REPUBBLICA ITALIANA

Regione Emilia-Romagna

BOLLETTINO UFFICIALE

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO LA PRESIDENZA DELLA REGIONE - VIALE ALDO MORO 52 - BOLOGNA

Parte seconda - N. 85

Anno 47 **11 aprile 2016** **N. 100**

ORDINANZA DEL PRESIDENTE IN QUALITÀ DI COMMISSARIO DELEGATO 8 APRILE 2016, N.20

Progettazione definitiva ed esecutiva e realizzazione di opere di adeguamento dell'esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28, demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia (MO). Procedura aperta ai sensi dell'articolo 53 comma 2 lett. c) del Decreto-Legislativo n. 163/2006 e smi. Approvazione del progetto preliminare, degli atti di gara e determinazione a contrarre

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

Ordinanza N. 20 dell'8 Aprile 2016

Progettazione definitiva ed esecutiva e realizzazione di opere di adeguamento dell' esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28, demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia (Mo). Procedura aperta ai sensi dell'articolo 53 comma 2 lett. c) del Decreto-Legislativo n. 163/2006 e smi. Approvazione del progetto preliminare, degli atti di gara e determinazione a contrarre.

Vista la legge 24 febbraio 1992, n. 225 e ss.mm.ii.;

Visto l'art. 8 della L. R. n.1 del 2005, recante "Norme in materia di protezione civile";

Visto il decreto del Presidente del Consigli dei Ministri del 21 Maggio 2012 recante la dichiarazione dell'eccezionale rischio di compromissione degli interessi primari a causa degli eventi sismici che hanno colpito il territorio delle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto, ai sensi dell'art. 3, comma 1, del decreto legge 4 novembre 2002 n. 245, convertito con modificazioni dall'art. 1 della Legge 27 dicembre 2002, n. 286;

Visti i Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 e 30 Maggio con i quali è stato dichiarato lo stato d'emergenza in ordine agli eventi sismici che hanno colpito il territorio delle Province di Bologna, Modena, Ferrara, Reggio Emilia e Mantova i giorni 20 e 29 maggio 2012 ed è stata disposta la delega al capo del dipartimento della Protezione Civile ad emanare ordinanze in deroga ad ogni disposizione vigente e nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico;

Visto il Decreto-Legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012, recante "interventi urgenti in favore delle aree colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle Province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, il 20 e il 29 maggio 2012";

Visto l'articolo 10 del Decreto Legge 22 giugno 2012 n. 83, convertito con modificazioni in legge n. 134 del 7 agosto 2012, pubblicata sulla G.U. n. 187 dell'11 agosto 2012, "misure urgenti per la crescita del paese";

Visto il comma 1 dell'articolo 4 del Decreto Legge n. 74 del 6 giugno 2012, convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012, il quale dispone che i Presidenti di Regione stabiliscono, con propri provvedimenti adottati in coerenza con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, le modalità di predisposizione e di attuazione di un piano di interventi urgenti per il ripristino degli immobili pubblici e privati, danneggiati dagli eventi sismici;

Rilevato che il comma 2 dell'articolo 4 del Decreto Legge n. 74 del 6 giugno 2012, convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012, dispone che i Presidenti di Regione/Commissari Delegati, per gli interventi di cui al comma 1 lett. a) dell'articolo 4, provvedono direttamente anche avvalendosi del competente provveditorato interregionale per le opere pubbliche nonché degli altri soggetti pubblici competenti e degli enti ecclesiastici;

Preso atto che il comma 2 dell'articolo 4 del Decreto Legge n. 74 del 6 giugno 2012, convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012, consente pertanto l'esecuzione diretta da parte del Presidente/Commissario delegato degli interventi finanziati ai sensi del comma 1 lett. a) dell'articolo 4;

Preso atto che il giorno 29 dicembre 2014 si è insediato il nuovo presidente della regione Emilia Romagna, Stefano Bonaccini, che ricopre da tale data anche la funzione di Commissario Delegato per la realizzazione degli interventi per la ricostruzione, l'assistenza alla popolazione e la ripresa economica dei territori colpiti dagli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 secondo il dispositivo dell'art. 1 del decreto legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito con modificazione, dalla legge 1 agosto 2012, n. 122;

Visto il Decreto Legge 30 dicembre 2015, n. 210 convertito con modificazioni dalla Legge n. 21 del 25 febbraio 2016, con il quale è stato prorogato lo stato di emergenza relativo agli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012, fino al 31 dicembre 2018;

Visto il decreto del Commissario Delegato n. 1811 del 29 dicembre 2015 con il quale viene approvato lo schema di convenzione che disciplina i rapporti con il Comune di Concordia sulla Secchia per la realizzazione del "nuovo polo scolastico" attraverso: la rimodulazione dell'edificio scolastico temporaneo (EST n. 28) destinato alla Scuola Primaria (ex Gasparini) e la realizzazione della nuova Scuola Secondaria di primo grado "Zanoni" e la demolizione e ricostruzione della palestra scolastica e la demolizione dell'attuale Scuola Primaria Gasparini, e che tra le altre cose prevede:

- una spesa presunta di € 7.083.192,93 già ricompresi nel Programma delle Opere Pubbliche e dei Beni Culturali – Piano Annuale 2013-2014 dell'edilizia scolastica – Università, così articolata: € 3.906.000,00 per la costruzione della nuova Scuola Secondaria di primo grado "Zanoni" presso l'area ex PMAR; € 1.295.000,00 per la demolizione e ricostruzione della nuova palestra a servizio delle scuole in via Togliatti; € 406.000,00 per la demolizione dell'attuale Scuola Primaria "Gasparini" in via Garibaldi; € 1.476.192,93 per la ri-funzionalizzazione dell'edificio scolastico temporaneo (EST n. 28) da destinare a futura Scuola Primaria (ex Gasparini" in via del Volontariato);
- l'impegno del Commissario a mettere a disposizione del Comune l'edificio scolastico temporaneo EST n. 28, destinato ad essere sede permanente della Scuola Primaria (Ex Gasparini) e l'area di pertinenza della scuola contraddistinta dal Foglio 30 mappali 991 e 993 ex mappali 59 e 874 della superficie complessiva presunta di mq 9.159 e l'area contraddistinta dal Foglio 30: parte dei mappali n.828/p, n.829/p, n.1003/p, n.1011/p e mappali per intero n.1008 e n.1009 della superficie presunta complessiva di mq. 8.938, derivante da procedura espropriativa, sulla quale sarà realizzata la nuova Scuola Secondaria di primo grado "Zanoni" tra Via della Protezione Civile e Via della Croce Rossa Italiana del Comune;

Preso atto che la convenzione che disciplina le modalità di collaborazione tra il Presidente/Commissario Delegato ed il Comune per la realizzazione del "nuovo polo scolastico" nel comune di Concordia sulla Secchia attraverso: la rimodulazione dell'edificio scolastico temporaneo (EST n. 28) destinato alla Scuola Primaria (ex Gasparini), la realizzazione della nuova Scuola Secondaria di primo grado "Zanoni", la demolizione e ricostruzione della palestra scolastica e la demolizione dell'attuale Scuola Primaria Gasparini, è stata stipulata l' 8 ottobre 2015 acquisita con n. RPI 2015/422;

Visto il decreto n. 2334 del 18 novembre 2015 con il quale, ai sensi dell'articolo 92 comma 5 del decreto-legislativo 163/2006 e smi, è stato costituito il gruppo di lavoro relativo alla realizzazione del "nuovo polo scolastico" nel Comune di Concordia sulla Secchia, composto dal personale regionale e/o assegnato alla struttura del commissario delegato o da altri soggetti individuati temporaneamente, secondo quanto indicato nell'allegato "A" allo stesso decreto;

Atteso che per l'intervento di cui all'oggetto con decreto n. 2334/15 risulta designato il RUP, nella persona dell'Ing. Manuela Manenti, mentre il coordinamento della progettazione preliminare è stato assicurato dall'arch. Alfiero Moretti, responsabile della STCD;

Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri del 4 luglio 2012 con la quale si è provveduto ad autorizzare i Commissari delegati, per l'attuazione del D.L. 6 giugno 2012, n. 74 convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012, ove ritenuto indispensabile e sulla base di specifica motivazione a derogare alla vigente normativa specificamente elencata nella citata deliberazione, al suo art. 1;

Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri del 16/10/2012, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale il 17/10/2012, con la quale i Commissari Delegati, per l'attuazione del decreto legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito con modificazioni dalla legge 1 agosto 2012, n. 122, sono autorizzati, ove ritenuto indispensabile e sulla base di specifica motivazione, a derogare, nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 e dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario al Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012 n. 161, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 21/09/2012, ed entrato in vigore il 6/10/2012;

Vista l'ordinanza n. 69 del 13 novembre 2012 con la quale è stato disposto di applicare la deroga, concessa con deliberazione del Consiglio dei Ministri del 16/10/2012, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale il 17/10/2012, al Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012 n. 161, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 21/09/2012, entrato in vigore il 6/10/2012, recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo, in sostituzione delle disposizioni di cui all'articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, conseguentemente abrogato ai sensi dell'articolo 49 del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito con modificazioni dalla legge 24 marzo 2012, n. 27;

Visto l'articolo 11 comma 1, lettera a) del decreto-legge 10 ottobre 2012 n. 174, convertito con modificazioni con la legge 7 dicembre 2012 n. 213, che introduce all'articolo 1 del decreto-legge 6 giugno 2012 n. 74, convertito, con modificazioni, dalla legge 1 agosto 2012 n. 122 il comma 5 bis che recita *"I Presidenti delle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto, in qualità di Commissari Delegati, possono delegare le funzioni attribuite con il presente decreto ai Sindaci dei Comuni ed ai Presidenti delle Province nel cui rispettivo territorio sono da effettuarsi gli interventi oggetto della presente normativa. Nell'atto di delega devono essere richiamate le specifiche normative statali e regionali cui, i sensi delle vigenti norme, è possibile derogare e gli eventuali limiti al potere di deroga";*

Vista la delibera del Consiglio dei Ministri del 15 febbraio 2013, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 41 del 18 febbraio 2013, con la quale all'articolo 1 si è stabilito "*Per l'attuazione del decreto legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito, con modificazioni, dalla legge 1 agosto 2012, n. 122, i Commissari delegati sono autorizzati, ove ritenuto indispensabile e sulla base di specifica motivazione, a derogare, nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 e dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario, all'articolo 12, comma 1-quater, del decreto-legge 6 luglio 2011, n. 98, convertito dalla legge 15 luglio 2011, n. 111, introdotto dall'articolo 1 comma 138, della legge 24 dicembre 2012 n. 228, e successive modificazioni, nonché all'articolo 1, comma 141, della legge 24 dicembre 2012 n. 228";*

Vista l'ordinanza n. 28 del 13 marzo 2013, integrata con l'ordinanza n. 49 del 18 aprile 2013, con le quali è stato disciplinato il conferimento delle funzioni ai Sindaci ed ai Presidenti delle Province e

connesse deroghe per l'attuazione delle disposizioni del Decreto Legge n. 74 del 6 giugno 2012, convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012;

Dato che la rimodulazione dell' EST 28 consente di razionalizzare e rendere maggiormente efficiente l'intero sistema scolastico, modificando la programmazione della rete scolastica e localizzando la scuola primaria e secondaria, nonché la relativa palestra, presso il nuovo polo dei servizi pubblici di Viale della Rinascita, per esigenze di celerità e speditezza, si è ritenuto necessario avvalersi di alcune delle deroghe alla vigente normativa in materia, sulla base delle specifiche motivazioni, nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 e dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario;

Visto il documento predisposto, Allegato "A" alla presente ordinanza per farne parte integrante e sostanziale, nel quale sono indicati gli articoli delle disposizioni legislative e normative a cui si intende derogare, con le relative specifiche motivazioni, per la realizzazione di opere di adeguamento dell' esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28, la demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia;

Visti:

- il D.Lgs. 165/2001 "Norme generali sull'ordinamento del lavoro alle dipendenze delle amministrazioni pubbliche";

- legge 190/2012 "Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione";

- il D.P.R. n. 62/2013 "Regolamento recante codice di comportamento dei dipendenti pubblici, a norma dell'articolo 54 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165", in particolare l'art. 14 "Contratti ed altri atti negoziali", e la delibera di Giunta regionale n. 421/2014 di "Approvazione del Codice di comportamento della Regione Emilia-Romagna", in particolare gli artt. 2 "Ambito oggettivo e soggettivo di applicazione del Codice", 7 "Comunicazione dei conflitti di interesse e obbligo di astensione" e 13 "Acquisizione di beni e servizi e affidamento lavori";

- il Piano Nazionale Anticorruzione (PNA) di cui alla deliberazione n.72/2013 dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;

- il "Piano triennale di prevenzione della corruzione 2013-2016 per le strutture della Giunta regionale, le Agenzie ed Istituti regionali e gli enti pubblici non economici regionali convenzionati" (PTPC);

- la deliberazione della Giunta regionale n.966 del 30 luglio 2014 di "Approvazione del Patto d'integrità in materia di contratti pubblici regionali" pubblicato sul B.U.R.E.R.T. n.296 del 30/07/2014;

- la nota del Responsabile della prevenzione della corruzione nella persona del Direttore generale all'organizzazione, personale, sistemi informativi e telematica, dott. Lorenzo Broccoli, del 30/06/2014, prot.PG/2014/0248404 "Disposizioni in materia di legalità e di prevenzione della corruzione: direttiva sulle clausole da inserire nei contratti di acquisizione di beni, servizi e affidamento lavori, in attuazione della L. n.190 del 2012, del Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione della Regione Emilia-Romagna e del Codice di comportamento dei dipendenti pubblici";

Visto il D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i.;

Visto il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207;

Visto il D. Lgs. 14 marzo 2013, n. 33 "Riordino della disciplina riguardante gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni";

Visto il Decreto n. 1560 del 29 agosto 2014 con il quale si è provveduto ad estendere alla Struttura del Commissario Delegato per la Ricostruzione della Regione Emilia Romagna, al personale della medesima ed ai soggetti a vario titolo coinvolti gli indirizzi dettati dall'Amministrazione regionale in materia di prevenzione della corruzione in ottemperanza a quanto previsto nell'Accordo siglato tra la medesima Amministrazione regionale ed il Commissario Delegato;

Dato atto che il Commissario Delegato non si trova nelle situazioni di conflitto di interessi descritte dall'art.14, commi 3 e 4, del D.P.R. n.62/2013;

Visto il progetto preliminare (Allegato "B") relativo alla realizzazione di opere di adeguamento dell' esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28, alla demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia, predisposto dalla Struttura Tecnica del Commissario Delegato e sottoscritto dal suo responsabile arch. Alfiero Moretti che si compone dei seguenti elaborati:

	ELENCO ELABORATI PROGETTO PRELIMINARE
	Adeguamento EST esistente e demolizione e ricostruzione Palestra Scolastica
NUM.	ELABORATO
B0	ELENCO ELABORATI
B1	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
B2	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO
B3- ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE	
B3.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA EST
B3.02	ARCHITETTONICI
	1) AR-03_REV3 - SISTEMAZIONE ESTERNA
	2) AR-04_REV3 - PIANTA PIANO TERRA-PROSPETTI-PIANTA DISTRIBUTIVO FUNZIONALE
	3) AR-05_REV3 - PIANTA DELLE COPERTURE
	4) AR-06_REV3 -SEZIONI
B3.03	STRUTTURALI
	1) ST-01 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 1- CARPENTERIA ED ARMATURA
	2) ST-02 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 2- CARPENTERIA ED ARMATURA
	3) ST-03 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 3- CARPENTERIA ED ARMATURA
	4) ST-01 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO FONDAZIONI - CARPENTERIA ED ARMATURA
	5) ST-04 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 1 - CARPENTERIA

	6) ST-05 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 2 - CARPENTERIA
	7) ST-06 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 3 - CARPENTERIA
	8) ST-02 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO COPERTURA - CARPENTERIA
	9) ST-07 - SEZIONI 1-1 2-2
	10) ST-03 - AMPLIAMENTO-SEZIONI
	11) ST-08 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	12) ST-09 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
	13) ST-04 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	14) ST-05 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
B3.04	ELETTRICI
	1) IE-01 -IMPIANTO DI TERRA
	2) IE-01_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO DISTRIBUZIONE PRIMARIA E TERRA
	3) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA PRIMARIA
	4) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA SECONDARIA
	5) IE-02_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO ILLUMINAZIONE
	6) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA PRIMARIA
	7) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA SECONDARIA
	8) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE PARTICOLARE AULA INFORMATIVA
	9) IE-03_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO FM E SPECIALI
	10) IE-04 -IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	11) IE-04_REV2 - IMPIANTO PER ALIMENTAZIONE LAV."LIM" SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA
	12) IE-05_REV3 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE
	13) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE PRIMARIA
	14) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE SECONDARIA
	15) QCT-R2 -QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - UFFICI-OROLOGI CT
	16) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 1 di 2
	17) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 2 di 2
	18) IE-06 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA
	19) IE-06_REV3 - AMPLIAMENTO-IMP.ELETTRICI A SERVIZIO DEI MECCANICI
	20) IE-07_REV1 - IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE GRUPPO FRIGO
B3.05	MECCANICI
	1) IM-01 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 1-3

	2) IM-02 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 2-3
	3) IM-03 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 3-3
	4) IM-01_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA
	5) IM-04-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 1-3
	6) IM-05-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 2-3
	7) IM-06-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 3-3
	8) IM-02_marzo2016 - AMPLIAMENTO-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA
	9) IM-07 -IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE
	10) IM-03_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE SCUOLA
	11) IM-04_REV1 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE UFFICI
	12) IM-08 -IMPIANTI MECCANICI-PARTICOLARI
	13) IM-09 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 1-3
	14) IM-10 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 2-3
	15) IM-11 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 3-3
	16) IM-05_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PIANO TERRA
	17) IM-06_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA AREE ESTERNE
	18) IM-12 -IMPIANTI MECCANICI-PLANIMETRIA COPERTURA
B3.06	PREVENZIONE INCENDI
	1) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO-REV1
	2) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO COPERTURA -REV1
B3.07	RELAZIONI SPECIALISTICHE:
B3.07.1	RELAZIONE PREVENZIONE INCENDI
B3.07.2	RELAZIONE LEGGE 10/91
B3.07.3	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA
B4 - AREA EST - ADEGUAMENTO EST A NUOVA SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI"	
B4.01	PLANIMETRIA GENERALE - SISTEMAZIONE ESTERNA
B4.02	PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B4.03	PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B4.04	PIANTA COPERTURA - PROSPETTI E SEZIONI
B4.05	TAVOLA SINOTTICA DEGLI INTERVENTI - PIANTE E PROSPETTI

B5 - AREA PS - DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA	
B5.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
B5.02	RELAZIONI GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA AREA PS
B5.03	INQUADRAMENTO E PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO
B5.04	STATO DI FATTO - ELABORATI ESPLICATIVI PALESTRA ESISTENTE
B5.05	STATO DI FATTO -PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI - AIMAG, ENEL
B5.06	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO - SISTEMAZIONE AREA ESTERNA
B5.07	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B5.08	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B5.09	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA COPERTURE
B5.10	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE A-A' - PROSPETTI NORD/SUD
B5.11	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE B-B' - PROSPETTI EST/OVEST
B5.12	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - VISTE TRIDIMENSIONALI
B6	PRIME INDICAZIONI SICUREZZA
B7	CALCOLO ESTIMATIVO
B8	SCHEMA DI CONTRATTO
B9	CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Preso atto che per quanto attiene l'attività di verifica del progetto preliminare, di cui al comma 5 dell'articolo 112 del D.Lgs. n. 163/2006 e smi e dei commi 1 e 2 dell'articolo 47 del DPR n. 207/2010, si prevede l'applicazione della deroga come indicato nell'Allegato "A" al presente atto;

Vista la deliberazione n. 31 del 7 aprile 2016 della Giunta del Comune di Concordia sulla Secchia che approva, in linea tecnica, il progetto preliminare predisposto dal Commissario Delegato tramite la STCD;

Visto il verbale di validazione del progetto preliminare in argomento, relativo alla progettazione e realizzazione di opere di adeguamento dell'EST esistente e demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia, predisposto e sottoscritto da parte del RUP, ing. Manuela Manenti, il 08.04.2016, acquisito al protocollo CR/2016/19221;

Ravvisato che, in considerazione delle circostanze in precedenza evidenziate, l'appalto ha per oggetto la progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione del Nuovo Polo Scolastico di Concordia sulla Secchia attraverso il compimento di opere di adeguamento dell' esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28, la demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica, da espletarsi con procedura aperta ai sensi del comma 2 lett. c) dell'articolo 53 del Decreto Legislativo n. 163/2006 e smi;

Rilevato che per la realizzazione di opere di adeguamento dell'EST esistente e demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia, il progetto preliminare (Allegato "B") prevede una spesa complessiva pari ad € 2.433.192,93 distinta nel quadro tecnico ed economico, come segue:

QUADRO ECONOMICO (Art. 16 D.P.R. n. 207/2010) PRIMA DELLA GARA					
I valori sono espressi in Euro.					
LOTTO	**PS CONCORDIA**	UBICAZIONE :		**CONCORDIA**	**(MO)**
Den.:	SCUOLA PRIMARIA - PALESTRA SCOLASTICA				
QUADRO ECONOMICO (Art. 16 D.P.R. n. 207/2010)					
I quadri economici degli interventi sono predisposti con progressivo approfondimento in					
A)	**LAVORI A BASE D'APPALTO**				
A.1 -	Lavori a base d'asta a corpo			1.700.000,00	
A.2 -	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta			76.500,00	
A.3 -	Oneri per la progettazione definitiva, esecutiva e redazione del piano di sicurezza			135.000,00	
		SOMMANO I LAVORI			**1.911.500,00**
B)	**SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**				
B.1 -	Indagini geologiche			10.000,00	
B.2 -	Allacciamento ai pubblici servizi			15.000,00	
B.3 -	Imprevisti			114.921,75	
B.4 -	Acquisizioni aree o immobili e pertinenti indennizzi			0,00	
B.5 -	Accantonamento di cui all'Art. 12 del D.P.R. 207/2010			30.000,00	
B.6 -	Spese di cui all'articolo 92 comma 5 e comma 7.bis del Codice Contratti			11.469,00	
B.7 -	Spese tecniche per attività di Direzione Lavori, Assistenza giornaliera e contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di esecuzione			65.000,00	
B.8 -	Spese per pubblicità			5.000,00	
B.9 -	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed eventuali collaudi specialistici.			20.000,00	
B.10 -	I.V.A. 10%, importo su (A.1+A.2+B.3+B.5)			192.142,18	
B.11 -	Contributo integrativo (4%) su importo A.3 e B.7			8.000,00	
B.12 -	I.V.A. 22%, importo su (A.3+B.7+B.9+B.11)			50.160,00	
	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE				**521.692,93**
	SOMMA TOTALE INTERVENTO				**2.433.192,93**

Considerato opportuno avvalersi della collaborazione dell'Agenzia Regionale Intercent-ER e del Servizio Patrimonio della Regione Emilia Romagna per l'assistenza nell'espletamento della procedura di gara aperta per l'intervento in oggetto;

Atteso che la somma complessiva pari ad € 2.433.192,93 è ricompresa nel Programma delle Opere Pubbliche e dei Beni Culturali – Piano Annuale 2013-2014 dell'edilizia scolastica – Università, rimodulato da ultimo con ordinanza n. 5/2016, ed il relativo finanziamento è assicurato

con quota parte delle risorse per l'edilizia scolastica di € 122.629.568,00 assegnate ed erogate dal MIUR ai sensi dell'art. 5, comma 1, del D.L. 74/2012;

Visto lo schema di bando e il disciplinare di gara allegato al presente atto (Allegato "C");

Tutto ciò premesso e considerato

DISPONE

1) di approvare il progetto preliminare relativo all'intervento di progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione di opere di adeguamento dell' esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28, la demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica, predisposto dalla Struttura Tecnica del Commissario Delegato e sottoscritto dal suo responsabile arch. Alfiero Moretti dando atto che :

- il progetto preliminare si compone dei seguenti elaborati allegati al presente atto **(Allegato "B")**, redatto dal gruppo di lavoro costituito come da Decreto del Commissario Delegato n. 2334/15:

	ELENCO ELABORATI PROGETTO PRELIMINARE
	Adeguamento EST esistente e demolizione e ricostruzione Palestra Scolastica
NUM.	ELABORATO
B0	ELENCO ELABORATI
B1	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
B2	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO
B3- ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE	
B3.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA EST
B3.02	ARCHITETTONICI
	1) AR-03_REV3 - SISTEMAZIONE ESTERNA
	2) AR-04_REV3 - PIANTA PIANO TERRA-PROSPETTI-PIANTA DISTRIBUTIVO FUNZIONALE
	3) AR-05_REV3 - PIANTA DELLE COPERTURE
	4) AR-06_REV3 -SEZIONI
B3.03	STRUTTURALI
	1) ST-01 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 1- CARPENTERIA ED ARMATURA
	2) ST-02 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 2- CARPENTERIA ED ARMATURA

	3) ST-03 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 3- CARPENTERIA ED ARMATURA
	4) ST-01 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO FONDAZIONI - CARPENTERIA ED ARMATURA
	5) ST-04 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 1 - CARPENTERIA
	6) ST-05 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 2 - CARPENTERIA
	7) ST-06 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 3 - CARPENTERIA
	8) ST-02 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO COPERTURA - CARPENTERIA
	9) ST-07 - SEZIONI 1-1 2-2
	10) ST-03 - AMPLIAMENTO-SEZIONI
	11) ST-08 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	12) ST-09 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
	13) ST-04 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	14) ST-05 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
B3.04	ELETTRICI
	1) IE-01 -IMPIANTO DI TERRA
	2) IE-01_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO DISTRIBUZIONE PRIMARIA E TERRA
	3) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA PRIMARIA
	4) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA SECONDARIA
	5) IE-02_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO ILLUMINAZIONE
	6) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA PRIMARIA
	7) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA SECONDARIA
	8) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE PARTICOLARE AULA INFORMATIVA
	9) IE-03_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO FM E SPECIALI
	10) IE-04 -IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	11) IE-04_REV2 - IMPIANTO PER ALIMENTAZIONE LAV."LIM" SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA
	12) IE-05_REV3 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE
	13) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE PRIMARIA
	14) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE SECONDARIA
	15) QCT-R2 -QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - UFFICI-OROLOGI CT
	16) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 1 di 2
	17) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 2 di 2
	18) IE-06 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA

	19) IE-06_REV3 - AMPLIAMENTO-IMP.ELETTRICI A SERVIZIO DEI MECCANICI
	20) IE-07_REV1 - IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE GRUPPO FRIGO
B3.05	MECCANICI
	1) IM-01 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 1-3
	2) IM-02 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 2-3
	3) IM-03 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 3-3
	4) IM-01_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA
	5) IM-04-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 1-3
	6) IM-05-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 2-3
	7) IM-06-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 3-3
	8) IM-02_marzo2016 - AMPLIAMENTO-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA
	9) IM-07 -IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE
	10) IM-03_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE SCUOLA
	11) IM-04_REV1 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE UFFICI
	12) IM-08 -IMPIANTI MECCANICI-PARTICOLARI
	13) IM-09 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 1-3
	14) IM-10 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 2-3
	15) IM-11 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 3-3
	16) IM-05_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PIANO TERRA
	17) IM-06_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA AREE ESTERNE
	18) IM-12 -IMPIANTI MECCANICI-PLANIMETRIA COPERTURA
B3.06	PREVENZIONE INCENDI
	1) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO-REV1
	2) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO COPERTURA -REV1
B3.07	RELAZIONI SPECIALISTICHE:
B3.07.1	RELAZIONE PREVENZIONE INCENDI
B3.07.2	RELAZIONE LEGGE 10/91
B3.07.3	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA
B4 - AREA EST - ADEGUAMENTO EST A NUOVA SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI"	

B4.01	PLANIMETRIA GENERALE - SISTEMAZIONE ESTERNA
B4.02	PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B4.03	PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B4.04	PIANTA COPERTURA - PROSPETTI E SEZIONI
B4.05	TAVOLA SINOTTICA DEGLI INTERVENTI - PIANTE E PROSPETTI
B5 - AREA PS - DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA	
B5.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
B5.02	RELAZIONI GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA AREA PS
B5.03	INQUADRAMENTO E PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO
B5.04	STATO DI FATTO - ELABORATI ESPLICATIVI PALESTRA ESISTENTE
B5.05	STATO DI FATTO -PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI - AIMAG, ENEL
B5.06	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO - SISTEMAZIONE AREA ESTERNA
B5.07	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B5.08	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B5.09	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA COPERTURE
B5.10	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE A-A' - PROSPETTI NORD/SUD
B5.11	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE B-B' - PROSPETTI EST/OVEST
B5.12	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - VISTE TRIDIMENSIONALI
B6	PRIME INDICAZIONI SICUREZZA
B7	CALCOLO ESTIMATIVO
B8	SCHEMA DI CONTRATTO
B9	CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

- per la progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione di opere di adeguamento dell'EST esistente e demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica di Concordia sulla Secchia, si prevede una spesa complessiva pari ad € 2.433.192,93, distinta come segue nel quadro tecnico ed economico:

QUADRO ECONOMICO (Art. 16 D.P.R. n. 207/2010) PRIMA DELLA GARA					
I valori sono espressi in Euro.					
LOTTO	**PS CONCORDIA**	UBICAZIONE :		**CONCORDIA**	**(MO)**
Den.:	SCUOLA PRIMARIA - PALESTRA SCOLASTICA				
QUADRO ECONOMICO (Art. 16 D.P.R. n. 207/2010)					
I quadri economici degli interventi sono predisposti con progressivo approfondimento in					
A)	**LAVORI A BASE D'APPALTO**				
A.1 -	Lavori a base d'asta a corpo			1.700.000,00	
A.2 -	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta			76.500,00	
A.3 -	Oneri per la progettazione definitiva, esecutiva e redazione del piano di sicurezza			135.000,00	
		SOMMANO I LAVORI			**1.911.500,00**
B)	**SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**				
B.1 -	Indagini geologiche			10.000,00	
B.2 -	Allacciamento ai pubblici servizi			15.000,00	
B.3 -	Imprevisti			114.921,75	
B.4 -	Acquisizioni aree o immobili e pertinenti indennizzi			0,00	
B.5 -	Accantonamento di cui all'Art. 12 del D.P.R. 207/2010			30.000,00	
B.6 -	Spese di cui all'articolo 92 comma 5 e comma 7.bis del Codice Contratti			11.469,00	
B.7 -	Spese tecniche per attività di Direzione Lavori, Assistenza giornaliera e contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di esecuzione			65.000,00	
B.8 -	Spese per pubblicità			5.000,00	
B.9 -	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed eventuali collaudi specialistici.			20.000,00	
B.10 -	I.V.A. 10%, importo su (A.1+A.2+B.3+B.5)			192.142,18	
B.11 -	Contributo integrativo (4%) su importo A.3 e B.7			8.000,00	
B.12 -	I.V.A. 22%, importo su (A.3+B.7+B.9+B.11)			50.160,00	
	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE				**521.692,93**
	SOMMA TOTALE INTERVENTO				**2.433.192,93**

2) di avvalersi di limitate deroghe alle norme vigenti previste dalle deliberazioni del Consiglio dei Ministri del 4 luglio 2012, del 16 ottobre 2012, e del 15 febbraio 2013 e di approvare pertanto il documento, **(Allegato "A")** alla presente ordinanza per farne parte integrante e sostanziale, nel quale sono indicati gli articoli delle disposizioni legislative e normative che si intendono derogare, con le relative specifiche motivazioni, per la realizzazione del Nuovo Polo Scolastico di Concordia attraverso la progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione di opere di adeguamento dell' esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28, la demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica;

3) di esperire la procedura di gara avente ad oggetto l'appalto per la realizzazione di opere di adeguamento dell'EST esistente e demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica nel

Comune di Concordia sulla Secchia, con procedura aperta ai sensi del comma 2 lett. c) dell'articolo 53 del Decreto Legislativo n. 163/2006 e smi;

4) di approvare lo schema di bando e il disciplinare di gara allegati al presente atto **(Allegato "C")**;

5) di avvalersi per l'espletamento della procedura di gara aperta della presente ordinanza, il Commissario Delegato si avvarrà dell'Agenzia Regionale Intercent-ER e del Servizio Patrimonio della Regione Emilia Romagna;

6) di disporre la pubblicazione della presente ordinanza, a cura dell'Agenzia Regionale Intercent-ER su due giornali, di cui uno a diffusione nazionale ed uno a diffusione regionale, oltre che sul portale dell'Agenzia Intercent-ER;

7) di dare atto che la spesa complessiva pari ad € 2.433.192,93, trova copertura finanziaria con le risorse ricomprese nel Programma delle Opere Pubbliche e dei Beni Culturali – Piano Annuale 2013-2014 dell'edilizia scolastica – Università, da ultimo rimodulato con ordinanza n. 5/2016, ed in particolare la spesa risulta finanziata con corrispondente parte delle risorse per l'edilizia scolastica di € 122.629.568,00 assegnate ed erogate dal MIUR ai sensi dell'art. 5, comma 1, del D.L. 74/2012.

La presente ordinanza è, altresì, pubblicata nel Bollettino Ufficiale Telematico della Regione Emilia-Romagna (BURERT).

Bologna

Stefano Bonaccini
(firmata digitalmente)

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
ai sensi dell'art. 1 comma 2 del D.L. n. 74/2012
convertito con modificazioni dalla legge n. 122 dell'1/08/2012

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE EDIFICIO SCOLASTICO TEMPORANEO DENOMINATO EST 28, DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI UNA PALESTRA SCOLASTICA IN COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO).

PROGETTO PRELIMINARE

Deroghe alle vigenti normative

ALLEGATO "A"

Aprile 2016

Il Commissario Delegato:

Viste:

- la deliberazione del Consiglio dei Ministri del 4 luglio 2012 con la quale si è provveduto ad autorizzare i Commissari delegati, per l'attuazione del D.L. 6 giugno 2012, n. 74 convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012, ove ritenuto indispensabile e sulla base di specifica motivazione a derogare alla vigente normativa specificamente elencata nella citata deliberazione, al suo art. 1;
- la deliberazione del Consiglio dei Ministri del 16/10/2012, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale il 17/10/2012, con la quale i Commissari Delegati, per l'attuazione del decreto legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito con modificazioni dalla legge 1 agosto 2012, n. 122, sono autorizzati, ove ritenuto indispensabile e sulla base di specifica motivazione, a derogare, nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 e dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario al Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012 n. 161, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 21/09/2012, ed entrato in vigore il 6/10/2012;
- l'ordinanza n. 69 del 13 novembre 2012 con la quale è stato disposto di applicare la deroga, concessa con deliberazione del Consiglio dei Ministri del 16/10/2012, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale il 17/10/2012, al Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012 n. 161, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 21/09/2012, entrato in vigore il 6/10/2012, recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo, in sostituzione delle disposizioni di cui all'articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, conseguentemente abrogato ai sensi dell'articolo 49 del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito con modificazioni dalla legge 24 marzo 2012, n. 27;
- l'articolo 11 comma 1, lettera a) del decreto-legge 10 ottobre 2012 n. 174, convertito con modificazioni con la legge 7 dicembre 2012 n. 213, che introduce all'articolo 1 del decreto-legge 6 giugno 2012 n. 74, convertito, con modificazioni, dalla legge 1 agosto 2012 n. 122 il comma 5 bis che recita *"I Presidenti delle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto, in qualità di Commissari Delegati, possono delegare le funzioni attribuite con il presente decreto ai Sindaci dei Comuni ed ai Presidenti delle Province nel cui rispettivo territorio sono da effettuarsi gli interventi oggetto della presente normativa. Nell'atto di delega devono essere richiamate le specifiche normative statali e regionali cui, i sensi delle vigenti norme, è possibile derogare e gli eventuali limiti al potere di deroga";*
- la delibera del Consiglio dei Ministri del 15 febbraio 2013, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 41 del 18 febbraio 2013, con la quale all'articolo 1 si è

stabilito "*Per l'attuazione del decreto legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito, con modificazioni, dalla legge 1 agosto 2012, n. 122, i Commissari delegati sono autorizzati, ove ritenuto indispensabile e sulla base di specifica motivazione, a derogare, nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 e dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario, all'articolo 12, comma 1-quater, del decreto-legge 6 luglio 2011, n. 98, convertito dalla legge 15 luglio 2011, n. 111, introdotto dall'articolo 1 comma 138, della legge 24 dicembre 2012 n. 228, e successive modificazioni, nonché all'articolo 1, comma 141, della legge 24 dicembre 2012 n. 228";*

- l'ordinanza n. 28 del 13 marzo 2013, integrata con l'ordinanza n. 49 del 18 aprile 2013, con le quali è stato disciplinato il conferimento delle funzioni ai Sindaci ed ai Presidenti delle Province e connesse deroghe per l'attuazione delle disposizioni del Decreto Legge n. 74 del 6 giugno 2012, convertito con modificazioni in legge n. 122 del 01 agosto 2012;

Ritenuto che per esigenze di celerità e speditezza per consentire la progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione delle opere di adeguamento dell'esistente edificio scolastico temporaneo denominato EST 28, demolizione e ricostruzione di una palestra scolastica in Comune di Concordia sulla Secchia è necessario avvalersi di alcune delle deroghe alla vigente normativa in materia, sulla base delle specifiche motivazioni, nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 e dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario;

Per l'attuazione del comma 2 dell'articolo 4 del decreto-legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito con modificazioni dalla legge n° 122 del 1/08/2012, pubblicata sulla G.U. n° 180 dell'3/08/2012, e per le connesse esigenze di celerità e speditezza per consentire il rientro degli alunni, attualmente ospitati nell'edificio scolastico temporaneo (EST n. 28), viste le Delibere del Consiglio dei Ministri del 4 luglio 2012, 16 ottobre 2012 e 15 febbraio 2013, il Commissario Delegato intende avvalersi, in quanto ritenuto indispensabile, per l'intervento di adeguamento dell'esistente edificio scolastico temporaneo denominato EST 28, demolizione e ricostruzione di una palestra scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia, sulla base delle specifiche motivazioni di seguito descritte e nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 e dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario, **delle specifiche deroghe alle sotto elencate disposizioni normative:**

a) ***decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163*****,** e successive modifiche e integrazioni, limitatamente agli articoli di seguito riportati:

Art. 33 ,comma 3	Limitatamente al primo periodo in relazione ai contenuti ed alle finalità del D.L. n. 74/2012.
Art. 53, comma 2 lett. c)	La deroga è limitata all'ultimo periodo in cui si richiede che l'offerta relativa al prezzo indichi distintamente il corrispettivo per la prestazione della progettazione definitiva ed esecutiva e quello per i lavori mentre si prevede di accorpare in unica quantificazione economica i due livelli di progettazione.
Art. 53, comma 3bis	In quanto si prevede la possibilità che l'impresa in sede di offerta, possa richiedere il pagamento diretto del compenso dei progettisti.
Artt. 65 e 66	La ridotta consistenza della STCD non consente di adempiere alle disposizioni previste dagli articoli per cui si invoca la deroga. Deroga relativa agli avvisi sui risultati della procedura e modalità di pubblicazione.
Art. 79 bis	Avviso volontario per la trasparenza.
Art. 84, comma 3	La ridotta consistenza della STCD non consente di adempiere alle disposizioni del comma 3 per quanto attiene la commissione giudicatrice nel caso di aggiudicazione con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.
Artt. 86, comma 2	Sempre per ragioni collegate ai tempo di realizzazione si prevede di derogare tale comma prevedendo di applicare in ogni caso il comma 3.
Art. 97, comma 1	Per accelerare l'acquisizione dei pareri dopo l'aggiudicazione non efficace si prevede di derogare ai tempi previsti per la convocazione della conferenza dei servizi.
Art. 126, comma 2 ed Art. 128	in materia di Programmazione dei lavori pubblici in quanto la gestione commissariale si avvale delle disposizioni dell'articolo 4 del decreto-legge n. 74/2012 convertito con modificazioni dalla legge 122/2012.

Art. 132, comma 3	primo periodo limitatamente al limite del 5% ivi previsto per i lavori diversi da quelli di recupero, ristrutturazione e restauro, che viene elevato al 20%.
Art. 132, comma 3	ultimo periodo. Le risorse finanziarie assegnate al Commissario dai provvedimenti governativi hanno come unica finalità quella di essere utilizzate per interventi riconducibili al ripristino degli edifici danneggiati, risulta pertanto incongrua la specifica disposizione normativa che vieta l'utilizzo dei ribassi d'asta in misura superiore al 50% di quanto resosi disponibile a seguito della procedura di gara.

b) D.P.R. n. 207 del 2010

Verranno derogate anche le disposizioni regolamentari per la parte strettamente connessa alle norme del D.Lgs 163/2006 che si prevede di derogare come descritto al punto a). In particolare si prevede la deroga per i seguenti articoli:

- comma 3 lettera a) art. 17, D.P.R. 207/2010: La necessità di procedere in tempi brevi all'attuazione all'intervento ha reso necessario ed opportuno delegare eventualmente all'appaltatore il perfezionamento di alcune attività di indagine propedeutiche al perfezionamento delle successive fasi di progettazione;
- comma 2 art. 21, D.P.R. 207/2010: Richiamata la precedente deroga si ribadisce la necessità di procedere con la massima celerità e pertanto gli elaborati contenenti gli approfondimenti dello stato di fatto e alcune attività di indagine propedeutiche al perfezionamento delle successive fasi di progettazione non potranno essere prodotte in sede di gara;
- Capo 2 del D.P.R. 207/2010: La necessità di procedere in tempi brevi all'attuazione all'intervento rende particolarmente delicato e cogente il rispetto dei tempi di ultimazione dei lavori, pertanto si rende necessario adottare ogni strumento che possa dissuadere l'impresa esecutrice dall'affrontare con superficialità il cantiere. Stesso dicasi anche per aspetti contenuti nel Capo 2.
- art. 47, è prevista la deroga in quanto la Stazione Appaltante non dispone di un'unità tecnica accreditata ai sensi della norma europea UNI CEI EN ISO/IEC 17020 e di uffici tecnici dotati di un sistema interno di controllo di qualità, restando pertanto in capo al RUP sia la verifica che la validazione del progetto.
- comma 16 art. 79, D.P.R. 207/2010: in quanto si prevede di derogare dalla categoria SIOS OG11;

- comma 3 art. 145 D.P.R. 207/2010: le penali sono incrementate dallo 0,1% allo 0,3% come previsto nel capitolato;
- comma 1 art. 168 D.P.R. 207/2010: è prevista la deroga ai tempi ed alle modalità operative.

c) ***legge 7 agosto 1990, n. 241*** e successive modifiche e integrazioni, limitatamente ai seguenti articoli:
- 2-bis, per evitare conseguenze a carico dell'Amm.ne per ritardo nella conclusione del procedimento vista la particolare emergenza sismica e la ridotta struttura del commissario;
- 7, 8, 9, 10, 10-bis, 14, 14-bis, 14-ter, 14-quater, 14-quinquies, attinenti la comunicazione di avvio del procedimento per evidenti esigenze di celerità e snellezza nella conclusione del procedimento;
- 16, 17, relativi ad adempimenti relativi al procedimento;
- 20, si prevede la deroga anche all'istituto del silenzio assenso che può risultare utile applicare nelle procedure in oggetto;

d) ***decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000 n° 445:*** articoli 40, 43, comma 1, 44-bis e 72 relativi al regime delle certificazioni ed alla loro acquisizione di cui ci si intende avvalere per le numerose incombenze a carico della struttura del commissario delegato;

e) ***Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012 n. 161, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 21/09/2012, ed entrato in vigore il 6/10/2012****,* relativo agli adempimenti previsti per le terre e rocce da scavo.

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

ELENCO ELABORATI

Bologna, Marzo 2016	SCALA: --	B0

	COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)	
	ELENCO ELABORATI PROGETTO PRELIMINARE	
	Adeguamento EST esistente e demolizione e ricostruzione Palestra Scolastica	
NUM.	ELABORATO	SCALA
B0	ELENCO ELABORATI	-
B1	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	-
B2	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO	
B3- ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE		
B3.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA EST	-
B3.02	ARCHITETTONICI	
	1) AR-03_REV3 - SISTEMAZIONE ESTERNA	1:200
	2) AR-04_REV3 - PIANTA PIANO TERRA-PROSPETTI-PIANTA DISTRIBUTIVO FUNZIONALE	1:100 1:200
	3) AR-05_REV3 - PIANTA DELLE COPERTURE	1:100
	4) AR-06_REV3 -SEZIONI	1:50
B3.03	STRUTTURALI	
	1) ST-01 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 1- CARPENTERIA ED ARMATURA	1:50
	2) ST-02 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 2- CARPENTERIA ED ARMATURA	1:50
	3) ST-03 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 3- CARPENTERIA ED ARMATURA	1:50
	4) ST-01 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO FONDAZIONI - CARPENTERIA ED ARMATURA	1:50
	5) ST-04 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 1 - CARPENTERIA	1:50
	6) ST-05 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 2 - CARPENTERIA	1:50
	7) ST-06 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 3 - CARPENTERIA	1:50
	8) ST-02 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO COPERTURA - CARPENTERIA	1:50
	9) ST-07 - SEZIONI 1-1 2-2	1:50
	10) ST-03 - AMPLIAMENTO-SEZIONI	1:50
	11) ST-08 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2	1:10
	12) ST-09 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2	1:10
	13) ST-04 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2	1:10
	14) ST-05 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2	1:10
B3.04	ELETTRICI	
	1) IE-01 -IMPIANTO DI TERRA	1:200
	2) IE-01_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO DISTRIBUZIONE PRIMARIA E TERRA	1:100
	3) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA PRIMARIA	1:100
	4) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA SECONDARIA	1:100
	5) IE-02_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO ILLUMINAZIONE	1:100
	6) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA PRIMARIA	1:100
	7) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA SECONDARIA	1:100
	8) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE PARTICOLARE AULA INFORMATIVA	1:50
	9) IE-03_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO FM E SPECIALI	1:100
	10) IE-04 -IMPIANTO FOTOVOLTAICO	1:200
	11) IE-04_REV2 - IMPIANTO PER ALIMENTAZIONE LAV."LIM" SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA	1:100
	12) IE-05_REV3 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE	1:100
	13) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE PRIMARIA	-
	14) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE SECONDARIA	-
	15) QCT-R2 -QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - UFFICI-OROLOGI CT	-
	16) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 1 di 2	-
	17) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 2 di 2	-
	18) IE-06 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA	1:200
	19) IE-06_REV3 - AMPLIAMENTO-IMP.ELETTRICI A SERVIZIO DEI MECCANICI	1:100
	20) IE-07_REV1 - IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE GRUPPO FRIGO	1:100

B3.05	MECCANICI	
	1) IM-01 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 1-3	1:50
	2) IM-02 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 2-3	1:50
	3) IM-03 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 3-3	1:50
	4) IM-01_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA	1:50
	5) IM-04-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 1-3	1:50
	6) IM-05-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 2-3	1:50
	7) IM-06-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 3-3	1:50
	8) IM-02_marzo2016 - AMPLIAMENTO-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA	1:50
	9) IM-07 -IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE	-
	10) IM-03_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE SCUOLA	-
	11) IM-04_REV1 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE UFFICI	-
	12) IM-08 -IMPIANTI MECCANICI-PARTICOLARI	varie
	13) IM-09 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 1-3	1:50
	14) IM-10 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 2-3	1:50
	15) IM-11 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 3-3	1:50
	16) IM-05_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PIANO TERRA	1:50
	17) IM-06_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA AREE ESTERNE	1:200
	18) IM-12 -IMPIANTI MECCANICI-PLANIMETRIA COPERTURA	1:100
B3.06	PREVENZIONE INCENDI	
	1) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO-REV1	1:200
	2) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO COPERTURA -REV1	1:100
B3.07	RELAZIONI SPECIALISTICHE:	
B3.07.1	RELAZIONE PREVENZIONE INCENDI	
B3.07.2	RELAZIONE LEGGE 10/91	
B3.07.3	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA	
B4 - AREA EST - ADEGUAMENTO EST A NUOVA SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI"		
B4.01	PLANIMETRIA GENERALE - SISTEMAZIONE ESTERNA	1:200
B4.02	PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO	1:100
B4.03	PIANTA PIANO TERRA – ARREDI	1:100
B4.04	PIANTA COPERTURA - PROSPETTI E SEZIONI	1:100
B4.05	TAVOLA SINOTTICA DEGLI INTERVENTI - PIANTE E PROSPETTI	1:200
B5 - AREA PS - DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA		
B5.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	-
B5.02	RELAZIONI GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA AREA PS	-
B5.03	INQUADRAMENTO E PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO	1:500
B5.04	STATO DI FATTO - ELABORATI ESPLICATIVI PALESTRA ESISTENTE	1:100 - 1:50
B5.05	STATO DI FATTO -PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI - AIMAG, ENEL	-
B5.06	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO - SISTEMAZIONE AREA ESTERNA	1:200
B5.07	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO	1:100
B5.08	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – ARREDI	1:100
B5.09	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA COPERTURE	1:100
B5.10	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE A-A' - PROSPETTI NORD/SUD	1:100
B5.11	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE B-B' - PROSPETTI EST/OVEST	1:100
B5.12	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - VISTE TRIDIMENSIONALI	-
B6	PRIME INDICAZIONI SICUREZZA	-
B7	CALCOLO ESTIMATIVO	-
B8	SCHEMA DI CONTRATTO	-
B9	CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE	-

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA

Bologna, Marzo 2016	SCALA: --	B1

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI

OPERE DI ADEGUAMENTO EST ESISTENTE

-

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

INDICE

1. PREMESSE ... 3
2. OPERE DI ADEGUAMENTO EST ESISTENTE ... 5
2.1. DESCRIZIONE STATO DI FATTO ... 5
2.2. ADEGUAMENTO DELL'EST ESISTENTE ... 7
3. DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA ... 13
3.1. DESCRIZIONE STATO DI FATTO ... 13
3.2. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI ... 14
3.3. PALESTRA SCOLASTICA ... 17
4. TEMPO UTILE PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA ... 19
5. TEMPO UTILE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE ... 19
6. STRUTTURE ... 20
6.1. RIFERIMENTI NORMATIVI STRUTTURALI ... 20
6.2. GLI STATI LIMITE DA CONSIDERARE ... 21
6.3. LA VITA NOMINALE, LA CLASSE D'USO ED IL PERIODO DI RIFERIMENTO ... 21
6.4. I MATERIALI ... 22
6.5. IL DEGRADO ... 24
6.6. LE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOTECNICHE E SISMICHE DEI SITI ... 25
6.7. LE AZIONI SULLE COSTRUZIONI ... 25
6.8. IMPIANTI ... 27
7. SERVIZI E SOTTOSERVIZI ... 27
8. PIANO DI SICUREZZA ... 27
9. COSTI ... 27
10. PROCEDURE DI GARA ... 28
11. ELENCO DEGLI ELABORATI ... 28

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

1. PREMESSE

Il sisma del 20 e 29 Maggio 2012 che ha colpito la Regione Emilia-Romagna, ha seriamente danneggiato numerosi edifici scolastici, molti dei quali sono stati successivamente demoliti, in quanto non recuperabili.

Il Commissario Delegato/Presidente della Regione Emilia-Romagna, per dare continuità all'attività didattica per l'anno scolastico 2012/2013 ha curato la realizzazione di n. 28 Edifici Scolastici Temporanei (EST), nell'ambito dell'attuazione del Programma Operativo Scuole di cui all'Ordinanza del Commissario n.13/2012 e s.m.i., in grado di ospitare tutti gli studenti le cui scuole erano state danneggiate dal sisma.

Considerato che l'emergenza aveva reso indispensabile concentrare al massimo le risorse disponibili ed i tempi di costruzione, per gli EST si è valutato di:

- ridurre gli spazi interni ed esterni dettati dalla norma sull'edilizia scolastica;
- aggregare più istituti scolastici nella stessa area e di dotarli di spazi comuni, privilegiando solo gli spazi essenziali;
- implementare successivamente gli spazi necessari fino a raggiungere, di fatto, gli standard di legge in materia di edilizia scolastica;
- demandare alla decisione futura degli Enti locali, la possibilità di considerare gli EST quali edifici scolastici a tutti gli effetti.

Pertanto per la costruzione degli EST è stato necessario adottare le opportune deroghe agli spazi rispetto alla normativa di riferimento (D.M. del 1975) e alla Legge Regionale sulle scuole della prima infanzia (2004), ammettendo per l'ampiezza delle aule una superficie pari a 1,8 m² x alunno iscritto, derogando tuttavia l'ampiezza degli spazi comuni, mentre dal punto di vista strutturale gli EST sono stati realizzati in classe d'uso IV, riferita ad un azione sismica con tempo di ritorno di 100 anni.

La scelta di sacrificare la dimensione di alcuni ambienti rispetto ad altri standard previsti dalla norma, è stata determinata anche dalla volontà di tenere conto della eventuale temporaneità degli edifici che si andavano realizzando. Se infatti i Comuni interessati avessero deciso di non destinare definitivamente gli EST all'uso scolastico (o avessero voluto dismetterli), le superfici ed i volumi realizzati sarebbero risultati sovradimensionati, non utili alla collettività ma anzi di ingombro, togliendo spazio al territorio o alla ricostruzione, aumentando comunque i costi di gestione delle amministrazioni comunali, non preventivate in bilancio: l'aggettivo "temporaneo" utilizzato nella

definizione, ha lasciato pertanto la possibilità alle amministrazioni locali di decidere la destinazione d'uso finale dell'EST.

In particolare per il Comune di Concordia sulla Secchia è stato realizzato un Edificio Scolastico Temporaneo (Lotto 28) che ospita attualmente gli alunni della Scuola primaria "Gasparini" e della Scuola secondaria di primo grado "Barbato Zanoni". L'EST è stato oggetto di successivi ampliamenti e modifiche per far fronte alle mutate esigenze della popolazione scolastica.

L'Amministrazione Comunale di Concordia, nell'attuale periodo di transizione da una fase emergenziale ad una fase di ricostruzione e di ripristino alla normalità delle infrastrutture, così come la maggior parte dei comuni interessati dalla realizzazione degli EST, intende riorganizzare in maniera definitiva gli edifici scolastici ed i relativi servizi del suo territorio.

Conseguentemente, in data 08.10.2015 con protocollo n. RPI2015/422 è stata sottoscritta la Convenzione che disciplina i rapporti tra il Commissario Delegato per la ricostruzione post-sisma 2012 nella regione Emilia Romagna ed il Comune di Concordia sulla Secchia per l'adeguamento dell'Edificio Scolastico Temporaneo (EST n. 28) destinato ad ospitare la sola Scuola Primaria "ex Gasparini" e la demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica a servizio delle scuole in via Togliatti.

(Individuazione delle aree di intervento)

Il Comune si è obbligato all'approvazione del progetto preliminare entro 15 giorni dalla sua consegna da parte della Struttura Tecnica del Commissario Delegato e la validazione del progetto preliminare da parte del RUP sostituisce il rilascio del titolo abilitativo, ai sensi dell'art. 9 comma 3 della legge regionale 15 del 30/07/2013.

Per l'esecuzione dell'intervento, compreso le eventuali somme a disposizione, il Commissario utilizzerà i finanziamenti di cui alla nota del 27/07/2015 protocollo PG2015.0532899 del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna con la quale si è comunicato al Comune di Concordia sulla Secchia l'entità del contributo concedibile per il ripristino/ricostruzione delle due scuole "Gasparini" e "Barbato Zanoni".

Il Commissario si è obbligato a rendicontare al Comune tutte le spese sostenute sia per i lavori che per le somme a disposizione che sono a carico dello stesso, a consegnare le opere nel minor tempo possibile e comunque non prima che siano stati positivamente conseguiti i collaudi tecnici funzionali degli impianti e quello statico delle strutture.

2. OPERE DI ADEGUAMENTO EST ESISTENTE

2.1. Descrizione stato di fatto

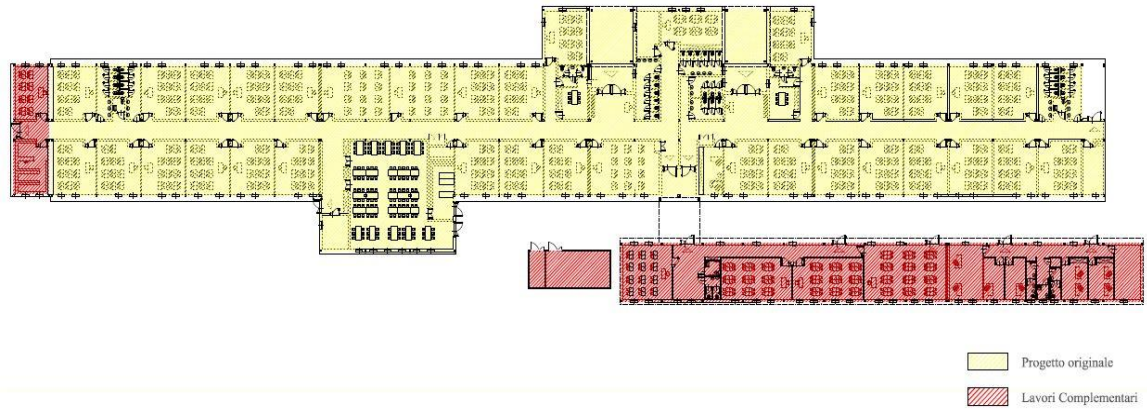
L'EST esistente, nel quale si trovano ad oggi sia la Scuola Primaria "Gasparini" che la Scuola Secondaria di I° grado "Zanoni" si compone di due porzioni, di seguito denominate principale ed ampliamento.

La porzione principale si distribuisce interamente al piano terra ed è di forma rettangolare con dimensioni di circa 148 x 18 m^2; la struttura, caratterizzata principalmente dall'utilizzo di elementi in acciaio verticali (pilastri HEA200) e controventature nelle due direzioni principali (profili NPL 60x6), ha permesso di costruire l'edificio in cantiere "a secco" utilizzando pannelli prefabbricati così da ottenere una struttura flessibile e di rapida esecuzione. La copertura è costituita da un graticcio di travi di legno lamellare completata da un pannello multistrato sempre in legno.

Anche l'ampliamento, realizzato in un secondo tempo rispetto alla porzione principale attraverso lavori complementari, si distribuisce al solo piano terra ed è di forma rettangolare con dimensioni di circa 74 x 7,8 m^2; la struttura portante è del tutto simile a quella dell'edificio principale.

Attualmente l'edificio scolastico principale è suddiviso in due zone ospitanti la Scuola Primaria "Gasparini" e la Scuola Secondaria di I° grado "Zanoni" per un totale di 34 aule e 690 alunni complessivi; la Primaria è stata dimensionata per ospitare un numero di studenti pari a 430

distribuiti in 20 aule da circa 22 alunni, mentre la Secondaria è stata progettata per 260 studenti suddivisi in 14 classi.



(Edificio EST esistente – porzione principale e ampliamento)

Nell'ampliamento sono presenti aule per la didattica e laboratori, nonché gli uffici amministrativi, che presentano ingressi indipendenti rispetto agli spazi dedicati alla didattica.

Una pensilina di collegamento unisce le due porzioni.

Lungo il fronte principale dell'edifico, in corrispondenza degli accessi, sono state realizzate due ulteriori pensiline in legno atte a proteggere dalle intemperie gli utenti al momento dell'entrata e dell'uscita dalla scuola.

Sempre lungo il fronte principale dell'edificio, sono presenti due tettoie ombreggianti atte a proteggere alcune zone dell'area di pertinenza.

L'area di pertinenza è opportunamente recintata e vi sono quattro ingressi di cui:

- due pedonali/carrabili lungo il fronte principale dell'edificio (prospetto nord-est); quelli carrabili sono di dimensioni tali da consentire l'accesso all'area direttamente dalla strada, anche alle autopompe VVF;
- uno carrabile lungo il fronte nord-ovest;
- uno pedonale/carrabile lungo il lato sud-ovest che costituisce l'ingresso secondario.

L'area esterna di pertinenza è in parte pavimentata ed in parte attrezzata a verde; in particolare i percorsi posti in corrispondenza degli ingressi pedonali/carrabili risultano asfaltati, mentre la restante area pavimentata - marciapiede dell'edificio compreso - è realizzata mediante masselli autobloccanti. Sono escluse solo alcune porzioni poste di fronte alle tettoie nelle quali è stata posata una superficie antitrauma.

Nell'area di pertinenza sono state realizzate le reti di distribuzione elettrica, telefonica, adsl, gas, idrica, fognaria e antincendio con le necessarie tubazioni, pozzetti di ispezione e di scarico prefabbricati, tutti muniti di chiusini in ghisa carrabili e comprensivo di allaccio al sistema fognario comunale fino al punto di presa sul confine del lotto.

Lungo i percorsi carrabili/pedonali posti sui fronti nord-est e sud-est è presente un impianto di illuminazione costituito da punti luce su pali.

Lungo il fronte sud-est del lotto è inoltre presente un percorso ciclo-pedonale che costeggia tutta l'area di pertinenza dell'edificio scolastico.

Successivamente alla costruzione dell'edificio sia principale che dell'ampliamento, sono stati riscontrati nell'area di pertinenza, alcuni frammenti di mca- materiale contente amianto. Le aree sono state prontamente bonificate, con la prescrizione di provvedere anticipatamente, in caso di scavo, con l'attivazione delle procedure di controllo previste dalla norma.

2.2. Adeguamento dell'EST esistente

Per il dimensionamento degli spazi didattici e complementari sono stati applicati i parametri contenuti dalla normativa nel D.M. 18.12.1975 recante "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica" ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica del sito, le altezze minime, il dimensionamento delle aule e gli spazi per i servizi igienici".

Le richieste formulate dall'Amministrazione Comunale e dalla Dirigenza Scolastica in occasione di vari incontri, convergono nel destinare l'EST a sola Scuola Primaria comprensiva, oltre delle necessarie aule didattiche, dei relativi servizi accessori.

Sono state previste aule didattiche di dimensioni superiori a quelle esistenti, ciascuna in grado di ospitare almeno n. 25 alunni (tranne 1 aula che ne potrà ospitare 22), considerando il numero complessivo di alunni pari n. 497, secondo il D.M. del 1975.

Considerando tuttavia che il numero degli alunni per aula è stato aumentato dal DPR 81/2009, sono state previste aule di superficie tale da poter ospitare anche classi più numerose.

Pertanto, sulla base delle richieste espresse dalla Dirigenza Scolastica e dall'Amministrazione Comunale, in concomitanza alla chiusura estiva dell'attività didattica, nell'estate del 2017, si potrà procedere all'adeguamento dell'EST esistente, da attuare mediante la riorganizzazione degli spazi esistenti, secondo gli standard ministeriali richiesti, con particolare attenzione sia alla rispondenza dei requisiti illumino-ventilanti per tutti gli ambienti (così da garantire il necessario benessere agli utenti) nonché alla normativa antincendio.

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

SCUOLA PRIMARIA - indici standard di superficie netta
Secondo DM 75 (adeguato alle esigenze dell'Amministrazione Comunale)

	DESCRIZIONE DEGLI SPAZI	m²/alunno	alunni tot.	m² tot
1	**Attività didattiche:**			
	attività normali	1,80	497	894,60
	attività interciclo	0,64	497	318,08
	Indice di superficie totale rif alle attività didattiche MIN	2,44		
	Indice di superficie totale rif alle attività didattiche MAX	2,70		
2	**Attività collettive:**			
	attività integrative e della comunità educativa	0,40	497	198,80
	mensa e relativi servizi	0,70	497	347,90
3	**Attività complementari:**			
	~~Biblioteca insegnanti~~	~~0,13~~	~~0~~	~~0,00~~
	Indice di superficie netta globale	5,21		
	Indice di superficie max netta globale	5,58		
	Somma indici parziali MIN	3,67		
	Somma indici parziali MAX	3,93		
	Connettivo e servizi igienici (42% della somma preced.)MIN	1,54	497	765,38
	Connettivo e servizi igienici (42% della somma preced.)MAX	1,65	497	820,05
4	**Spazi per l' educazione fisica**			
	~~Palestra, servizi palestra, ecc. tipo A1: 330 m² (da 5 a 20 classi)~~			~~0,00~~
5	~~**Alloggio custode (se richiesto):**~~			
6	**Spazi per la direzione didattica (se richiesti): 100 m² netti**			100,00
	Superficie netta totale			**2624,76**

SCUOLA PRIMARIA - indici standard di superficie netta
Progetto preliminare

	DESCRIZIONE DEGLI SPAZI	m²/alunno	alunni tot.	m² tot
1	**Attività didattiche:**			
	attività normali	2,31	497	1148,08
	attività interciclo	0,79	497	393,76
	Indice di superficie totale rif alle attività didattiche	3,10		
2	**Attività collettive:**			
	attività integrative e della comunità educativa	0,47	497	231,70
	mensa e relativi servizi	1,03	249	256,16
3	**Attività complementari:**			
	~~Biblioteca insegnanti~~	~~0,13~~	~~0~~	~~0,00~~
	Indice di superficie netta globale	6,40		
	Somma indici parziali	4,60		
	Connettivo e servizi igienici (42% della somma preced.)	1,80	497	896,73
4	**Spazi per l' educazione fisica**			
	~~Palestra, servizi palestra, ecc. tipo A1: 330 m² (da 5 a 20 classi)~~			~~0,00~~
5	~~**Alloggio custode (se richiesto):**~~			
6	**Spazi per la direzione didattica (se richiesti): 100 m² netti**			232,10
	Superficie netta totale			**3158,53**

L'ipotesi progettuale proposta è volta a non dover modificare le strutture portanti dell'Edificio, (le controventature infatti non vengono interessate dall'intervento) e nel ridurre - per quanto possibile - lo spostamento o la demolizione totale delle partizioni interne.

In quest'ottica sono state ricavate nell'edificio principale:

- n. 19 aule didattiche di superficie > di 50 m² ognuna delle quali avrà una capienza minima di 25 alunni + 1 insegnante;
- n. 1 aula didattiche di superficie < di 50 m² che avrà una capienza minima di 22 alunni + 1 insegnante.

Tale intervento è possibile eliminando alcune tramezzature interne esistenti - ovvero quelle all'interno delle quali non sono presenti controventature - e realizzandone delle nuove di caratteristiche e spessore del tutto simili a quelle in essere.

Sfruttando la stessa metodologia operativa, si è proceduto ricavando n. 3 aule per attività con alunni portatori di handicap.

Sono state inoltre previste n. 8 aule multifunzionali, di cui n. 7 di superficie compresa tra i 30 m² ed i 40 m² e n.1 di dimensioni maggiori (circa 127 m²) che è stata ricavata tra i due blocchi centrali di accesso all'edificio fronte principale. Per la realizzazione di quest'ultima aula è prevista la demolizione dei bagni esistenti: si deve pertanto intervenire avendo cura di rimuovere tutti i sanitari ed i relativi scarichi, nonché gli infissi interni e ripristinando la pavimentazione interna ove necessario.

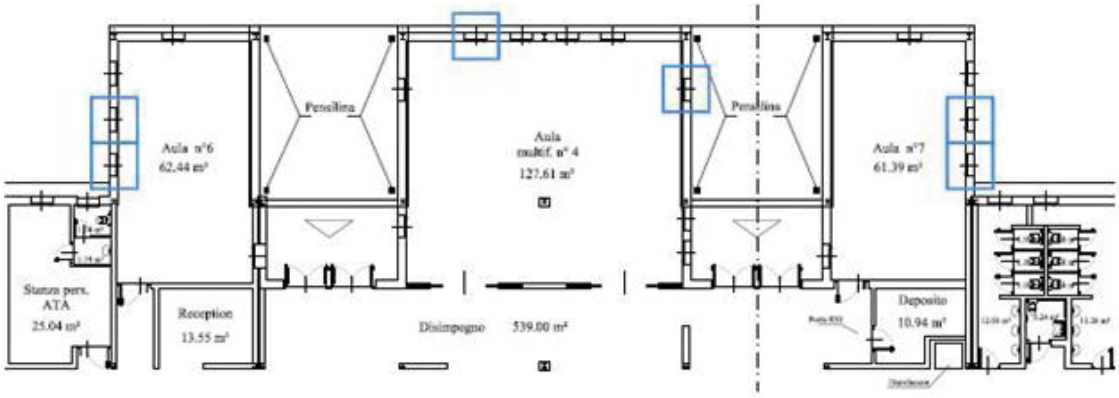
In merito alle nuove aule realizzate, si specifica che si dovrà mantenere/adeguare ogni classe di un numero sufficiente di prese per l'alimentazione dei pc poste su pareti diverse.

Avendo rimodulato il numero delle classi a disposizione degli studenti e avendo a tal fine rimosso alcuni servizi igienici esistenti, è prevista la realizzazione di un nuovo blocco bagni (comprensivo di servizio igienico per portatori di handicap) atto a soddisfare i requisiti minimi di dotazioni così come richiesto dal D.M. 18.12.1975; tale blocco è stato previsto nell'edificio principale - lungo il fronte di accesso dello stesso - in quanto è proprio in corrispondenza del corsello fronte strada che si raccordano tutti gli scarichi dell'edificio scolastico in essere. E' facoltà dell'impresa valutare l'opportunità di recuperare alcuni dei sanitari nonché degli infissi interni rimossi dai blocchi bagni esistenti nell'area che diventerà l'aula multifunzionale n. 8, sempreché non risultino danneggiati o non funzionanti al momento della posa in opera.

Si precisa che avendo provveduto al ridimensionamento di alcuni dei locali posti sul prospetto principale dell'edificio, è indispensabile - al fine di garantire la rispondenza dei requisiti

illumino/ventilanti - l'apertura di n. 6 nuove finestre, ognuna delle quali dovrà essere realizzata di dimensioni, materiali e caratteristiche identiche a quelle degli infissi esterni già esistenti.

Per meglio individuarle si riporta di seguito un estratto della pianta nella quale, con dei riquadri di colore blu, sono stati individuati i nuovi infissi da realizzare.



(Nuovi infissi da realizzare)

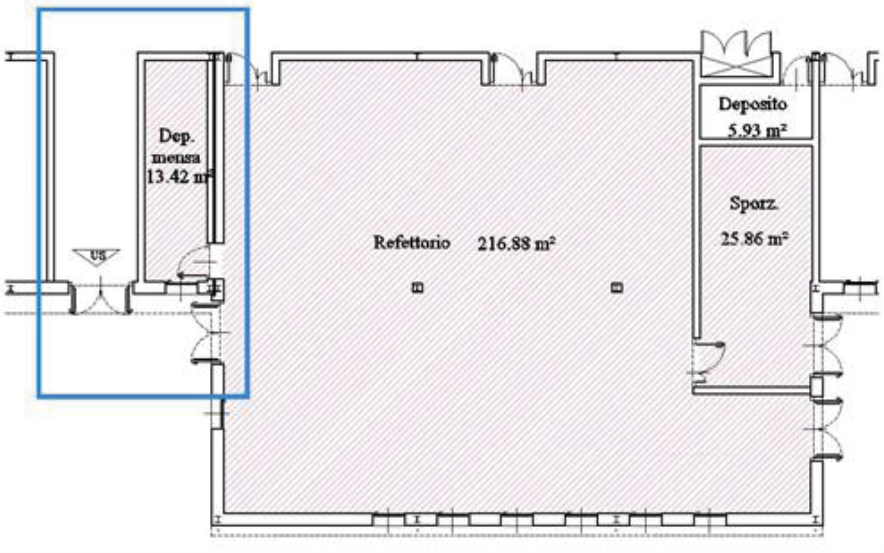
Nell'edificio principale sono inoltre stati ricavati degli spazi da adibire a depositi per materiale di pulizia/consumabile e lavatrice nonché due locali a servizio del personale ATA di cui uno dotato di spogliatoio e servizi igienici annessi e uno con funzione di guardiania agli accessi degli studenti con affaccio diretto sul disimpegno di ingresso ad altezza m 1.

Al contempo si è provveduto all'ampliamento del refettorio e dei vani accessori; comportando la rivisitazione degli accessi/uscite dell'edificio in tale zona mediante l'apertura di una nuova porta di ingresso/uscita di dimensioni, materiali e caratteristiche identiche a quelle degli infissi già esistenti; per meglio individuare l'intervento si riporta di seguito un estratto della pianta nella quale, con un riquadro di colore blu, è stato individuato il nuovo infisso esterno da realizzare nonché il percorso di esodo individuato.

Si deve inoltre realizzare la chiusura, mediante elementi/infissi vetrati della pensilina esistente, che funge appunto da collegamento diretto tra le due porzioni di edificio; tale nuovo passaggio chiuso, dovrà essere opportunamente riscaldato.

Nella porzione ampliamento è prevista la rimodulazione dei locali già adibiti ad uffici posti nell'angolo sud-ovest del fabbricato avendo cura di non modificare i servizi igienici esistenti, mentre, negli altri spazi si sono ottenuti n. 2 laboratori di cui: n. 1 di musica (con annesso deposito)

e n. 1 di arte (dotato di lavabi); si è inoltre ricavato n. 1 ulteriore laboratorio che fungerà al contempo anche da archivio con adeguate dotazioni REI.



(Nuovo infisso da realizzare per la via d'esodo)

Ogni aula/laboratorio e ufficio deve essere dotato di opportuno sistema di oscuramento manovrabile dall'interno dei locali.

Si precisa inoltre che, sia nell'edificio principale che in quello oggetto di ampliamento, si devono adeguare le dotazioni impiantistiche necessarie al fine di garantire l'attività didattica e lavorativa ed il comfort ambientale, con particolare attenzione:

- all'impianto elettrico (con aumento delle prese nelle classi nonché adeguamento dell'impianto in funzione della diversa distribuzione dei vani);
- all'impianto di condizionamento e di riscaldamento al fine di conseguire in ciascun aula/laboratorio/ufficio/locale l'adeguato comfort termico (si deve prevedere la temporizzazione con accensione da remoto);
- all'adeguamento dell'impianto antincendio.

Per quanto riguarda le opere da eseguire nell'area esterna di pertinenza dell'edificio, queste consistono nella:

- installazione di un sistema di elementi frangisole, realizzato mediante la messa in opera di strutture indipendenti dal fabbricato esistente e finalizzate alla protezione dell'irraggiamento diretto lungo tutta la facciata del fabbricato esposto a sud-ovest. L'intervento deve necessariamente tenere conto delle aperture esistenti, il rispetto dei coefficienti illumino-ventilanti e garantire il corretto esodo in caso di emergenza. Qualsiasi soluzione tecnica offerta a

protezione dell'irraggiamento del fronte a sud-ovest del fabbricato, e di conseguenza le relative strutture portanti devono presentare il medesimo grado di classe sismica d'uso (IV) di quelle esistenti;

- realizzazione di una pavimentazione anti-trauma (il cui sottofondo dovrà rimanere carrabile per l'eventuale accesso dei mezzi di soccorso) a sinistra del fronte nord-est, speculare a quello già realizzato, ed attualmente in asfalto, ponendo attenzione alle botole di ispezione degli impianti interrati;
- realizzazione di uno spazio giochi bimbi nell'area verde adiacente;

Le altre opere esterne consistono nell'ampliamento del percorso ciclo-pedonale posto lungo il confine sud-est del lotto, mediante:

- spostamento della porzione di recinzione adiacente alla pista esistente, ponendola a ridosso del cordolo di separazione tra l'area verde e la viabilità interna;
- sostituzione della porzione di area verde esistente fra il percorso ciclo pedonale ed il limite del lotto, con masselli autobloccanti uguali a quelli utilizzati per il percorso esistente;
- spostamento dei n. 3 pali di illuminazione attualmente posti all'interno della recinzione esistente con ricollocazione all'esterno della nuova recinzione; si dovrà prevedere il sezionamento dalla rete elettrica dell'edificio scolastico e all'allacciamento alla rete di illuminazione pubblica; inoltre si dovrà prevedere eventuale incremento del numero di pali per la corretta illuminazione del percorso ciclopedonale;
- arretramento del cancello pedonale/carrabile e realizzazione di pavimentazione carrabile in betonella nella zona antistante il cancello, per ampliare l'ingresso al percorso ciclo pedonale attualmente ridotto a causa dell'esistenza di un muretto di proprietà privata.

Occorre prestare particolare cura nelle lavorazioni da eseguirsi nell'aera di pertinenza, per la presenza dei numerosi sottoservizi esistenti, attuando in ogni caso le procedure di controllo previste dalla norma, per l'eventuale bonifica dei materiali provenienti dagli scavi, anche se le aree sono state bonificate precedentemente dalla presenza di mca.

Le imprese che partecipano alla gara dovranno tenere presente che l'ipotesi progettuale proposta, costituisce uno schema di layout degli ambienti con relativi arredi (esclusi dall'appalto) e rappresenta le esigenze espresse dall'Amministrazione Comunale e dalla Dirigenza Scolastica.

Si precisa che le tavole grafiche di riferimento dell'esistente EST, sono indicative e rappresentano la graficizzazione della situazione esistente; in sede di progettazione esecutiva,

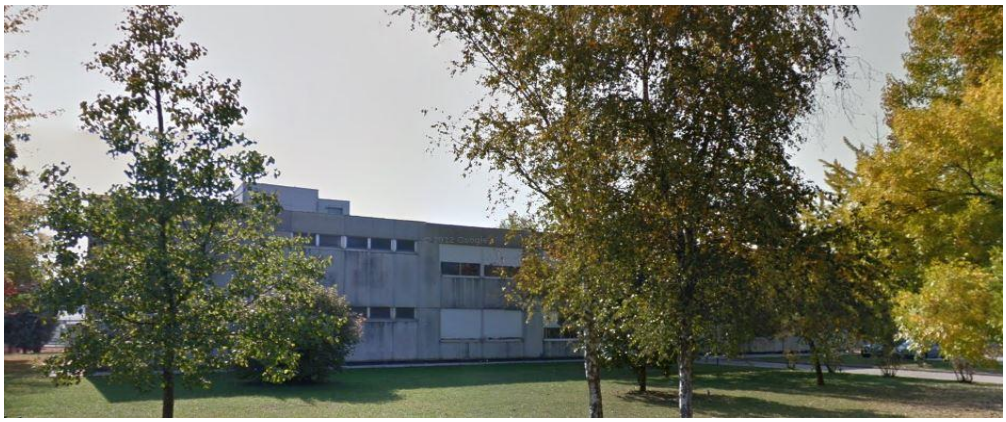
l'impresa aggiudicataria dovrà accertare lo stato di fatto, con particolare riguardo alle strutture e all'attacco/modifica/adeguamento degli impianti esistenti.

Particolare attenzione andrà inoltre posta al rispetto dei requisiti illumino/ventilanti così come richiesto dal D.M. 18.12.1975; si precisa che sono convenzionalmente accettate dagli enti locali Ausl le soluzioni conformi (Ri/Rv ≥ 1/8 dove Ri ed Rv = rapporto tra superficie di pavimento e la superficie del vano murario in cui è posto l'infisso).

3. DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

3.1. Descrizione stato di fatto

L'area oggetto di intervento è situata in prossimità del Fiume Secchia e, secondo gli strumenti urbanistici vigenti, si trova all'interno di un "area ad alta pericolosità idraulica" (vedi art.10 PSC), nelle vicinanze del Centro Sportivo localizzato a sud del centro storico di Concordia sulla Secchia, in via P. Togliatti.



(Scuola Secondaria di I°grado "B.Zanoni" prima della demolizione)

Nell'area, denominata "Area PS", insisteva il complesso scolastico "Barbato Zanoni", costituito da un edificio scolastico a due piani adibito a Scuola Secondaria di I° grado (di cui si allegano alcune fotografie prima della demolizione) e da una Palestra Scolastica annessa.

A seguito degli eventi sismici del 20 e del 29 maggio 2012, il complesso scolastico ha subito danni, e in particolare, con scheda AEDES n. 3647 del 06.06.12 (identificativo 00011036010000003647) l'edificio scolastico risultava in Classe di Tipo E, per il quale, a differenza della palestra, si è optato per una immediata demolizione.

La Palestra Scolastica annessa, alla quale è stato assegnato un livello operativo E0 (allegato alla presente Relazione Illustrativa), verrà demolita e ricostruita nelle immediate vicinanze con il presente appalto.

Per entrambi gli immobili non sussiste alcun requisito di interesse culturale di cui agli artt. 10-12 D.L.vo 42/2004.

In ogni caso si rammenta quanto previsto dagli artt.28, 90 e segg. del sopracitato D.Lgsl. 42/2004 in materia di tutela archeologica e quanto previsto dagli artt.95 e 96 del Decreto Lgsl.163/2006 per quanto concerne la verifica preventiva dell'interesse archeologico, che deve essere pertanto eseguita a cura e spese dell'Impresa aggiudicataria.

Ad oggi lo stato dei luoghi dell'area oggetto di intervento consiste in un lotto sul quale è presente il solo fabbricato della Palestra, danneggiato dal sisma, da demolire e ricostruire; in adiacenza ad esso, sono presenti porzioni di macerie di vario tipo risultanti dalla demolizione dell'edificio scolastico, nonché le relative fondazioni, la parte ipogea dell'ex auditorium con le sue gradonate ed i sottoservizi. La rimozione dei suddetti manufatti, la bonifica del sito e del sottosuolo, sono altresì parte del presente appalto.

Per quanto riguarda le rimanenti aree esterne, sono presenti aree pavimentate in asfalto ed aree verdi con essenze arboree tuttora esistenti, come evidenziato da elaborato grafico planimetrico dello stato di fatto.

3.2. Demolizioni e rimozioni

In relazione al livello di danneggiamento e di vulnerabilità degli edifici, da un punto di vista della sicurezza sismica, e alla nota sopracitata oltre alla demolizione della Scuola Secondaria "Barbato Zanoni" avvenuta nel novembre 2013, si è optato per la demolizione anche del rimanente fabbricato palestra. Essa è realizzata con struttura in acciaio e copertura in lamiera grecata fissata alle travi reticolari. Le dimensioni in pianta della struttura sono 30,00 m x 15,50 m e di altezza 8,70

m. La costruzione è tamponata esternamente con pannelli in cemento prefabbricato fino alla quota di 5,00 metri ed internamente con blocchi in calcestruzzo dallo spessore di 12 cm fino alla stessa quota del tamponamento esterno; la rimanente parte da 5,00 m a 8,70 m è tamponata con pannelli sandwich leggeri.

L'elaborato B5.05 riporta la documentazione consegnata dal Comune di Concordia, che è da considerarsi puramente indicativa della consistenza dimensionale e strutturale dell'esistente palestra.

Devono inoltre essere demoliti/riutilizzati il manufatto ospitante il gruppo di pressurizzazione e la relativa vasca di accumulo ed il manufatto centrale termica. Particolare attenzione dovrà essere adottata nella rimozione degli impianti all'interno di quest'ultimo, in quanto potrebbero esserci interferenze con gli impianti funzionanti degli spogliatoi all'interno del vicino centro sportivo.

La recinzione esistente sul lato parcheggio, lato nord e lato ovest a confine con le abitazioni private deve essere mantenuta, mentre quella sul confine con il centro sportivo deve essere eliminata assieme al filare di alberature.

L'area esterna di pertinenza, risulta limitata da recinzione metallica su un cordolo alto circa cm 30. In corrispondenza dei due ingressi, su via Gozzi e su via Togliatti sono posizionati due cancelli metallici.

Per quanto riguarda gli accessi, si prevede lo spostamento dell'accesso pedonale esistente sul lato parcheggio, in modo da collocarlo in prossimità dell'accesso al centro sportivo e del nuovo centro ricreativo.

(La centrale termica da demolire)

All'interno dell'area di intervento sono presenti essenze arboree. È necessario richiedere opportuna autorizzazione per l'eventuale abbattimento delle essenze arboree.

In ogni caso, a parte il filare di Tuie, posizionato a confine con l'area destinata ad ospitare il nuovo centro ricreativo, che sono da rimuovere assieme alla recinzione, le soluzioni progettuali dovranno tenere conto delle essenze arboree esistenti più significative da conservare come ginkgo biloba, tiglio grande, ecc., ogni soluzione progettale proposta, deve prevedere la ripiantumazione/sostituzione delle essenze arboree, nel rispetto dei vigenti regolamenti.

Nell'immagine sottostante si possono vedere da sinistra a destra, il filare di tuie, la recinzione, il manufatto impiantistico contenente il gruppo di pressurizzazione e la vasca da rimuovere.

(Gli elementi da rimuovere a confine col futuro centro ricreativo)

Nell'area di progetto sono presenti sottoservizi nel sottosuolo.

Rimane a carico dell'impresa aggiudicataria, la verifica ed il rilievo di tutte le reti e i sottoservizi esistenti nell'area, nonché di eventuali vasche e serbatoi, anche di quelli eventualmente già dismessi o non più in uso, nonché il rilievo planoaltimetrico dell'intera area, da predisporre prima della progettazione esecutiva, a seguito della consegna dell'area.

Pertanto le opere di demolizioni, rimozione e smaltimento, interessano tutti gli edifici/manufatti/vasche/condotte sopra descritti, compresi gli arredi, le suppellettili e gli impianti presenti al loro interno.

Nel caso di ritrovamento di serbatoi/cisterne e di eventuali fosse biologiche interrate, occorre effettuare opportuna bonifica del terreno circostante.

I volumi risultanti dalle demolizione fino al piano di imposta delle fondazioni, dei serbatoi/cisterne e delle eventuali fosse biologiche dovranno essere oggetto di riempimento con idoneo materiale misto a terreno, con opportune stratificazioni, per la compattazione e la bagnatura.

Il riempimento, dovrà essere realizzato con materiali e tecniche scelte dall'Impresa a seconda della tecnologia costruttiva offerta, affinché, nel tempo, non si verifichino fenomeni di abbassamenti e cedimenti della struttura portante, della pavimentazione, nonché delle aree anche esterne oggetto di riempimento.

3.3. Palestra Scolastica

L'edificio di nuova realizzazione destinato a Palestra Scolastica dovrà rispettare i requisiti ministeriali minimi riportati nel DM 18.12.1975 in riferimento ad una palestra di tipo B1.

Si è scelto di orientare il fabbricato in maniera da opporre la minore resistenza alle acque in caso di esondazione del fiume Secchia, nonché di attestare il fabbricato ad una quota altimetrica di circa 0,80 m superiore al piano di campagna dell'area di progetto. A superamento di tale dislivello devono essere realizzate opportune rampe e/o scale nel rispetto della normativa di sicurezza vigente dei VV.F.

L'ingresso, dotato di bussola, presenta opportuna pensilina per facilitare il deflusso degli studenti in caso di maltempo.

Per il dimensionamento degli spazi interni, relativamente all'area gioco (basket, calcetto, volley), si è considerato l'inserimento di campi che non necessariamente rispettino le dimensioni minime regolamentari CONI. Per quanto riguarda gli spogliatoi, divisi sia per sesso che tra alunni/docenti, si rimanda alla normativa di igiene vigente.

Gli spogliatoi per gli studenti e per i docenti, sono distinti e separati e, in ogni caso posizionati in maniera contrapposta per un migliore controllo degli studenti da parte del personale addetto.

E' previsto l'opportuno spazio di presidio sanitario per visite mediche.

Sia gli spogliatoi che il locale visite mediche sono dotati di servizio igienico atto ad accogliere disabili.

E' presente un ampio deposito, per ospitare le attrezzature necessarie al funzionamento della Palestra Scolastica.

La Palestra deve essere rifinita con le segnature adeguate per attività sportive su indicazione della Direzione Lavori, e dovranno essere dotate delle attrezzature e materiali necessari alle diverse attività: spalliere, quadri svedesi, scala orizzontale, palco di salita con due funi e due pertiche, n. 2 impianti pallacanestro applicabili alle pareti di fondo accostabili lateralmente a 90°, impianto pallavolo a parete, nonché idonee protezioni paracolpi sino all'altezza di 2,5 m.

Gli spogliatoi dovranno essere arredati con panche-spogliatoio complete con cappelliera fino ad occuparne l'intero perimetro disponibile.

Il locale tecnico è accessibile dall'esterno.

Dal deposito è possibile accedere alla copertura degli spogliatoi e locali di servizio, al fine di permetterne la facile manutenzione.

La copertura del campo da gioco è a due falde, per permettere il facile smaltimento delle acque meteoriche ed evitare accumuli di neve. L'altezza libera del campo deve, in ogni caso, raggiungere i 7 metri.

L'illuminazione del campo di gioco è ottenuta mediante ampie finestrature sui lati lunghi, in ottemperanza alle norme di settore. Le finestrature sul lato rivolto a sud, sono opportunamente schermate da elementi frangisole.

Inoltre dovranno essere adottati particolari accorgimenti riguardo alla recinzione dell'area esistente che dovrà in parte essere mantenuta ed in parte rimossa.

Si deve prevedere l'illuminazione esterna dell'area mediante proiettori posti agli angoli dell'edificio e con apparecchi con luci a led posti nello spazio verde da collegare alla pubblica illuminazione.

Le soluzioni progettuali dovranno considerare il nuovo centro ricreativo di prossima realizzazione a sud dell'area oggetto di intervento, in quanto parte del contesto circostante.

Si prevede di mantenere l'attuale cancello di ingresso pedonale/carrabile su Via Gozzi, traslando il cancello pedonale di Via Togliatti in prossimità dell'ingresso del Centro sportivo esistente.

La viabilità carrabile interna all'area, di nuova realizzazione, prevede gli adeguati spazi di manovra e sosta per scuolabus/pullman nonché di parcheggi, anche dedicati ai disabili.

La viabilità pedonale ed il marciapiede perimetrale a tutto il fabbricato, è prevista in elementi autobloccanti antiscivolo.

L'area deve essere opportunamente illuminata al fine di poter usufruire della Palestra Scolastica anche in orario notturno e in ogni caso per una migliore vigilanza del sito.

In fase progettuale la massima cura deve essere prestata per l'individuazione di soluzioni ottimali per smaltimento delle acque meteoriche, in accordo con l'Amministrazione Comunale e gli enti gestori della bonifica della acque (secondo gli elementi prescrittivi previsti dalla Scheda d'ambito AR.1 del Piano Strutturale Comunale vigente).

4. TEMPO UTILE PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Il progetto definitivo offerto dall'impresa aggiudicataria sarà sottoposto al parere della Conferenza di servizi per l'acquisizione delle autorizzazioni di rito. Entro 10 giorni dalla notifica del verbale della Conferenza di servizi l'impresa aggiudicataria dovrà introdurre, a sua cura e spese, nel progetto definitivo le eventuali prescrizioni.

Il tempo contrattualmente previsto per presentare la progettazione esecutiva dell'adeguamento dell'EST esistente e della demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica è fissato in 45 giorni naturali e consecutivi a far data dalla stipula del contratto di appalto.

Nello stesso tempo di 45 giorni è previsto, a cura e spese dell'impresa aggiudicataria, l'accertamento in situ dello stato di fatto strutturale, impiantistico, architettonico dell'EST esistente e della Palestra, in quanto l'Impresa dovrà svolgere a sua cura e spese saggi, verifiche, prove sui materiali etc. per la corretta rimozione e smaltimento delle macerie e del loro conferimento a discarica controllata, derivanti dai lavori di adeguamento dell'EST, dalla completa demolizione della Palestra e delle opere fondali della ex scuola, delle porzioni di recinzione, nonché del materiale presente nella Palestra al momento della consegna dell'area, al fine di consegnare alla Stazione Appaltante il piano di demolizione dell'opera ed il piano di smaltimento delle macerie e di quanto contenuto nella Palestra e nell'area di pertinenza, contestualmente agli altri elaborati del progetto esecutivo.

E' facoltà della Stazione Appaltante disporre all'Impresa di accedere all'EST in periodi/giorni/orari in cui l'attività scolastica è sospesa, al fine di permettere la conoscenza dello stato dei luoghi.

I progetti strutturali del frangisole e della nuova Palestra Scolastica devono essere depositati al S.G.S.S della Regione Emilia-Romagna per ottenere l'autorizzazione sismica preventiva, stante che nel presente progetto preliminare non sono previsti interventi strutturali nell'EST esistente.

5. TEMPO UTILE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Il tempo contrattualmente previsto per la realizzazione delle opere è fissato in 210 (duecentodieci) giorni naturali e consecutivi a partire dalla firma del verbale di inizio lavori dal quale, decorre il tempo di attuazione dell'intero appalto.

6. STRUTTURE

Come appare evidente negli allegati grafici proposti, non si è individuato nel presente progetto alcun sistema costruttivo specifico né per la realizzazione dei frangisole né per la nuova Palestra Scolastica e non si è graficizzato volutamente l'ingombro delle strutture, al fine di permettere all'impresa aggiudicataria di poter esprimere la migliore offerta, anche dal punto di vista strutturale, per il rispetto delle caratteristiche di sicurezza sismica, manutenibilità e tempo di esecuzione.

Pertanto le indicazioni progettuali contenute nel presente capitolo riferite alle strutture saranno verificate e fatte proprie dal progettista designato dall'impresa, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Le strutture di fondazione sono previste in cemento armato con riferimento, verosimilmente, alle seguenti tipologie:

– fondazioni a travi rovesce continue;
– platea di fondazione.

La scelta finale del tipo di sistema fondale è naturalmente subordinato alla tipologia strutturale proposta ed alle risultanze della relazione geologica-geotecnica-sismica fornita dall'Amministrazione Comunale.

Nella progettazione strutturale e nell'impostazione del piano di posa delle fondazioni del frangisole occorre tener in debito conto la presenza di esistenti strutture fondali dell'EST che non dovranno essere in alcun caso demolite o interessate da nuovi carichi, nonché della presenza di ulteriori eventuali opere d'arte non espressamente visibili o comunicate alla Stazione Appaltante dall'Amministrazione Comunale.

Per quanto riguarda la struttura in elevazione, si farà riferimento alla seguenti tipologie costruttive:

- Strutture in legno;
- Strutture in acciaio;
- Prefabbricati in cemento armato;
- Pannelli a cassero a perdere in polistirene espanso sintetizzato (getto di calcestruzzo in opera).

6.1. Riferimenti normativi strutturali

L'elenco delle normative di riferimento, per la realizzazione delle strutture è il seguente:

- D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni e relativa Circolare 02/02/2009 n° 617;
- Riferimenti Eurocodici: EC2 (calcestruzzo), EC3 (acciaio), EC5 (legno), EC8 (sismica);

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture 31 luglio 2012 - Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici. [G.U. 27.03.2013 n. 73, S.O. n. 21]. Si precisa che tale Decreto non esplicita la facoltà di utilizzo degli Eurocodici in termini alternativi al D.M. 14.01.2008; pertanto è ammesso l'uso degli Eurocodici purché garantiscano livelli di sicurezza e prestazioni non inferiori a quelli contenuti nel D.M. 14.01.2008.

6.2. Gli Stati limite da considerare

Gli Stati limite oggetto di verifica (Operatività, Danno e Salvaguardia della Vita) saranno i seguenti:

- SLO: Contenimento del danno degli elementi non strutturali;
- SLO: Funzionalità degli impianti;
- SLD: Resistenza degli elementi strutturali;
- SLD: Contenimento delle deformazioni del sistema fondazione-terreno;
- SLV: Assenza di martellamento tra strutture contigue;
- SLV: Resistenza delle strutture;
- SLV: Duttilità delle strutture;
- SLV: Assenza di collasso fragile ed espulsione di elementi non strutturali;
- SLV: Resistenza dei sostegni e collegamenti degli impianti;
- SLV: Resistenza del sistema fondazione-terreno.

6.3. La Vita nominale, la Classe d'uso ed il Periodo di Riferimento

La Vita Nominale V_N (Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale) è intesa come numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è stata destinata.

Si assume $V_N \geq 50$ anni.

Le costruzioni, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso sono suddivise in classi d'uso.

Le nuove costruzioni, nel caso specifico, si considerano obbligatoriamente di Classe IV (Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n.6792, "Norme funzionali e

geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia Elettrica).

Il Periodo di Riferimento per l'azione sismica V_R è utilizzato per valutare il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R corrispondente allo stato limite considerato.

Alla classe d'uso IV corrisponde $V_R \geq 100$ anni.

6.4. I Materiali

Il magro di fondazione

Il magro di fondazione deve realizzato con calcestruzzo di classe non inferiore a C 8/10 è avrà spessore non inferiore a 10 cm.

Il calcestruzzo armato

Per ogni opera strutturale devono essere precisate le seguenti caratteristiche:

- Classe di resistenza;
- Classe di consistenza;
- Classe di esposizione;
- Rapporto acqua/cemento;
- Diametro massimo degli inerti;
- Copriferro minimo.

L'acciaio per calcestruzzo armato

L'acciaio per barre d'armatura deve essere del tipo B 450 C avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{yk} \geq 450$ (N/mm^2);
- $f_{tk} \geq 540$ (N/mm^2);
- $1,15 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1,35$;
- $(f_y/f_{ynom})_k \leq 1,25$;
- $(A_{gt})_k = 7,5$ %.

L'acciaio per reti elettrosaldate deve essere del tipo B 450 A avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

- $f_{yk} \geq 450$ (N/mm^2);

- $f_{tk} \geq 540$ (N/mm^2);
- $(f_t/f_y)_k \geq 1,05$;
- $(f_y/f_{ynom})_k \leq 1,25$;
- $(A_{gt})_k = 2,5$ %.

L'acciaio da carpenteria

Gli acciai di uso generale laminati a caldo in profilati , barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi devono appartenere ai gradi da S 235 a S 460 compresi.

Devono essere precisate pertanto le seguenti caratteristiche:

- Grado;
- Spessore nominale dell'elemento;
- f_{yk};
- f_{tk}.

I bulloni

Per i bulloni devono essere precisate le seguenti caratteristiche:

- Classe della Vite e del Dado;
- f_{yb};
- f_{tb}.

Le saldature

La saldatura dovrà avvenire secondo i procedimenti e metodi codificati nella norma UNI EN ISO 4063:2001; dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni di cui al capitolo §. 11.3.4.5 delle NTC di cui al DM 14.01.2008. Tutte le saldature dovranno, inoltre, essere conformi alla norma UNI EN 1011:2005. Per la preparazione dei lembi si applica la UNI EN ISO 96962-1:2005. Le saldature eseguite in opera dovranno essere almeno di II classe, quelle eseguite in officina di I classe, salvo diversa indicazione sugli elaborati grafici allegati.

Il legno

Le strutture realizzate con legno massiccio, lamellare o con prodotti per uso strutturale derivati dal legno, saranno corredate dai seguenti valori relativi alle caratteristiche di resistenza, modulo elastico e massa volumica costituenti il profilo resistente:

- Classe di resistenza
- Massa volumica caratteristica ρ_k (daN/m^3);
- Massa volumica media ρ_m (opzionale) (daN/m^3);
- Modulo elastico parallelo medio $E_{0,m}$ (N/mm^2);

- Modulo elastico perpendicolare medio $E9_{0,m}$ (N/mm^2);
- Modulo elastico parallelo caratteristico $E_{0,05}$ (N/mm^2);
- Modulo elastico tangenziale medio G_m (N/mm^2);
- Resistenza a flessione $f_{m,k}$ (N/mm^2);
- Resistenza a trazione parallela alle fibre $f_{t,0,k}$ (N/mm^2);
- Resistenza a trazione perpendicolare alle fibre $f_{t,90,k}$ (N/mm^2);
- Resistenza a compressione parallela alle fibre $f_{c,0,k}$ (N/mm^2);
- Resistenza a compressione perpendicolare alle fibre $f_{c,90,k}$ (N/mm^2);
- Resistenza a Taglio $f_{V,k}$ (N/mm^2).

Legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e recare la Marcatura CE.

Legno lamellare

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato saranno conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080.

Pannelli a base di legno

I pannelli a base di legno per uso strutturale saranno conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986. Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza e rigidezza da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 12369-1:2002 e UNI EN 12369-2:2005.

6.5. Il Degrado

La struttura sarà progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme. Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado saranno stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali. La protezione contro l'eccessivo degrado sarà ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

6.6. Le caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche dei siti

Per desumere le caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche dei siti, occorre fare riferimento alle relazioni allegate con le seguenti precisazioni:

- la Relazione Geologica-Geotecnica-Sismica da considerare per il frangisole (allegato B3.07.03) è relativa all'EST esistente;
- La Relazione Geologica-Geotecnica-Sismica da considerare per la Palestra Scolastica (allegato B5.02) non è riferita al sito oggetto della progettazione ma ad un sito limitrofo.

È facoltà dell'impresa aggiudicataria chiedere alla Stazione Appaltante le eventuali integrazioni delle Relazioni allegate che tengano conto, a titolo d'esempio, delle reali coordinate del sito della Palestra e di un'analisi sismica di III livello.

6.7. Le azioni sulle costruzioni

I Carichi variabili

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m^2];
- carichi verticali concentrati Q_k [kN];
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m].

Per la Palestra Scolastica in esame dovranno essere considerate le seguenti categorie di carichi variabili indicati nella tabella 3.1.II del D.M. 14.01.08:

- C2;
- C3;
- E1;
- H1;
- H2.

L'azione sismica

Le Probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR}

Le Probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR}, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite da considerare (Operatività, Danno e Salvaguardia della Vita) sono le seguenti:

- SLO: 81 %;

- SLD: 63 %;
- SLV: 10 %;

La categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche

Si rimanda alle rispettive Relazioni Geologica-Geotecnica-Sismica.

Coordinate del sito e parametri sismici

Tutte le coordinate dei siti, ai fini della Progettazione Strutturale, sono da riverificare.

Il carico da Vento

Per la determinazione del carico da vento secondo il par. 3.3 del D.M. 14.01.08 dovranno essere considerati e verificati i seguenti dati:

- Altitudine sul livello del mare del sito di realizzazione dell'edificio a_s: 22 m;
- Zona: 2 (Emilia Romagna);
- Altezza massima dell'edificio: 10 m per la Palestra, 5 m per il frangisole;
- Classe di rugosità del terreno: C;
- Distanza dalla costa stimata: ≥ 100 km;
- Categoria di esposizione del sito: III;
- Coefficiente topografico c_t: 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente dinamico c_d: 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente di forma c_p: da valutare combinando in maniera più sfavorevole i coefficienti di pressione esterna e pressione interna (vedi D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni e relativa Circolare 02/02/2009 n° 617).

Il carico da Neve

Per la determinazione del carico da neve secondo il par. 3.4 del D.M. 14.01.08 dovranno essere considerati e verificati i seguenti dati:

- Altitudine sul livello del mare del sito di realizzazione dell'edificio a_s: 22 m;
- Zona: I (Mediterranea);
- Coefficiente di esposizione C_E: 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente termico C_t: 1 (a meno di analisi dettagliate);
- Coefficiente di forma per le coperture μ_1: 0,8;

L'azione della temperatura

La determinazione dell'azione della temperatura dovrà essere effettuata secondo il par. 3.5 del D.M. 14.01.08.

Azioni Eccezionali: Incendio – richieste di prestazione

Per le richieste di prestazione antincendio si dovrà fare riferimento al par. 3.6.1.2 del D.M. 14.01.08.

La classe di resistenza al fuoco delle strutture minima richiesta sarà in ogni caso conforme alla normativa vigente, salvo diversa prescrizione dei VV.F.

6.8. IMPIANTI

Gli impianti, oggetto di dettaglio nel progetto definitivo a base di offerta, dovranno prevedere soluzioni tecnologiche specialistiche migliorative ed innovative, come meglio descritto nel Capitolato Speciale d'Appalto, fermo restando che nella progettazione deve essere posta la massima attenzione nell'utilizzo di impianti che permettano massimo risparmio energetico, massima manutenibilità e facilità di gestione.

7. SERVIZI E SOTTOSERVIZI

In collaborazione con l'Amministrazione Comunale e con Aimag, ente gestore delle reti, è stato redatto specifico allegato grafico nel quale sono evidenziate le principali reti di servizi e sotto-servizi presenti nell'area della Palestra. Riguardo l'EST esistente si può fare riferimento agli as-built allegati al progetto preliminare. Sarà cura dell'Impresa verificarne la presenza e lo stato di consistenza in sede di redazione del progetto esecutivo in entrambe le aree, fermo restando l'invariabilità del prezzo a corpo offerto.

8. PIANO DI SICUREZZA

Stante che l'appalto prevede:

- la realizzazione di opere di adeguamento nell'EST esistente;
- la demolizione e la ricostruzione di una nuova Palestra Scolastica;

grande cura dovrà essere posta nell'organizzazione dei singoli cantieri come meglio descritto nell'elaborato B.6 - Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro.

9. COSTI

Per la realizzazione delle lavorazioni comprese nell'appalto sono stati valutati sommariamente i seguenti costi:

A)	**LAVORI A BASE D'APPALTO**		
A.1.	Lavori a base d'asta a corpo:	1.700.000,00	
A.2.	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	76.500,00	
A.3.	Totale Lavori	1.776.500,00	
A.4.	Oneri per la progettazione definitiva, esecutiva e redazione del piano di sicurezza	135.000,00	
	SOMMANO I LAVORI		**1.911.500,00**

10. PROCEDURE DI GARA

Per l'aggiudicazione ci si avvale della procedura aperta ex art. 3, comma 37, art. 53, comma 2 lett. c), comma 4, art. 55 comma 5, del D.Lgs n. 163/2006 – art. 168 del DPR n. 207/2010 con aggiudicazione in base al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (art. 83 D.Lgs 163/2006 e art. 120 del DPR n. 207/2010).

A base di gara viene posto il progetto preliminare e i concorrenti dovranno presentare, in sede di offerta, il progetto definitivo.

11. ELENCO DEGLI ELABORATI

Fanno parte del presente progetto preliminare i seguenti elaborati:

B0	**ELENCO ELABORATI**
B1	**RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**
B2	**INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO**
B3- ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE	
B3.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA EST
B3.02	ARCHITETTONICI
	1) AR-03_REV3 - SISTEMAZIONE ESTERNA
	2) AR-04_REV3 - PIANTA PIANO TERRA-PROSPETTI-PIANTA DISTRIBUTIVO FUNZIONALE
	3) AR-05_REV3 - PIANTA DELLE COPERTURE
	4) AR-06_REV3 -SEZIONI
B3.03	STRUTTURALI
	1) ST-01 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 1- CARPENTERIA ED

	ARMATURA
	2) ST-02 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 2- CARPENTERIA ED ARMATURA
	3) ST-03 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 3- CARPENTERIA ED ARMATURA
	4) ST-01 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO FONDAZIONI - CARPENTERIA ED ARMATURA
	5) ST-04 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 1 - CARPENTERIA
	6) ST-05 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 2 - CARPENTERIA
	7) ST-06 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 3 - CARPENTERIA
	8) ST-02 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO COPERTURA - CARPENTERIA
	9) ST-07 - SEZIONI 1-1 2-2
	10) ST-03 - AMPLIAMENTO-SEZIONI
	11) ST-08 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	12) ST-09 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
	13) ST-04 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	14) ST-05 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
B3.04	ELETTRICI
	1) IE-01 -IMPIANTO DI TERRA
	2) IE-01_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO DISTRIBUZIONE PRIMARIA E TERRA
	3) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA PRIMARIA
	4) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA SECONDARIA
	5) IE-02_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO ILLUMINAZIONE
	6) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA PRIMARIA
	7) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA SECONDARIA
	8) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE PARTICOLARE AULA INFORMATIVA
	9) IE-03_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO FM E SPECIALI
	10) IE-04 -IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	11) IE-04_REV2 - IMPIANTO PER ALIMENTAZIONE LAV."LIM" SCUOLA

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

	PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA
	12) IE-05_REV3 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE
	13) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE PRIMARIA
	14) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE SECONDARIA
	15) QCT-R2 -QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - UFFICI-OROLOGI CT
	16) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 1 di 2
	17) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 2 di 2
	18) IE-06 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA
	19) IE-06_REV3 - AMPLIAMENTO-IMP.ELETTRICI A SERVIZIO DEI MECCANICI
	20) IE-07_REV1 - IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE GRUPPO FRIGO
B3.05	MECCANICI
	1) IM-01 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 1-3
	2) IM-02 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 2-3
	3) IM-03 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 3-3
	4) IM-01_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA
	5) IM-04-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 1-3
	6) IM-05-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 2-3
	7) IM-06-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 3-3
	8) IM-02_marzo2016 - AMPLIAMENTO-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA
	9) IM-07 -IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE
	10) IM-03_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE SCUOLA
	11) IM-04_REV1 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE UFFICI
	12) IM-08 -IMPIANTI MECCANICI-PARTICOLARI
	13) IM-09 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 1-3
	14) IM-10 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 2-3
	15) IM-11 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 3-

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

	3
	16) IM-05_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PIANO TERRA
	17) IM-06_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA AREE ESTERNE
	18) IM-12 -IMPIANTI MECCANICI-PLANIMETRIA COPERTURA
B3.06	PREVENZIONE INCENDI
	1) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO-REV1
	2) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO COPERTURA -REV1
B3.07	RELAZIONI SPECIALISTICHE:
B3.07.1	RELAZIONE PREVENZIONE INCENDI
B3.07.2	RELAZIONE LEGGE 10/91
B3.07.3	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA
B4 - AREA EST - ADEGUAMENTO EST A NUOVA SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI"	
B4.01	PLANIMETRIA GENERALE - SISTEMAZIONE ESTERNA
B4.02	PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B4.03	PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B4.04	PIANTA COPERTURA - PROSPETTI E SEZIONI
B4.05	TAVOLA SINOTTICA DEGLI INTERVENTI - PIANTE E PROSPETTI
B5 - AREA PS - DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA	
B5.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
B5.02	RELAZIONI GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA AREA PS
B5.03	INQUADRAMENTO E PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO
B5.04	STATO DI FATTO - ELABORATI ESPLICATIVI PALESTRA ESISTENTE
B5.05	STATO DI FATTO -PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI - AIMAG, ENEL
B5.06	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO - SISTEMAZIONE AREA ESTERNA
B5.07	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B5.08	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B5.09	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA COPERTURE
B5.10	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE A-A' - PROSPETTI

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
AI SENSI DELL'ART. 1 COMMA 2 DEL D.L.N. 74/2012
CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE N. 122/2012

	NORD/SUD
B5.11	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE B-B' - PROSPETTI EST/OVEST
B5.12	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - VISTE TRIDIMENSIONALI
B6	**PRIME INDICAZIONI SICUREZZA**
B7	**CALCOLO ESTIMATIVO**
B8	**SCHEMA DI CONTRATTO**
B9	**CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

RegioneEmilia-Romagna

Allegato 1

Relazione di valutazione del livello operativo

Palestra Scuola media via Togliatti

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA

(Provincia di Modena)

P.zza 29 Maggio, 2 – 41033 Concordia sulla Secchia (MO)

P.IVA 00221740368 – tel. 0535 412912

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO

Ai sensi dell'ordinanza n° 86

Del 06-12-2012 e s.m.i.

Palestra scuola media via Togliatti

Il Tecnico

Ing. Bruno Dettori

RELAZIONE DI VALUTAZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO

Ai sensi dell' ordinanza n° 51 del 5-10-2012 e s.m.i.

PREMESSA

La presente relazione di Vulnerabilità riguarda l'unità immobiliare sita in Concordia Sulla Secchia in via Togliatti Fg. 43 Mapp. 637

DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura della quale è necessario individuare il livello operativo è la palestra della scuola media che è realizzata con struttura in acciaio e copertura in lamiera grecata fissata alle travi reticolari.

Le dimensioni in pianta della struttura sono 30.00 x 15.50 e di altezza 8.70. La costruzione è tamponata esternamente con pannelli in cemento prefabbricato fino alla quota di 5,00 metri ed internamente con blocchi in calcestruzzo dallo spessore di 12 cm fino alla stessa quota del tamponamento esterno; la rimanente parte da 5,00 m a 8,70 m è tamponata con pannelli sandwich leggeri.

Per la struttura in questione, essendo realizzata in acciaio, si ricorre a quanto specificato in tabella 1.3. (sotto riportata) dell' Ordinanza in oggetto e pertanto si è provveduto ad adattare i parametri di danni e carenze indicati per gli edifici in cemento armato.

Tabella 1.3 –definizione delle soglie di danno: edifici a struttura mista o altra tipologia
Per strutture miste, le soglie di danno sono definite con riferimento alla tipologia costruttiva prevalente.
Nel caso di mancanza di una tipologia prevalente o per tipologie costruttive diverse dalla muratura e dal cemento armato, il Professionista incaricato dimostra la soglia di danno adottando criteri simili a quelli adottati per le tipologie qui trattate.

RILIEVO DEL DANNO EFFETTUATO

I danni riscontrati sono stati rilevati principalmente sui tamponamenti interni realizzati in blocchi di cemento che, non essendo vincolati in sommità ma solo a metà altezza, non hanno avuto un ritegno affidabile al ribaltamento e sono crollati per una percentuale superiore al 50%. Anche i tamponamenti esterni in pannelli prefabbricati hanno subito spostamenti il cui residuo si riscontra nei giunti tra i pannelli stessi.

Altri danni sono stati riscontrati nella controsoffittatura (praticamente crollata lungo il perimetro) e

nella copertura in quanto sono visibili ampie zone d' infiltrazione dell' acqua meteorica.

Gli elementi riscontrati relativi sia ai danni che alle carenze saranno approfonditi nel seguito.

VALUTAZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO IN FUNZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA E DELLO STATO DI DANNO IN BASE ALLE TABELLE ALLEGATE ALL' ORDINANZA N° 13 E 44 – 2013 (EX – 51 E 73 DEL 2012)

Tabella 1.2 –definizione delle soglie di danno: edifici in cemento armato

DANNO SIGNIFICATIVO

È definita soglia di danno significativo la soglia di danno consistente in almeno una delle condizioni di seguito definite:

- lesioni passanti nelle tamponature, di ampiezza superiore a millimetri 2, per un'estensione • 30% delle tamponature, ad un qualsiasi livello
- presenza di schiacciamento nelle zone d'angolo dei pannelli di tamponatura, per un'estensione • 20% ad un qualsiasi livello;
- è considerata condizione di danno significativo anche la perdita totale di efficacia, per danneggiamento o per crollo, di almeno il 50% delle tramezzature interne, ad uno stesso livello, purché connessa con una delle condizioni di cui sopra, prescindendo dalla entità fisica del danno;
- lesioni per flessione, nelle travi, superiori a 1 mm, per una estensione • 10% degli elementi di un piano;
- lesioni per flessione, nei pilastri, superiori a 0.5 mm, per una estensione • 10% degli elementi di un piano
- evidenti lesioni per schiacciamento, nei pilastri, per una estensione • 5% degli elementi di un piano;
- lesioni strutturalmente rilevanti (ai fini della resistenza ai carichi gravitazionali o della ripartizione delle azioni orizzontali) negli orizzontamenti e nelle coperture, per un'estensione (somma delle superfici dei campi di solaio interessati) • 5% e < 15% della superficie totale degli impalcati.

DANNO GRAVE

Si definisce danno grave quello consistente in almeno una delle condizione di seguito definite:

- lesioni per flessione, nelle travi, superiori a 1 mm, per una estensione > 10% e • 20% degli elementi di un piano;
- lesioni per flessione, nei pilastri, superiori a 0.5 mm, per una estensione > 10% e • 20% degli elementi di un piano;
- evidenti lesioni per schiacciamento, nei pilastri, per una estensione > 5% e • 15% degli elementi di un piano;
- danneggiamento di almeno un nodo con presenza di spostamenti permanenti, fra base e sommità dei pilastri, superiori all'1% dell'altezza dell'interpiano;
- significativi cedimenti in fondazione, assoluti (superiori a 10 cm e inferiori a 20 cm) o differenziali (superiori a 0.003 L e inferiori a 0.005 L, dove L è la distanza tra due pilastri) o significativi fenomeni di dissesti idrogeologici;
- lesioni strutturalmente rilevanti (ai fini della resistenza ai carichi gravitazionali o della ripartizione delle azioni orizzontali) negli orizzontamenti e nelle coperture, per un'estensione (somma delle superfici dei campi di solaio interessati) • 15% e < 30% della superficie totale degli impalcati.

DANNO GRAVISSIMO

Si definisce danno gravissimo quello consistente in almeno una delle condizione di seguito definite:

- lesioni per flessione, nelle travi, superiori a 1 mm, per una estensione > del 20% degli elementi di un piano;
- lesioni per flessione, nei pilastri, superiori a 0.5 mm, per una estensione > del 20% degli elementi di un piano.
- evidenti lesioni per schiacciamento, nei pilastri, per una estensione > 15% degli elementi di un piano;
- danno strutturale nei nodi pari al 20% del totale nel piano;
- danneggiamento di almeno il 5% dei nodi, anche ad un solo livello, con presenza di spostamenti permanenti, fra base e sommità dei pilastri, superiori all'1% dell'altezza dell'interpiano;
- elevati cedimenti in fondazione, assoluti (superiori a 20 cm) o differenziali (superiori a 0.005 L, dove L è la distanza tra due pilastri) o rilevanti fenomeni di dissesti idrogeologici;
- lesioni strutturalmente rilevanti (ai fini della resistenza ai carichi gravitazionali o della ripartizione delle azioni orizzontali) negli orizzontamenti e nelle coperture, per un'estensione (somma delle superfici dei campi di solaio

Tabella 1.4 –definizione dello "stato di danno"
Stato di danno 1: danno inferiore *o uguale* al "danno significativo"
Stato di danno 2: danno *superiore* al "danno significativo" *e inferiore o uguale al* "danno grave"
Stato di danno 3: danno *superiore* al "danno grave" e *inferiore o uguale al* "danno gravissimo"
Stato di danno 4: danno superiore al "danno gravissimo"

Tabella 2.2 – definizione carenze: edifici in cemento armato

	CARENZE	•	•
1	Regolarità in pianta (rapporto lati del rettangolo che circoscrive la costruzione >5)		X
2	Rigidezza dei solai e/o conformazione degli stessi (forature, etc.) tale da non consentire la ripartizione delle azioni sismiche tra gli elementi resistenti (*)		X
3	Distanza tra baricentro delle masse e quello delle rigidezze (ai piani con superficie >80% di quella coperta) maggiore del 20% della dimensione dell'edificio nella direzione considerata (tenendo conto anche della rigidezza offerta dai tamponamenti)		X
4	Variazione della massa (nella combinazione SLV) superiore al 50% da un orizzontamento all'altro, esclusi i sottotetti		X
5	Irregolarità in elevazione, con aumento superiore al 100% della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante (tenendo conto anche della rigidezza offerta dai tamponamenti)	X	
6	Irregolarità in elevazione, con aumento superiore al 50% della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante(tenendo conto anche della rigidezza offerta dai tamponamenti)		X
7	Evidenti e diffuse vulnerabilità dei tamponamenti (per posizione, geometria, etc.) in termini di possibilità di ribaltamento fuori piano o "taglio-scorrimento" sui pilastri	X	
8	Sistematica presenza di tamponamenti fuori della maglia strutturali		X
9	Evidenti possibilità di rotture fragili (pilastri tozzi, pilastri in falso, etc.) per oltre il 20% degli elementi resistenti ad uno stesso livello	X	
10	Evidenti possibilità di rotture fragili (pilastri tozzi, pilastri in falso, etc.) per oltre il 10% degli elementi resistenti ad uno stesso livello		X
11	Carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		X
12	Presenza di giunti tecnici sismicamente non efficaci		X
13	Pilastri soggetti a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLV, superiori al 40% della tensione resistente di calcolo, per oltre il 30% degli elementi resistenti ad uno stesso livello	X	
14	Pilastri soggetti a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLV, superiori al 40% della tensione resistente di calcolo, per oltre il 15% degli elementi resistenti ad uno stesso livello		X

(*) da valutare di volta in volta, senza specifico riferimento alle prescrizioni in tal senso previste per le nuove costruzioni

Tabella 2.3 –definizione carenze: edifici a struttura mista o altra tipologia

Per strutture miste i livelli di carenza sono definiti con riferimento alla tipologia costruttiva prevalente.

Nel caso di mancanza di una tipologia prevalente o per tipologie costruttive diverse dalla muratura e dal cemento armato, il Professionista incaricato dimostra il livello di carenza adottando criteri simili a quelli adottati per le tipologie qui trattate.

Tabella 2.4 – definizione del grado di carenze

Grado Alto	Presenza di carenze di tipo • • 2 oppure di tipo (• + •) • 6
Grado Medio	Presenza di carenze di tipo • e • con combinazioni diverse dai Gradi Alto e Basso
Grado Basso	Presenza di carenze di tipo • • 3 e nessuna carenza di tipo •

Tabella 2.5 – definizione del fattore di accelerazione

Il fattore di accelerazione ($f_{a,SLV}$) è definito dal rapporto tra l'accelerazione al suolo che porta al raggiungimento dello Stato Limite di salvaguardia della Vita (a_{SLV}) e quella corrispondente al periodo di ritorno di riferimento ($a_{g,SLV}$), entrambe riferite alla categoria di sottosuolo A:

$$f_{a,SLV} = \frac{a_{SLV}}{a_{g,SLV}},$$

determinato con modelli matematici anche semplificati. Per le murature si può far riferimento ai modelli LV1 proposti nella D.P.C.M. 9 febbraio 2011 - "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008" (equazione 2.5 e paragrafo 5.4.2); per il c.a. ci si può riferire a modelli analoghi.

Tabella 2.6 – definizione della vulnerabilità

Vulnerabilità Bassa: fattore di accelerazione superiore a 0.5 e Grado Basso di carenze;

Vulnerabilità Media: nei casi non classificati come *Vulnerabilità Bassa* o *Vulnerabilità Alta;*

Vulnerabilità Alta: fattore di accelerazione inferiore a 0.3 e Grado Alto di carenze.

Tabella 3- Definizione dei "livelli operativi"

	Stato di danno 1	*Stato di danno 2*	*Stato di danno 3*	*Stato di danno 4*
Vulnerabilità Bassa	B-C	B-C	E_0	E2
Vulnerabilità Media	B-C	E_0	E_1	E3
Vulnerabilità Alta	B-C	E_1	E_2	E_3

Stato di danno 1: danno inferiore o uguale al "danno significativo"

Stato di danno 2: danno superiore al "danno significativo" e inferiore o uguale al "danno grave"

Stato di danno 3: danno superiore al "danno grave" e inferiore o uguale al "danno gravissimo"

Stato di danno 4: danno superiore a "danno gravissimo"

Vulnerabilità Bassa: fattore di accelerazione (*) superiore a 0.5 e "basso grado carenze"

Vulnerabilità Media: nei casi non classificati come *Vulnerabilità Bassa* o *Vulnerabilità Alta*

Vulnerabilità Alta: fattore di accelerazione (*) inferiore a 0.3 *e* "alto grado carenze"

DEFINIZIONE DELLE SOGLIE DI DANNO

- Lesioni passanti nelle tamponature, di ampiezza superiore a mm 2, per un estensione > del 30% delle tamponature ad un qualsiasi livello

Nelle tamponature, che non sono crollate, sono presenti lesioni di ampiezza superiore a mm 2 per tutta l'altezza del muro di tamponamento.

- Lesioni strutturalmente rilevanti (ai fini delle resistenza ai carichi gravitazionali o della ripartizione delle azioni orizzontali) negli orizzontamenti e nelle coperture, per un estensione (somma delle superfici dei campi di solaio interessati > del 5% e < 15% della superficie totale degli impalcati.

Sono presenti distacchi tra i collegamenti tra la lamiera grecata e le travi reticolari che sostengono la copertura, ciò è evidenziato anche dal fatto che ci sono importanti infiltrazioni di acqua meteorica che segnano tutta la parete dalla sommità alla base del tamponamento.

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO SIGNIFICATIVO

Si definisce lo STATO DI DANNO 2 compreso tra lo stato di danno significativo e lo stato di danno grave**.**

DEFINIZIONE CARENZE

- PUNTO 2: Rigidezza dei solai e/o conformazione degli stessi (forature ecc.) tali da non consentire la ripartizione delle azioni sismiche tra gli elementi resistenti.

La copertura esistente è realizzata in lamiera grecata e non è vincolata in modo efficace alle travi reticolari. Le travi reticolari sono munite di controventature solo sulle testate che non distribuiscono efficacemente le azioni orizzontali in direzione longitudinale. Pertanto si ritiene che il vincolo di piano rigido non sia garantito in nessun modo.

- PUNTO 6: Irregolarità in elevazione, con aumento superiore al 50% della rigidezza e/o resistenza passando da un livello a quello soprastante (tenendo anche conto della rigidezza offerta dai tamponamenti.

I tamponamenti sono realizzati in modo da avere, nella distribuzione dell'altezza, tre rigidezze molto diverse: nella parte inferiore (fino ad un altezza di 5.00 metri sono presenti tamponamenti esterni in calcestruzzo ed interno realizzato in blocchi di cemento; sopra questi tamponamenti vi sono ampie finestrature a nastro che sorreggono tamponamenti leggeri in pannelli sandwich. Pertanto la rigidezza offerta dai tamponamenti è variabile con repentine variazioni in altezza.

- PUNTO 7: Evidenti e diffuse vulnerabilità dei tamponamenti (per posizione e geometria etc) in termini di possibilità di ribaltamento fuori dal piano o "taglio-scorrimento" sui pilastri.

I tamponamenti, che non sono vincolati in testa ma solo a metà altezza, sono molto vulnerabili al ribaltamento anche in considerazione del fatto che la struttura in acciaio ha spostamenti molto elevati e non compatibili con quelli delle murature. Una buona parte dei tamponamenti si è ribaltata cadendo sulla pavimentazione.

- PUNTO 8: Sistematica presenza di tamponamenti fuori dalla maglia strutturale

Tutti i tamponamenti sono posizionati ad almeno 25 cm verso l'esterno rispetto alla maglia strutturale.

DEFINIZIONE DEL GRADO DI CARENZE

Si sono riscontrate 3 vulnerabilità di tipo α e 3 vulnerabilità di tipo β pertanto si ricade nel GRADO DI CARENZA MEDIO e il GRADO DI VULMERABILITA' MEDIO.

CALCOLO DEGLI SPOSTAMENTI

In alternativa alla definizione del fattore di accelerazione, che non si ritiene significativo ai fini della quantificazione della vulnerabilità per le strutture in acciaio, essendo la capacità di plasticizzazione dei profilati metallici molto ampia, si sono valutati gli spostamenti laterali della struttura per evidenziare un'assoluta incompatibilità tra la struttura portante in acciaio ed i tamponamenti in muratura.

Le masse sismicamente attive sono i pesi propri della copertura (40 daN/mq), pesi propri dei tamponamenti fino a quota 5,00 m (pannello prefabbricato di cemento e muratura in blocchi di cemento 550 daN/mq) e tamponamenti leggeri oltre a quota 5,00 m (pannelli sandwich e finestrature 60 daN/mq)

Il calcolo degli spostamenti è stato effettuato mediante l'utilizzo di CMP software di calcolo strutturale della Namirial.

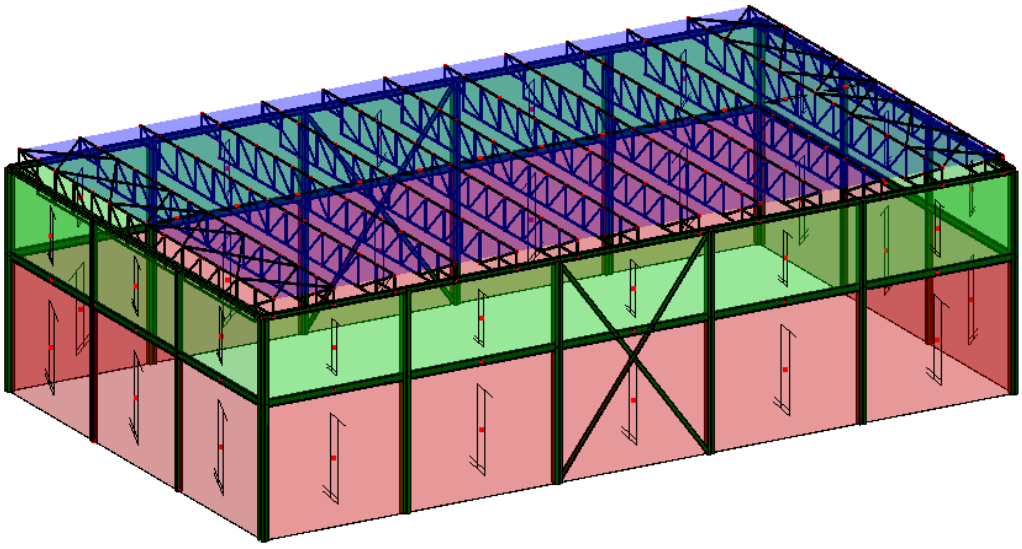
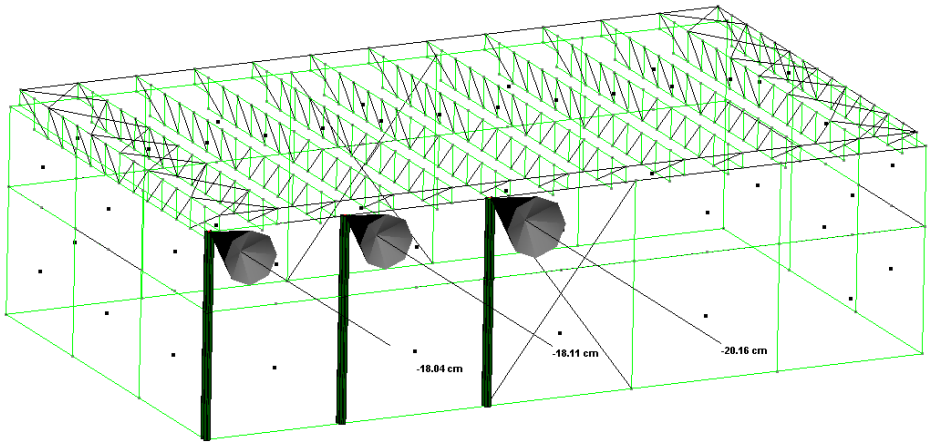
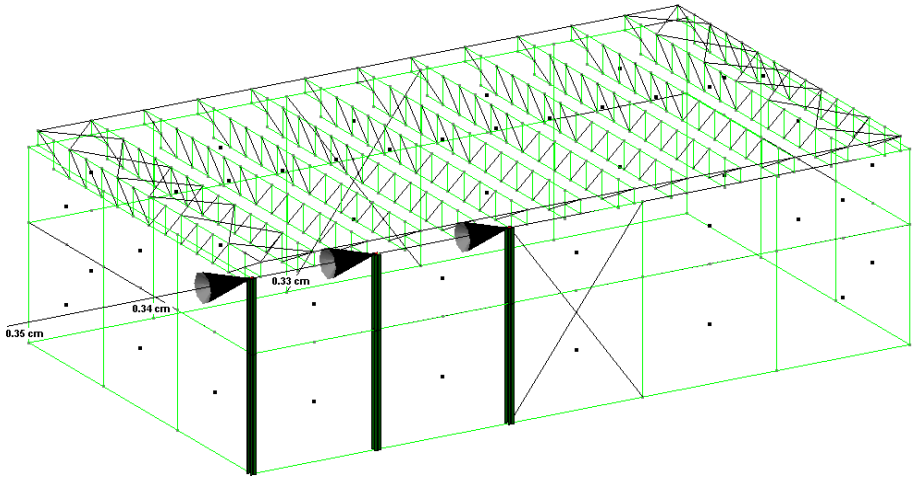


IMMAGINE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO



SPOSTAMENTI ORIZZONTALI TRASVERSALI



SPOSTAMENTI ORIZZONTALI LONGITUDINALI

Lo spostamento in sommità in direzione trasversale per i portali in HEA 260 ma privi di traverso rigido (struttura a pendolo rovescio) è di 20.16 cm pari a 875/20.16 = 1/44 molto superiore al limite massimo ammesso per le muratura di 1/500.

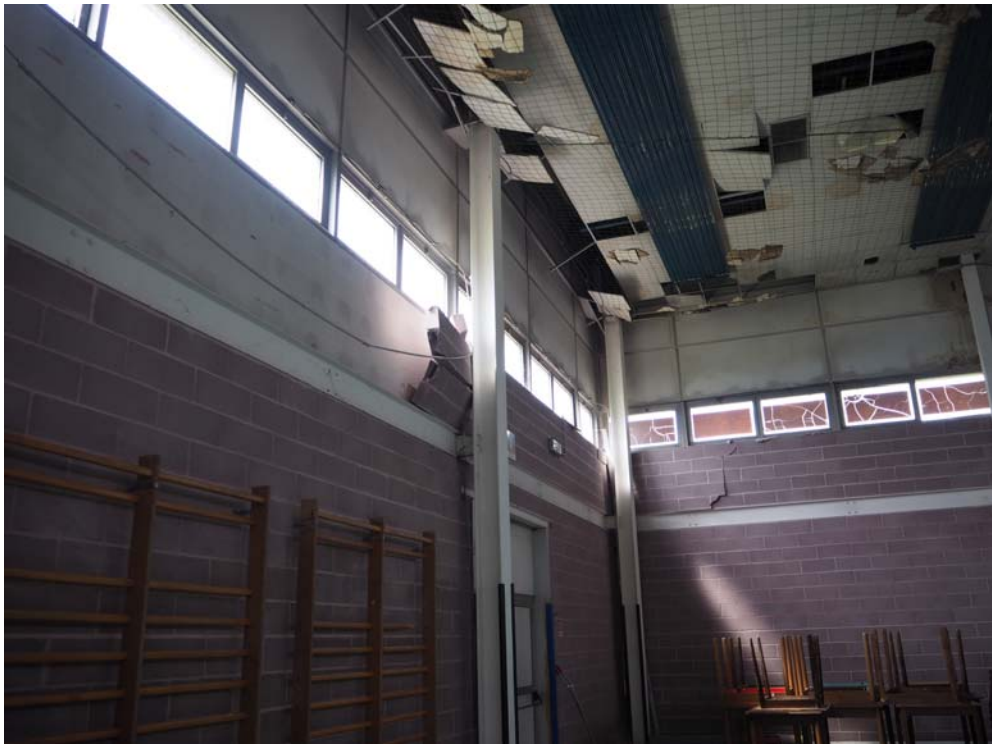
Lo spostamento in direzione longitudinale è molto minore per la presenza di controventature di parete verticali.

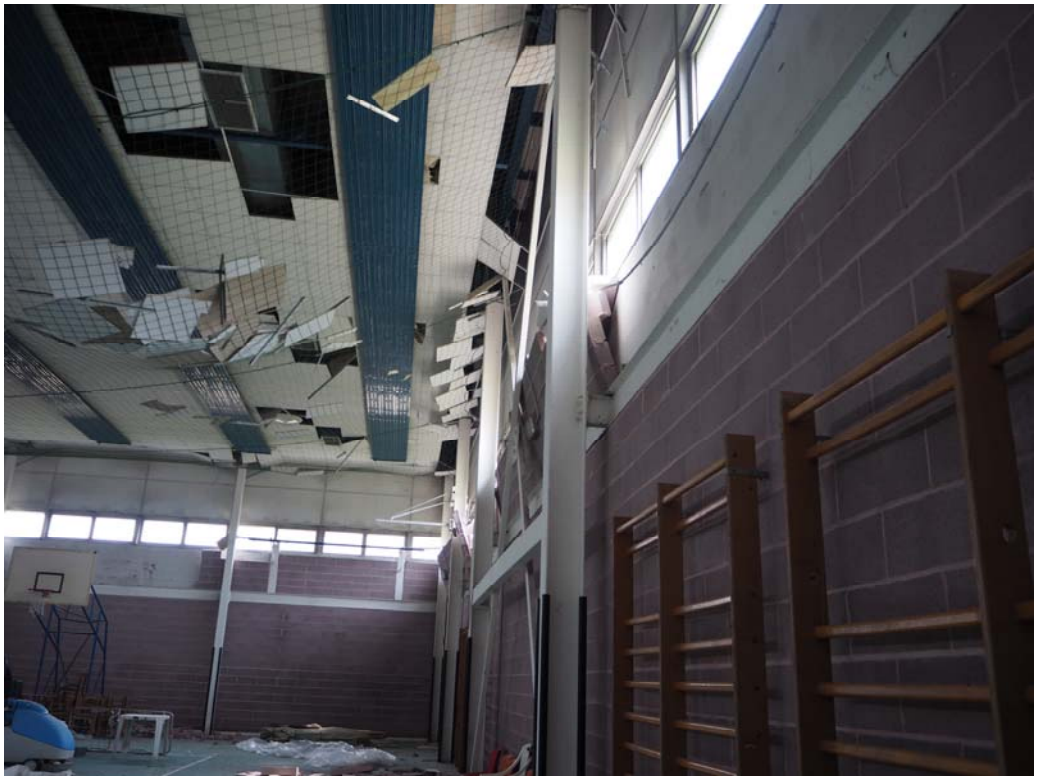
DEFINIZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO

In base alle considerazioni sopra esposte si ritiene che il livello operativo congruente con lo stato di danno rilevato e le carenze riscontrate sia il livello E0.

Il Tecnico

Dott. Ing. Bruno Dettori





RegioneEmilia-Romagna

Allegato 2

Certificazioni Energetiche

(scuola ed uffici)

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di SACE

RegioneEmilia-Romagna

1. DATI DELL'IMMOBILE

Comune: CONCORDIA SULLA SECCHIA

Indirizzo: Via Del Volontariato n.9

Piano - Interno: TERRA

Coordinate Gis: LAT: LON:

Proprietario: Vedi Sezione 11

Destinazione d'uso: E7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli assimilabili

Cod. Comune	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno	Identificazione
C951	/	30	1022	1	S

2. DATI GENERALI

Foto dell'edificio

Oggetto dell'attestato: Unità immobiliare

N. unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

Finalità dell' APE: Nuova costruzione

Zona climatica: E

Anno di costruzione: 2013

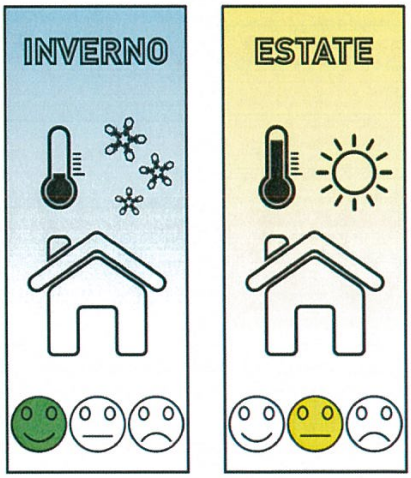
3. SERVIZI ENERGETICI PRESENTI

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Ventilazione meccanica
- Illuminazione artificiale
- Trasporto di persone o cose non presente

4. PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonchè la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione Energetica del Fabbricato



Prestazione Energetica Globale

Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A1 135,87 kWh/m² anno

Se esistenti:

Edificio NO a energia quasi zero

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA — INGEGNERE ANTONIO TASSINARI — LAUREA SPECIALISTICA — Timbro e Firma — N°1597 — Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

TECNICI PREPOSTI

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA — INGEGNERE ANTONIO TASSINARI — LAUREA SPECIALISTICA — Timbro e Firma — N°1597 — Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

05968-110810-2015

RILASCIATO IL 23/11/2015

VALIDO FINO AL 23/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di SACE

RegioneEmilia-Romagna

5. IMPIANTI PRESENTI

	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA W	Caldaia a Condensazione	2013		10,00	0.58%	2,98 [kWh/m2/anno]	1,15 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia termica da solare termico		Quantità annua consumata in uso standard	0,00 [kWht/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	0,00
	Vettore Energetico Utilizzato	Gas naturale		Quantità annua consumata in uso standard	330,93 [Smc/ anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	623,78
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE H	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	Caldaia a Condensazione + Pompa di Calore	2013		204,00	1.40%	0,00 [kWh/m2/anno]	51,10 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Gas naturale		Quantità annua consumata in uso standard	14711,10 [Smc/ anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	27729,04
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA C	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	Pompa di Calore	2013		170,00	0.14%	33,94 [kWh/m2/anno]	40,85 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	59743,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	25880,67
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da solare FV		Quantità annua consumata in uso standard	0,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	0,00
VENTILAZIONE MECCANICA V	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	Ventilazione	2013		8,00	0.00%	0,01 [kWh/m2/anno]	0,02 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	35,94 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	15,57
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da solare FV		Quantità annua consumata in uso standard	0,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	0,00
ILLUMINAZIONE L	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	Illuminazione	2013		28,00	0.00%	0,01 [kWh/m2/anno]	0,02 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	22,77 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	9,86
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da solare FV		Quantità annua consumata in uso standard	0,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	0,00
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA SOLARE FOTOVOLTAICO	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Quantità annua di energia prodotta	Quantità annua di energia autoconsumata	Quantità annua di energia esportata
	Fotovoltaico	2013		20,25	22326,00 [kWh/anno]	22326,00 [kWh/anno]	0,00 [kWh/anno]
PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA SOLARE TERMICO	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Superficie Captante [m²]	Quantità annua di energia prodotta	Quantità annua di energia autoconsumata	Quantità annua di energia esportata
	Solare Termico	2013		14,00	4055,00 [kWh/anno]	4055,00 [kWh/anno]	0,00 [kWh/anno]

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

Timbro e Firma

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE ANTONIO TASSINARI
LAUREA SPECIALISTICA Sez. A. Anno lscr. 2006
N° 1597
Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

05968-110810-2015

RILASCIATO IL 23/11/2015

VALIDO FINO AL 23/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di

RegioneEmilia-Romagna

6. CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO IN RELAZIONE AI SERVIZI ENERGETICI PRESENTI

	Volume lordo [m³]	Superficie utile [m²]	Superficie disperdente [m²]	Rapporto S/V	EPHnd [kWh/m²/anno]
Climatizzazione invernale	13222,00	2852,00	7125,00	0,54	68,35
	Volume lordo [m³]	**Superficie utile [m²]**	**A sol,est [m²]**	**A sol,est / A sup**	**Y IE [W/m²k]**
Climatizzazione estiva	13222,00	2852	86,13	0,030	0,1500

7. INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALI ED EMISSIONI

Indice della prestazione energetica non rinnovabile	Indice della prestazione energetica rinnovabile	Emissioni di CO2
EPgl,nren kWh/m² anno	**EPgl,ren** kWh/m² anno	kWh/m² anno
93,14	36,94	19,02

8. RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	Tipo di intervento e descrizione	Comporta una ristrutturazione importante	Tempo del ritorno dell'investimento (anni)	Indice $EP_{gl,nren}$ raggiungibile con l'intervento (kWh/m² anno)	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento	Indice $EP_{gl,nren}$ raggiungibile con tutti gli interventi (kWh/m² anno)	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento
REN 0	Nessuna raccomandazione	NO					A1

9. ENERGIA ESPORTATA

0,00 kWh/anno **VETTORE ENERGETICO:** Nessuno

10. DATI DI BASE E DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

Metodologia di calcolo utilizzata: Procedura e metodo di calcolo di progetto o di calcolo standardizzato (all. A-3 punto 3.1, 4.1)

Origine dei dati: Relazione L.10/1991

Software di calcolo utilizzato: Masterclima Impianti 11300 versione 2

11. PROPRIETARI

OMMISSARIO DELEGATO - SISMA 2012 - EMILIA ROMAGNA Ente Pubblico P.Iva: 91352270374

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

Timbro e Firma

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE ANTONIO TASSINARI
LAUREA SPECIALISTICA Sez. A. Anno Iscr. 2006
N. 1597
Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

05968-110810-2015

RILASCIATO IL 23/11/2015

VALIDO FINO AL 23/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di SACE

RegioneEmilia-Romagna

12. SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

	SI	NO
E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	X	

in data: 27/05/2015

13. SOFTWARE UTILIZZATO

	SI	NO
Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	X	
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?		X

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

Timbro e Firma

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE
ANTONIO TASSINARI
LAUREA SPECIALISTICA
Sez. A. Ag. decr. 2008
n. 1597
Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

05968-110810-2015

RILASCIATO IL 23/11/2015

VALIDO FINO AL 23/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di SACE

RegioneEmilia-Romagna

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il codice univoco di identificazione riportato sul presente Attestato di Prestazione Energetica ne conferma l'avvenuta registrazione per via telematica nel sistema SACE, anche ai fini della sua effettiva validità. La registrazione avviene mediante apposizione di firma digitale del documento formato nel rispetto delle regole tecniche di cui all'articolo 71 del D.Lgs. 7 Marzo 2005, n. 82-CAD, che garantiscono l'identificabilità dell'autore e l'integrità del documento stesso. Esso è trasmesso alla Regione Emilia-Romagna in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del T.U. delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 28 Dicembre 2000, n. 445. Con la sottoscrizione del presente Attestato e la relativa registrazione nel sistema SACE il Soggetto Certificatore assume la responsabilità di legge per quanto concerne:

- la conformità del presente Attestato alle disposizioni vigenti in materia di certificazione energetica degli edifici,
- la asseverazione dei dati riportati del presente Attestato,
- il rispetto delle condizioni di indipendenza e imparzialità di giudizio,

ferme restando le responsabilità in capo al tecnico o ai tecnici abilitati ai sensi dell'art. 2 comma 2 lett b) del DPR 75/2013, preposti alla determinazione della prestazione energetica e indicati nell'attestato.

Il presente documento attesta la prestazione e la classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "raccomandazioni".

SEZIONI 1 E 2

Contengono informazioni generali circa l'immobile e la proprietà: nel caso di APE relativo ad immobili con diversi proprietari o diversi riferimenti catastali, questi vengono elencati rispettivamente nelle successive sezioni 10 e 12. Tra le informazioni generali è riportata la motivazione (finalità) alla base della redazione dell'APE: nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

SEZIONE 3

Riporta i servizi energetici presenti nell'edificio, in relazione ai quali sono state determinate le sue prestazioni energetiche. I servizi presenti sono evidenziati in nero, quelli non presenti sono in grigio chiaro

SEZIONE 4

Riporta le principali caratteristiche prestazionali dell'edificio, tra cui:

- il valore dell'indice di prestazione energetica globale (EPgl,nren, ovvero il fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti) e la relativa classe di prestazione dell'edificio (rapportata ad una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente)
- la valutazione qualitativa della prestazione energetica del fabbricato relativa al fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice fornisce un'indicazione della capacità dell'involucro edilizio di isolare termicamente, d'estate e d'inverno, gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. I valori di riferimento per la effettuazione di tale valutazione sono indicati alla successiva sezione 6; i valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nella DGR 1275/2015 allegato A-3, mentre la scala di valutazione qualitativa utilizzata si basa sul seguente criterio grafico:

QUALITA' ALTA

QUALITA' MEDIA

QUALITA' BASSA

- la classificazione dell'edificio come "Edificio a energia quasi zero", ovvero edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni sono riportati nella DGR 1275/2015 allegato A-3. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria
- riferimenti: viene riportato il raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SEZIONE 5

Riporta le prestazioni energetiche degli impianti che forniscono i servizi energetici di cui alla sezione 3: in particolare, per ciascun impianto vengono indicati gli specifici indici di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, le emissioni di CO_2 e i consumi stimati per ogni fonte o vettore energetico impiegato.

SEZIONE 6

Riporta le principali caratteristiche dell'involucro edilizio, in base alle quali viene effettuata la valutazione qualitativa della prestazione energetica del fabbricato relativa al fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti, di cui alla sezione 4.

SEZIONE 7

Riporta l'indice globale di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione, e l'indice di emissione di CO_2.

SEZIONE 8

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

SEZIONE 9

Riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

SEZIONE 10

Fornisce indicazioni sulle metodologie e sui dati di base utilizzati per il calcolo della prestazione energetica dell'edificio.

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

Timbro e Firma

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

05968-110810-2015

RILASCIATO IL 23/11/2015

VALIDO FINO AL 23/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di SACE

RegioneEmilia-Romagna

1. DATI DELL'IMMOBILE

Comune: CONCORDIA SULLA SECCHIA

Indirizzo: Via Pederzoli n.16

Piano - Interno: TERRA

Coordinate Gis: LAT: LON:

Proprietario: Vedi Sezione 12

Destinazione d'uso: E7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli assimilabili

Cod. Comune	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno	Identificazione
C951	/	30	1022	1	U

2. DATI GENERALI

Foto dell'edificio

Oggetto dell'attestato: Intero edificio

N. unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

Finalità dell' APE: Nuova costruzione

Zona climatica: E

Anno di costruzione: 2013

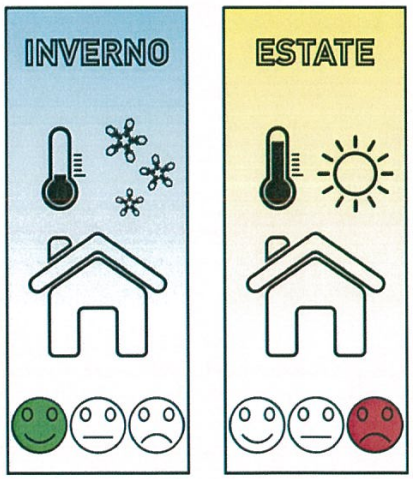
3. SERVIZI ENERGETICI PRESENTI

- H — Climatizzazione invernale
- C — Climatizzazione estiva
- W — Produzione acqua calda sanitaria
- V — Ventilazione meccanica
- L — Illuminazione artificiale
- T — Trasporto di persone o cose non presente

4. PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonchè la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione Energetica del Fabbricato



Prestazione Energetica Globale

Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

B 134,00 kWh/m² anno

Se esistenti:

Edificio NO a energia quasi zero

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA — INGEGNERE ANTONIO TASSINARI — LAUREA SPECIALISTICA — Sez. A. Anno Iscr. 2006 — N° 1597 — Timbro e Firma — Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

TECNICI PREPOSTI

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA — INGEGNERE ANTONIO TASSINARI — LAUREA SPECIALISTICA — Sez. A. Anno Iscr. 2006 — N° 1597 — Timbro e Firma — Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA 05968-111083-2015

RILASCIATO IL 24/11/2015

VALIDO FINO AL 24/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di

RegioneEmilia-Romagna

5. IMPIANTI PRESENTI

	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA W	Riscaldamento Elettricp	2013		1,20	33.00%	1,66 [kWh/m2/anno]	6,90 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	584,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	252,99
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE H	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	HP elettrica aria-aria	2013		18,00	1167.00%	2,00 [kWh/m2/anno]	8,31 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	703,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	304,54
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA C	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	HP ELETTRICA ARIA-ARIA	2013		15,00	67.00%	8,57 [kWh/m2/anno]	35,57 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	3010,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	1303,93
ILLUMINAZIONE L	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	Illuminazione	2013		2,00	50.00%	6,86 [kWh/m2/anno]	28,46 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	2408,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	1043,15
VENTILAZIONE MECCANICA V	Descrizione	Anno di installazione	Codice Catasto Regionale	Potenza Nominale [kW]	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
	Ventilazione meccanica	2013		0,50	50.00%	7,49 [kWh/m2/anno]	31,06 [kWh/m2/anno]
	Vettore Energetico Utilizzato	Energia elettrica da rete		Quantità annua consumata in uso standard	2628,00 [kWhel/anno]	Emissioni di CO2 [kg/anno]	1138,45

6. CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO IN RELAZIONE AI SERVIZI ENERGETICI PRESENTI

	Volume lordo [m³]	Superficie utile [m²]	Superficie disperdente [m²]	Rapporto S/V	EPHnd [kWh/m²/anno]
Climatizzazione invernale	874,00	165,00	655,00	0,75	49,74
	Volume lordo [m³]	**Superficie utile [m²]**	**A sol,est [m²]**	**A sol,est / A sup**	**Y IE [W/m²k]**
Climatizzazione estiva	874,00	165	12,46	0,076	0,1700

7. INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALI ED EMISSIONI

Indice della prestazione energetica non rinnovabile	Indice della prestazione energetica rinnovabile	Emissioni di CO2
EPgl,nren kWh/m² anno	**EPgl,ren** kWh/m² anno	kWh/m² anno
110,30	26,58	24,50

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE
ANTONIO TASSINARI
SEZ. A
SEZ. SPECIALISTICA
Sez. A. Anno Iscr. 2006
N° 1597
Servizi civile e ambientale - industriale - dell'informazione

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

Timbro e Firma

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA 05968-111083-2015

RILASCIATO IL 24/11/2015

VALIDO FINO AL 24/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di SACE

RegioneEmilia-Romagna

8. RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	Tipo di intervento e descrizione	Comporta una ristrutturazione importante	Tempo del ritorno dell'investimento (anni)	Indice $EP_{gl,nren}$ raggiungibile con l'intervento (kWh/m² anno)	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento	Indice $EP_{gl,nren}$ raggiungibile con tutti gli interventi (kWh/m² anno)	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento
REN 5	Altri impianti - ILLUMINAZIONE LED	SI	5	98,00	A2	87,00	A2
REN 5	Altri impianti - FOTOVOLTAICO	SI	10	97,00	A2		
REN 6	Fonti rinnovabili - ACS CON PDC	SI	10	100,00	A2		

9. ENERGIA ESPORTATA

0,00 kWh/anno **VETTORE ENERGETICO:** Nessuno

10. DATI DI BASE E DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

Metodologia di calcolo utilizzata: Procedura e metodo di calcolo di progetto o di calcolo standardizzato (all. A-3 punto 3.1, 4.1)

Origine dei dati: Relazione L.10/1991

Software di calcolo utilizzato: Masterclima Impianti 11300 versione 2

11. INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Le indicazioni sono volte ad una riduzione dei consumi ed all'istallazione di sistemi di captazione di fonti rinnovabili.

12. PROPRIETARI

COMMISSARIO DELEGATO - SISMA 2012 - EMILIA ROMAGNA Ente Pubblico P.Iva: 91352270374

13. SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

	SI	NO
E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	X	

in data: 27/05/2015

14. SOFTWARE UTILIZZATO

	SI	NO
Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	X	
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?		X

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

Timbro e Firma

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE ANTONIO TASSINARI
LAUREA SPECIALISTICA Sez. A Anno Iscr. 2006
N° 1597
Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA 05968-111083-2015

RILASCIATO IL 24/11/2015

VALIDO FINO AL 24/11/2025

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Sistema di SACE

RegioneEmilia-Romagna

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il codice univoco di identificazione riportato sul presente Attestato di Prestazione Energetica ne conferma l'avvenuta registrazione per via telematica nel sistema SACE, anche ai fini della sua effettiva validità. La registrazione avviene mediante apposizione di firma digitale del documento formato nel rispetto delle regole tecniche di cui all'articolo 71 del D.Lgs. 7 Marzo 2005, n. 82-CAD, che garantiscono l'identificabilità dell'autore e l'integrità del documento stesso. Esso è trasmesso alla Regione Emilia-Romagna in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del T.U. delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 28 Dicembre 2000, n. 445. Con la sottoscrizione del presente Attestato e la relativa registrazione nel sistema SACE il Soggetto Certificatore assume la responsabilità di legge per quanto concerne:

- la conformità del presente Attestato alle disposizioni vigenti in materia di certificazione energetica degli edifici,
- la asseverazione dei dati riportati del presente Attestato,
- il rispetto delle condizioni di indipendenza e imparzialità di giudizio,

ferme restando le responsabilità in capo al tecnico o ai tecnici abilitati ai sensi dell'art. 2 comma 2 lett b) del DPR 75/2013, preposti alla determinazione della prestazione energetica e indicati nell'attestato.

Il presente documento attesta la prestazione e la classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "raccomandazioni".

SEZIONI 1 E 2

Contengono informazioni generali circa l'immobile e la proprietà: nel caso di APE relativo ad immobili con diversi proprietari o diversi riferimenti catastali, questi vengono elencati rispettivamente nelle successive sezioni 10 e 12. Tra le informazioni generali è riportata la motivazione (finalità) alla base della redazione dell'APE: nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

SEZIONE 3

Riporta i servizi energetici presenti nell'edificio, in relazione ai quali sono state determinate le sue prestazioni energetiche. I servizi presenti sono evidenziati in nero, quelli non presenti sono in grigio chiaro

SEZIONE 4

Riporta le principali caratteristiche prestazionali dell'edificio, tra cui:

- il valore dell'indice di prestazione energetica globale (EPgl,nren, ovvero il fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti) e la relativa classe di prestazione dell'edificio (rapportata ad una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente)
- la valutazione qualitativa della prestazione energetica del fabbricato relativa al fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice fornisce un'indicazione della capacità dell'involucro edilizio di isolare termicamente, d'estate e d'inverno, gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. I valori di riferimento per la effettuazione di tale valutazione sono indicati alla successiva sezione 6; i valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nella DGR 1275/2015 allegato A-3, mentre la scala di valutazione qualitativa utilizzata si basa sul seguente criterio grafico:

QUALITA' ALTA

QUALITA' MEDIA

QUALITA' BASSA

- la classificazione dell'edificio come "Edificio a energia quasi zero", ovvero edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni sono riportati nella DGR 1275/2015 allegato A-3. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria
- riferimenti: viene riportato il raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SEZIONE 5

Riporta le prestazioni energetiche degli impianti che forniscono i servizi energetici di cui alla sezione 3: in particolare, per ciascun impianto vengono indicati gli specifici indici di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, le emissioni di CO_2 e i consumi stimati per ogni fonte o vettore energetico impiegato.

SEZIONE 6

Riporta le principali caratteristiche dell'involucro edilizio, in base alle quali viene effettuata la valutazione qualitativa della prestazione energetica del fabbricato relativa al fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del comfort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti, di cui alla sezione 4.

SEZIONE 7

Riporta l'indice globale di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione, e l'indice di emissione di CO_2.

SEZIONE 8

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

SEZIONE 9

Riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

SEZIONE 10

Fornisce indicazioni sulle metodologie e sui dati di base utilizzati per il calcolo della prestazione energetica dell'edificio.

SEZIONE 11

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

SOGGETTO CERTIFICATORE

05968 ING. TASSINARI ANTONIO

Timbro e Firma

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE
ANTONIO TASSINARI
LAUREA SPECIALISTICA
N° 1597
Settori civile e ambientale - industriale - dell'informazione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA

05968-111083-2015

RILASCIATO IL 24/11/2015

VALIDO FINO AL 24/11/2025

RegioneEmilia-Romagna

Allegato 3

Certificato Prevenzione Incendi

dipvvf.COM-MO.REGISTRO UFFICIALE.U.0007661.20-05-2015.h.09:25

Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO MODENA

Attestazione di rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione incendi e di sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio.

CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI

Alla C.M.C. COOP MURATORI E CEMENTISTI DI RAVENNA.
VIA TRIESTE, 76
48122 RAVENNA (RA)
PEC comunicacmc@legalmail.it

E p.c. AL COMUNE DI CONCORDIA s/S
PEC

Pratica n. **58634**

OGGETTO: Visita di controllo presso l'attività Scuole e simili, con numero di persone presenti > 300 ubicata nel comune di CONCORDIA S/S VIA PEDERZOLI NC 16/28
Segnalazione certificata n. del , relativa alle seguenti attività del DPR 151/2011: 67.4.C, 74.1.A, 67.2.B
Ditta: C.M.C.DI RAVENNA - SC.PRIM."GASPARINI" – SC. SEC. INF. "ZANONI".

Con riferimento all'oggetto,

visti i progetti approvati con nota prot. n. 13829 del 01/08/2013;

visto l'esito del verbale di sopralluogo di verifica effettuato dal responsabile dell'istruttoria tecnica in data 09/04/2015;

esaminata la documentazione allegata alla S.C.I.A. di cui all'oggetto,

si attesta, ai sensi dell'Art.4, comma 3 del D.P.R. n.151/2011, il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione incendi e la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio.

Si rammentano gli obblighi connessi con l'esercizio dell'attività previsti dalla vigente normativa, nonché i divieti, le limitazioni e le prescrizioni delle disposizioni di prevenzione incendi e di sicurezza antincendio vigenti disciplinanti l'attività medesima.

Il responsabile dell'istruttoria tecnica
D.V.D. VALTER MELOTTI

Il responsabile della procedura
D.V.D. WALTER TUZI

IL COMANDANTE PROVINCIALE
(RESTUCCIA)

MINISTERO DELL'INTERNO

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO MODENA

SOPRALLUOGO EFFETTUATO IN DATA 09/04/2015

SCHEDA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI

Ditta: **C.M.C.DI RAVENNA - E.S.T. SC. PRIM. "GASPARINI" – SC. SEC. INF. "ZANONI"** **PRATICA N. 58634**

Sita nel Comune di **CONCORDIA S/S, VIA PEDERZOLI, NC 16/28**

Per le attività n. **67/4/C** dell'allegato I del D.P.R. n.151/2011, relative a:

- **Scuola primaria "*Gasparini*" per massimo 475 presenze contemporanee.**

E comprendente anche le attività nn. **67/2/B, 74/1/A** del citato elenco e relative a:

- **Scuola secondaria inferiore "Zanoni" per massimo 275 presenze contemporanee.**
- **Centrale termica alimentata a gas metano con portata termica installata compresa tra 116 e 350 kW.**

Impianti e apparecchiature che presentano pericolo d'incendio:
- N. 1 caldaia, alimentata a gas metano, di portata termica pari a 140 kW in apposito locale centrale termica a servizio del complesso scolastico.
- N. 1 impianto Fotovoltaico in copertura con potenza di picco pari a: 20 kWp.

Sostanze pericolose:
- Gas Metano per alimentazione centrale termica.

Sistemi, dispositivi e attrezzature antincendi:
- Impianto idrico antincendio costituito da: n. 11 naspi DN/25 e n. 1 attacco per moto pompa VV.F. UNI/70.
- N.3 impianti di allarme incendio a pulsanti ad attivazione manuale a servizio di ciascuna scuola e del complesso uffici e servizi ad esse destinato, a copertura dell'intero complesso scolastico.
- N. 21 estintori portatili da 6 kg a polvere di capacità estinguente non inferiore a 34 A, 144 B, C.

MODENA, 30/04/2015

Il Responsabile dell'Istruttoria Tecnica
(D.V.D. MELOTTI VALTER)

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO

Bologna, Marzo 2016	SCALA: -	B2

CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)
AREA PS
AREA EST

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B3.01

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

STRUTTURA TECNICA DEL COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

PROGETTO PRELIMINARE

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA EST –

Edificio Scolastico Temporaneo esistente da rimodulare

CONTENUTO:

A.	Inquadramento area d'intervento Est Esistente		*pag.2*
B.	Prospetti ed area esterna		*pag.3*
C.	Interni Edificio Scolastico Temporaneo: (punti di vista)		*pag.20*
	C.1	Scuola Primaria "Gasparini"	*pag.21*
	C.2	Scuola Secondaria I° "Zannoni"	*pag.56*
	C.3	Corpo aggiuntivo Zone aule ed uffici	*pag.76*

A) INQUADRAMENTO AREA

D'INTERVENTO EST ESISTENTE

B) RILIEVO FOTOGRAFICO
PROSPETTI E AREA ESTERNA

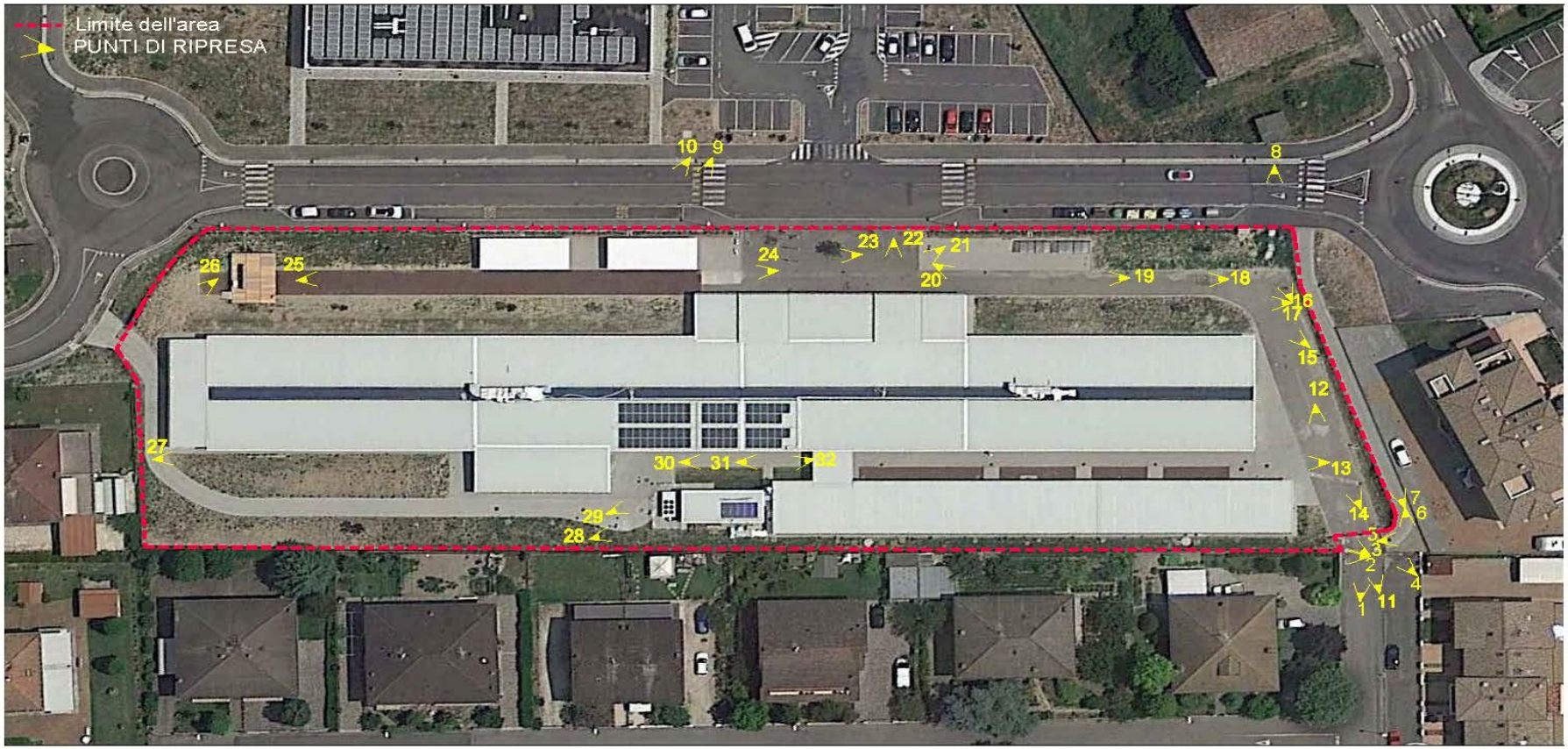


FOTO N.1

FOTO N.2

FOTO N.3

FOTO N.4

FOTO N.5

FOTO N.6

FOTO N.7

FOTO N.8

FOTO N.9

FOTO N.10

FOTO N.11

FOTO N.12

FOTO N.13

FOTO N.14

FOTO N.15

FOTO N.16

FOTO N.17

FOTO N.18

FOTO N.19

FOTO N.20

FOTO N.21

FOTO N.22

FOTO N.23

FOTO N.24

FOTO N.25

FOTO N.26

FOTO N.27

FOTO N.28

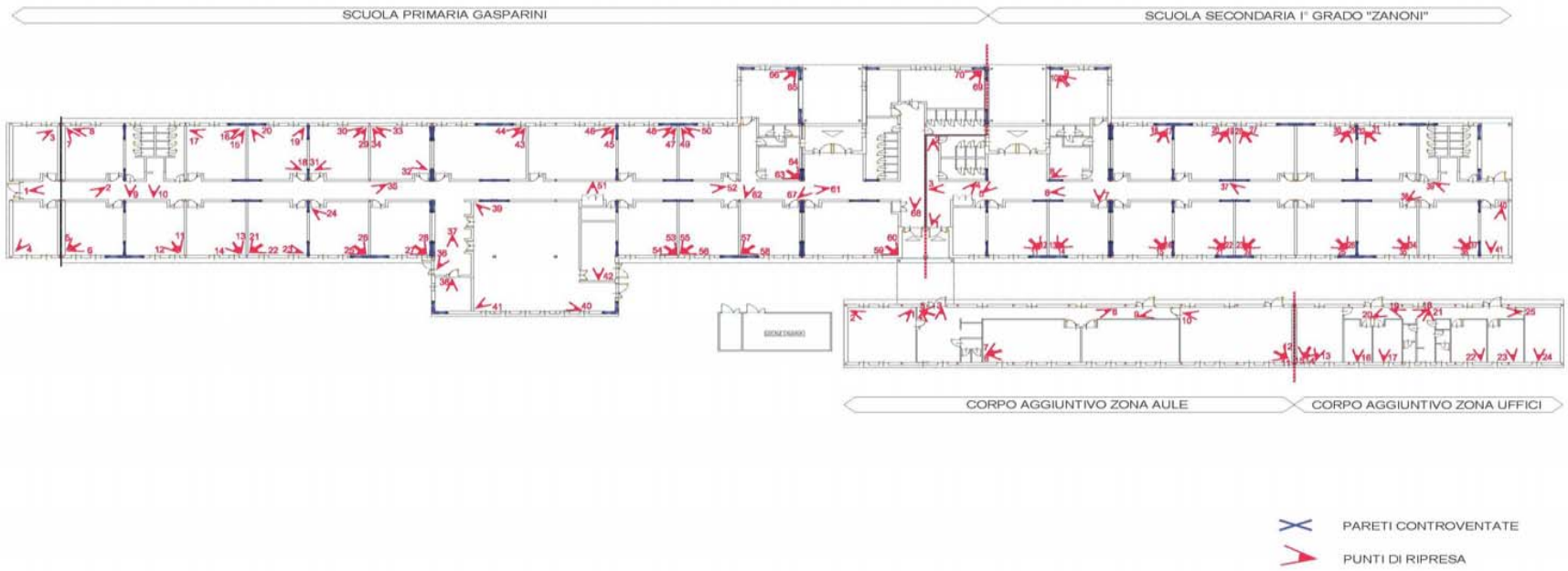
FOTO N.29

FOTO N.30

FOTO N.31

FOTO N.32

C) RILIEVO FOTOGRAFICO
INTERNI SCUOLA



C.1) SCUOLA PRIMARIA GASPARINI

FOTO N.1

FOTO N.2

FOTO N.3

FOTO N.4

FOTO N.5

FOTO N.6

FOTO N.7

FOTO N.8

FOTO N.9

FOTO N.10

FOTO N.11

FOTO N.12

FOTO N.13

FOTO N.14

FOTO N.15

FOTO N.16

FOTO N.17

FOTO N.18

FOTO N.19

FOTO N.20

FOTO N.21

FOTO N.22

FOTO N.23

FOTO N.24

FOTO N.25

FOTO N.26

FOTO N.27

FOTO N.28

FOTO N.29

FOTO N.30

FOTO N.31

FOTO N.32

FOTO N.33

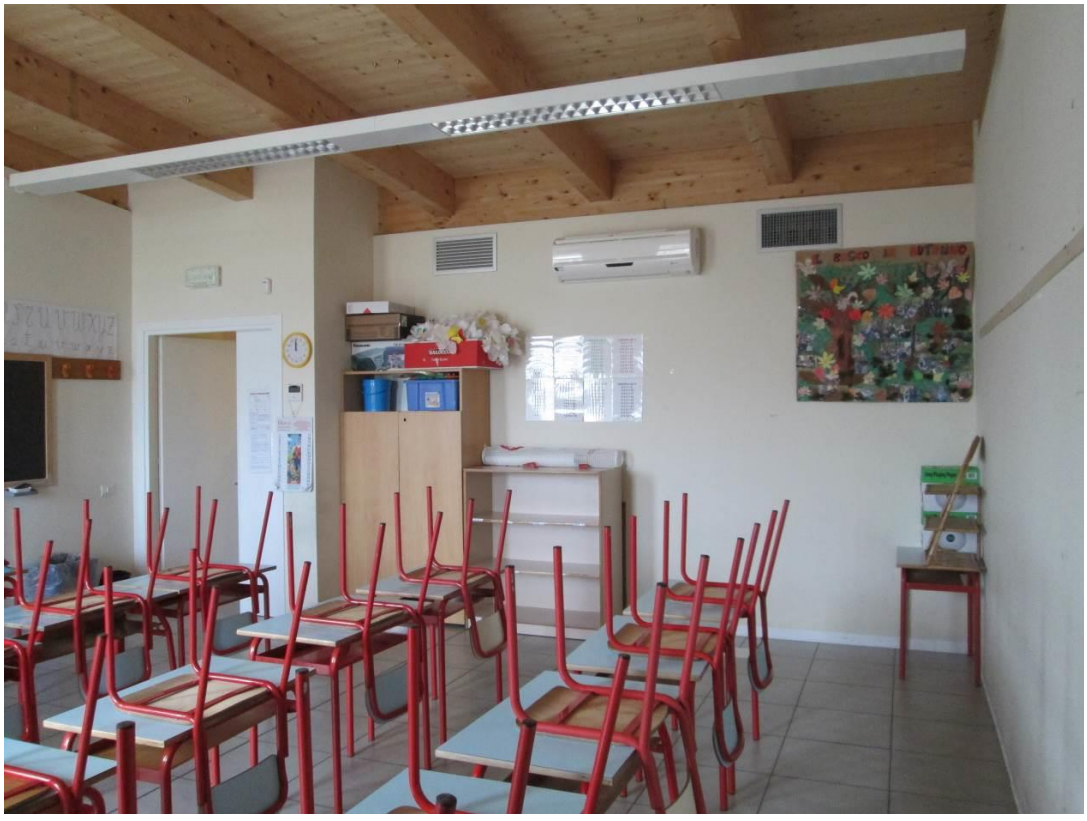


FOTO N.34

FOTO N.35

FOTO N.36

FOTO N.37

FOTO N.38

FOTO N.39

FOTO N.40

FOTO N.41

FOTO N.42

FOTO N.43

FOTO N.44

FOTO N.45

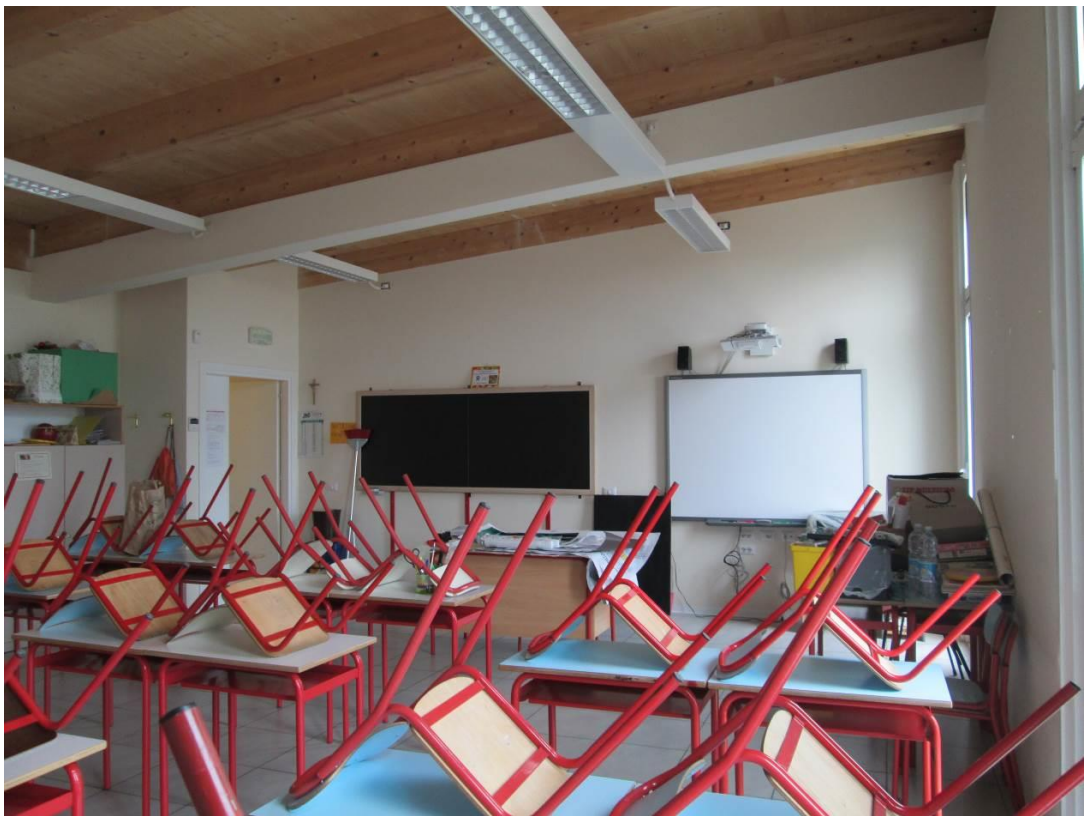


FOTO N.46

FOTO N.47

FOTO N.48

FOTO N.49

FOTO N.50

FOTO N.51

FOTO N.52

FOTO N.53

FOTO N.54

FOTO N.55

FOTO N.56

FOTO N.57

FOTO N.58

FOTO N.59

FOTO N.60

FOTO N.61

FOTO N.62

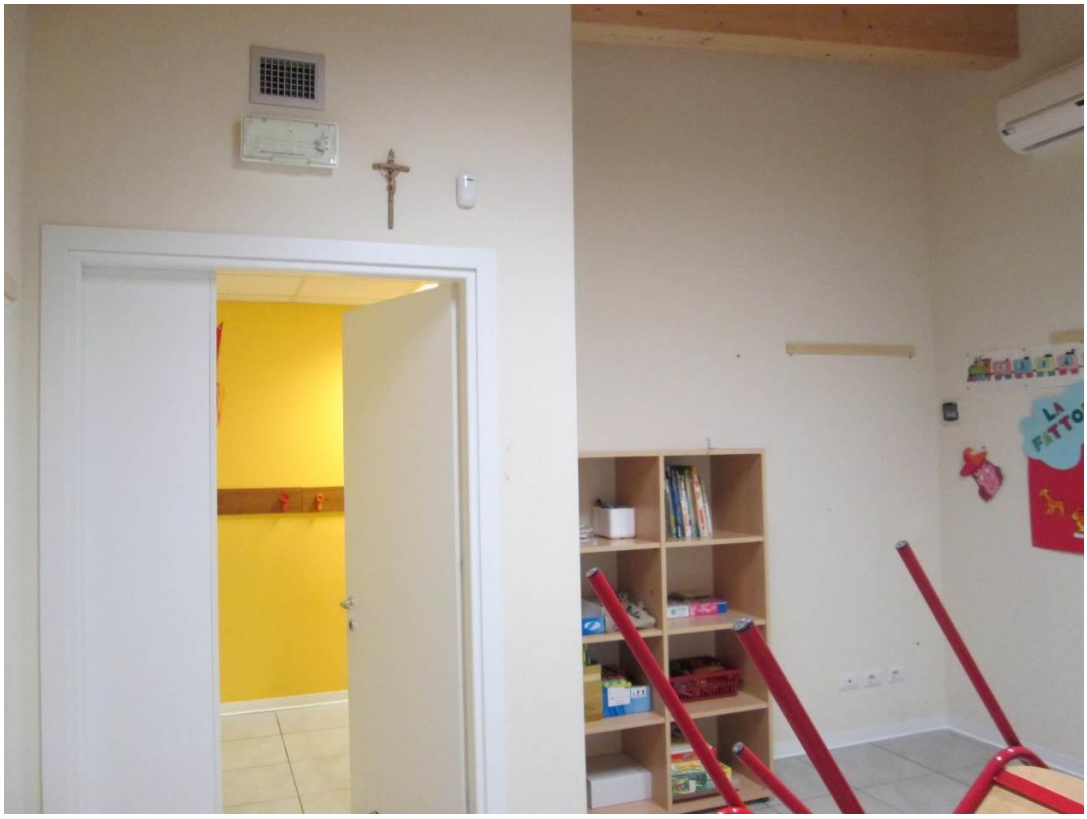


FOTO N.63

FOTO N.64

FOTO N.65

FOTO N.66

FOTO N.67

FOTO N.68

FOTO N.69

FOTO N.70

C.2) SCUOLA SECONDARIA I° “ZANONI”

FOTO N.01

FOTO N.02

FOTO N.03

FOTO N.04

FOTO N.05

FOTO N.06

FOTO N.07

FOTO N.08

FOTO N.09

FOTO N.10

FOTO N.11

FOTO N.12

FOTO N.13

FOTO N.14

FOTO N.15

FOTO N.16

FOTO N.17

FOTO N.18

FOTO N.19

FOTO N.20

FOTO N.21

FOTO N.22

FOTO N.23

FOTO N.24

FOTO N.25

FOTO N.26

FOTO N.27

FOTO N.28

FOTO N.29

FOTO N.30

FOTO N.31

FOTO N.32

FOTO N.33

FOTO N.34

FOTO N.35

FOTO N.36

FOTO N.37

FOTO N.38

FOTO N.39

FOTO N.40

FOTO N.41

C.3) CORPO AGGIUNTIVO ZONA AULE ED UFFICI

FOTO N.1

FOTO N.2

FOTO N.3

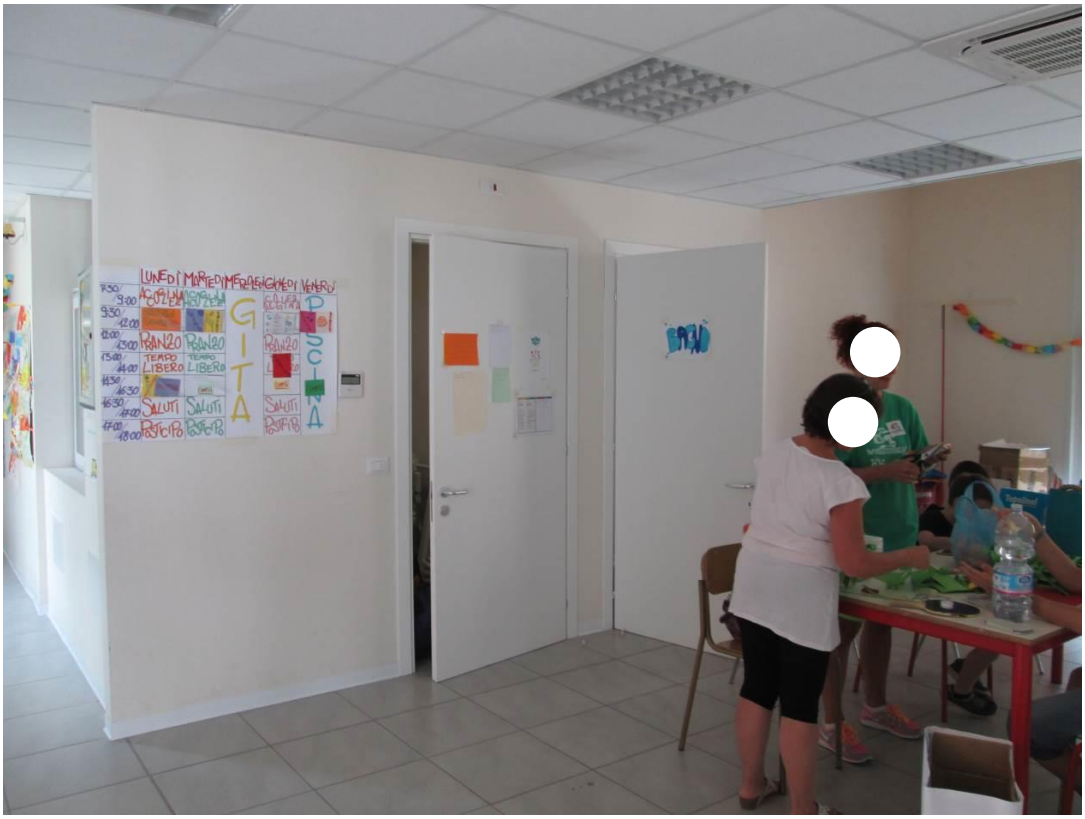


FOTO N.4

FOTO N.5

FOTO N.6

FOTO N.7

FOTO N.8

FOTO N.9

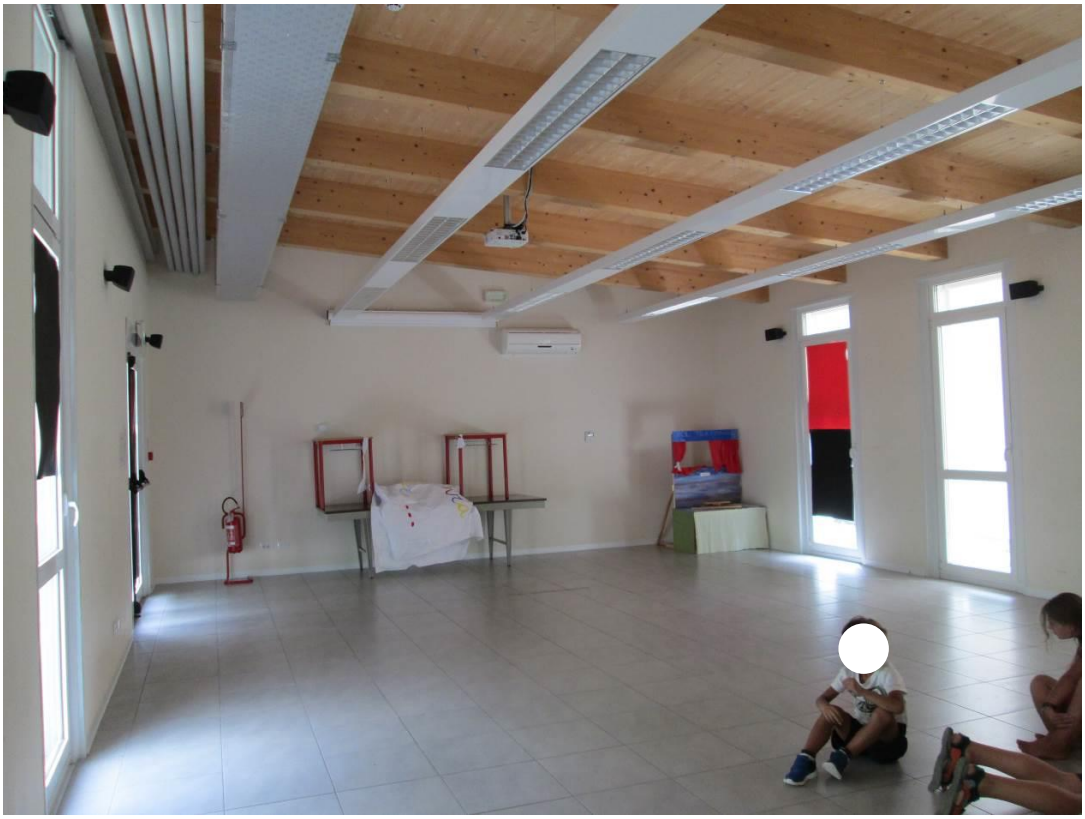


FOTO N.10

FOTO N.11

FOTO N.12

FOTO N.13

FOTO N.14

FOTO N.15

FOTO N.16

FOTO N.17

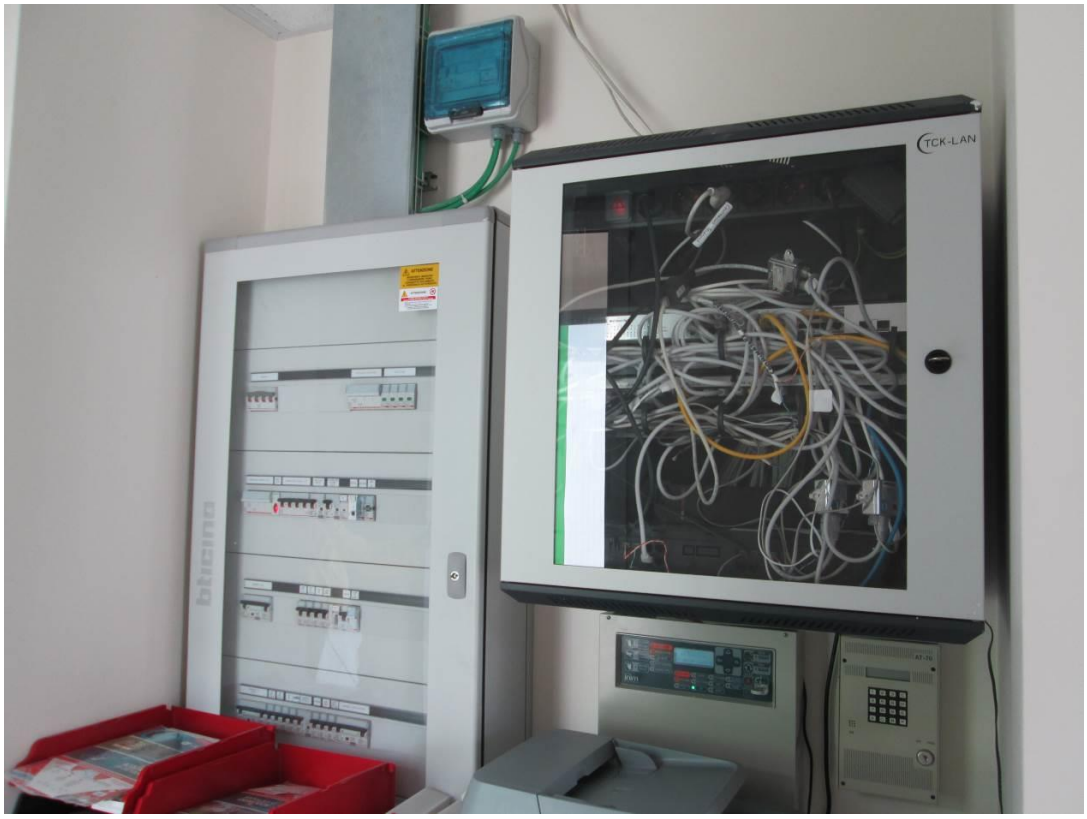


FOTO N.18

FOTO N.19

FOTO N.20

FOTO N.21

FOTO N.22

FOTO N.23

FOTO N.24

FOTO N.25

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

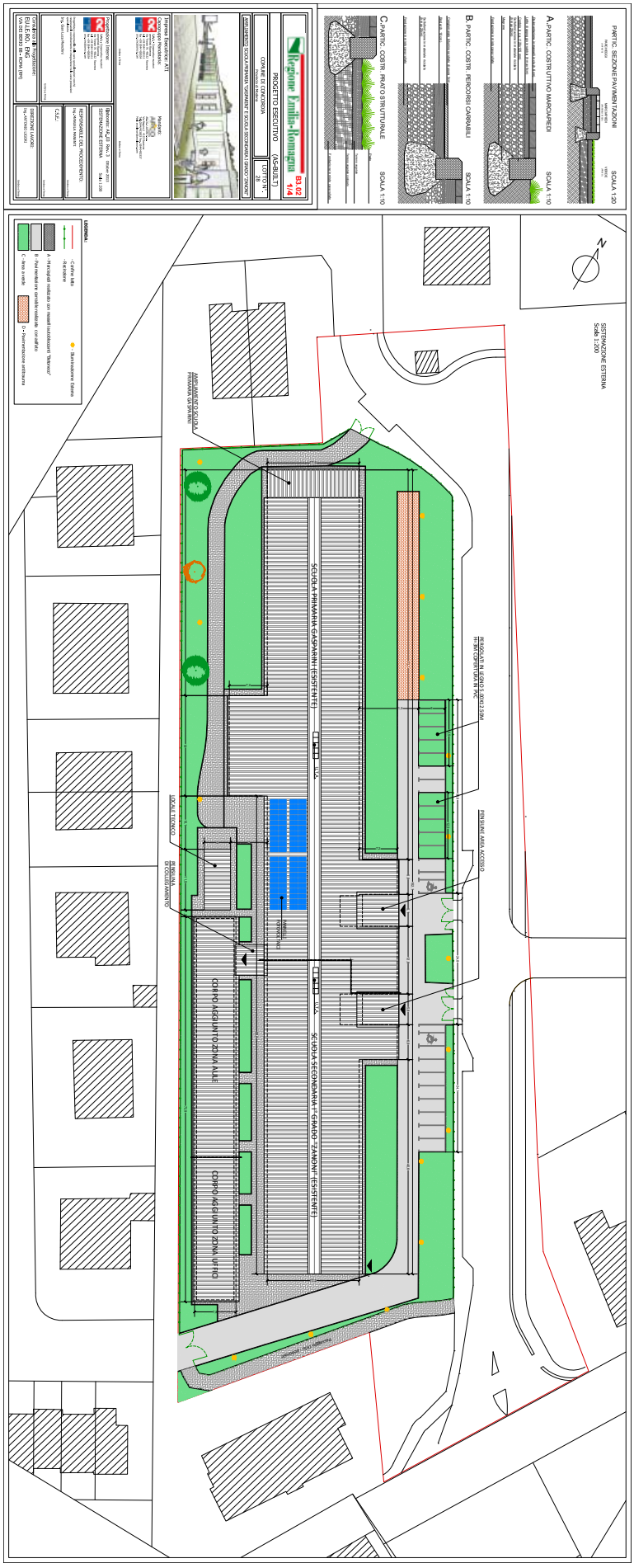
GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

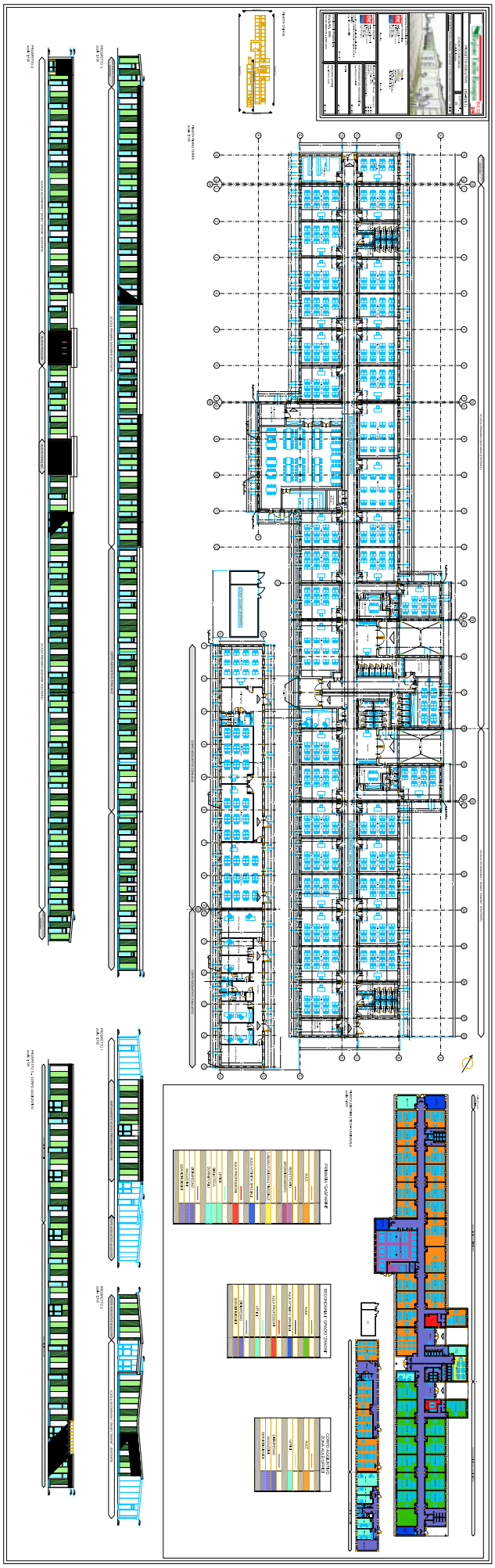
ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE ARCHITETTONICI

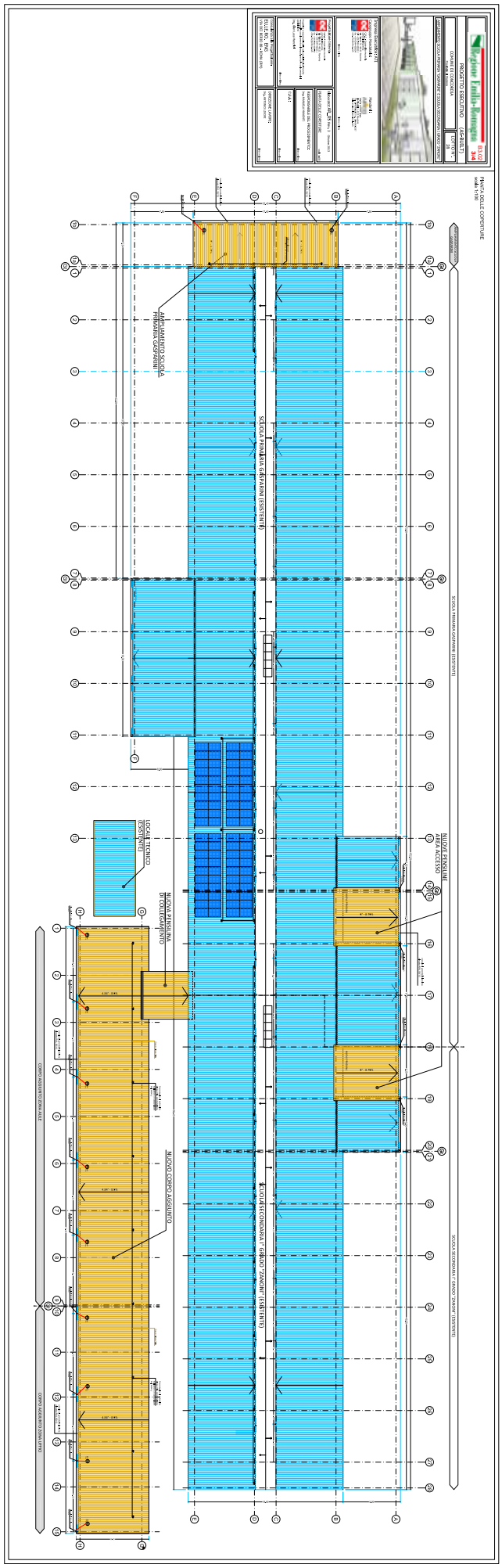
Bologna, Marzo 2016

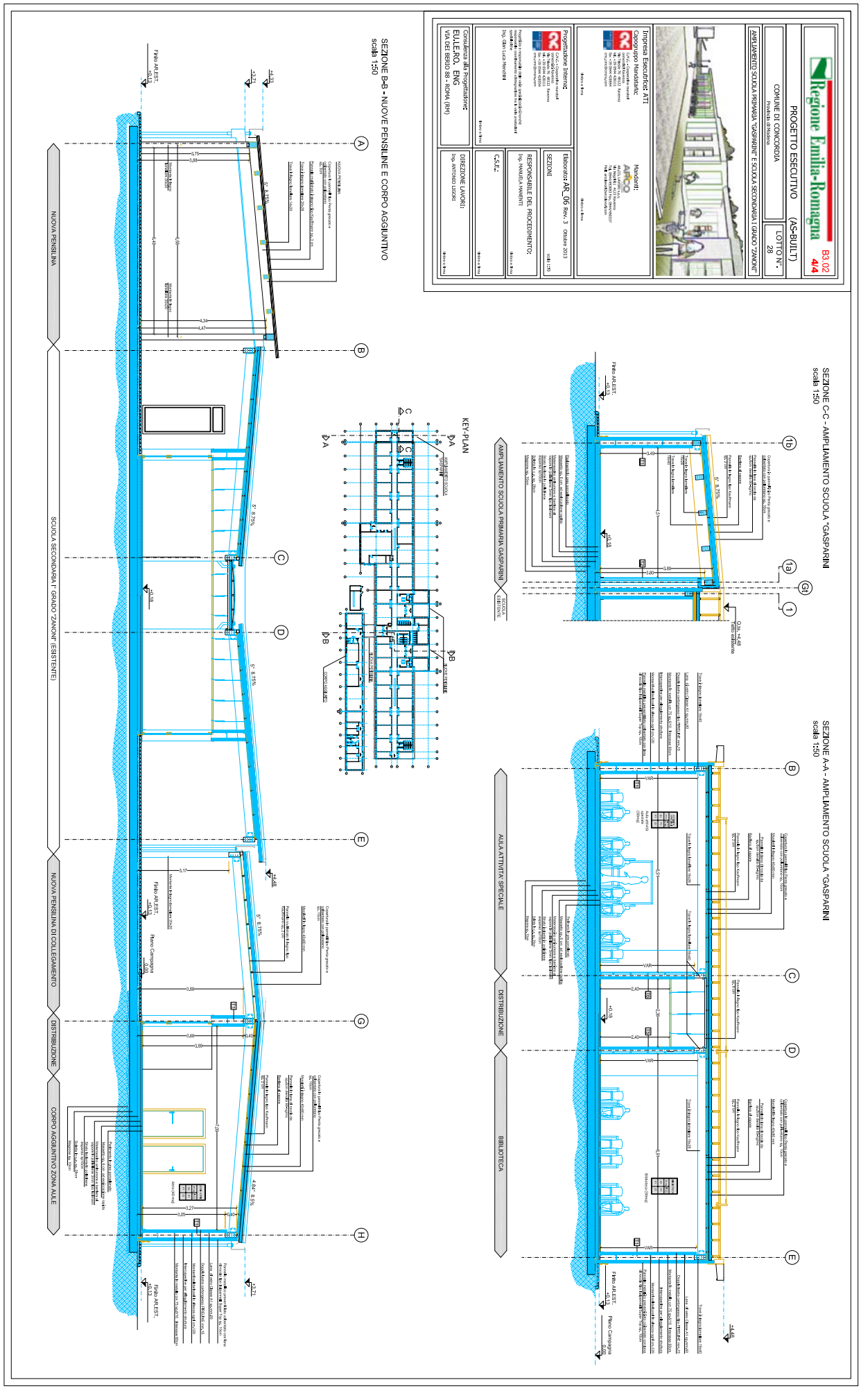
SCALA:

B3.02


Regione Emilia-Romagna
PROGETTO ESECUTIVO (AS-BUILT)
SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA 1° GRADO "ZANONI" A CASTELNUOVO RANGONE
A PARTIC. COSTR. PRATO STRUTTURALE
B PARTIC. COSTR. PERCORSI CARRABILI
C PARTIC. SEZIONE PAVIMENTAZIONI
SISTEMAZIONE ESTERNA
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI (ESISTENTE)
SCUOLA SECONDARIA 1° GRADO "ZANONI" (ESISTENTE)
LOCALI TECNICO
RISORSA DI COLLEGAMENTO
CORPO AGGIUNTO ZONA ALLE
CORPO AGGIUNTO ZONA UFFICI
PERCORSI AREA ACCESSO




AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA GASPARINI
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI (ESISTENTE)
LOCALE TECNICO (ESISTENTE)
NUOVA PENSILINA DI COLLEGAMENTO
NUOVO CORPO AGGIUNTO
SCUOLA SECONDARIA 1° GRADO "ZANONI" (ESISTENTE)
BILOCHE PENSILINE AREA ACCESSO


Regione Emilia-Romagna
B3.02
4/4
PROGETTO ESECUTIVO (AS-BUILT)
COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena
LOTTO N.: 26
AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"
Progettazione Interna:
Impresa Esecutrice ATI
Capogruppo Mandataria:
Mandanti:
Elaborato: AR_06 Rev. 3 Ottobre 2013
SEZIONI
Scala 1:50
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. PAMUELA MANENTI
C.S.E.:
Consulenza alla Progettazione:
ELLERO. ENG
VIA DEI BERIO 88 - ROMA (RM)
DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LEONI
SEZIONE C-C - AMPLIAMENTO SCUOLA "GASPARINI
scala 1:50
SEZIONE A-A - AMPLIAMENTO SCUOLA "GASPARINI
scala 1:50
SEZIONE B-B - NUOVE PENSILINE E CORPO AGGIUNTIVO
scala 1:50
KEY PLAN
AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA GASPARINI
SCUOLA SECONDARIA I° GRADO "ZANONI" (ESISTENTE)
NUOVA PENSILINA
NUOVA PENSILINA DI COLLEGAMENTO
CORPO AGGIUNTIVO ZONA AULE
AULA ATTIVITA' SPECIALE
DISTRIBUZIONE
BIBLIOTECA

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

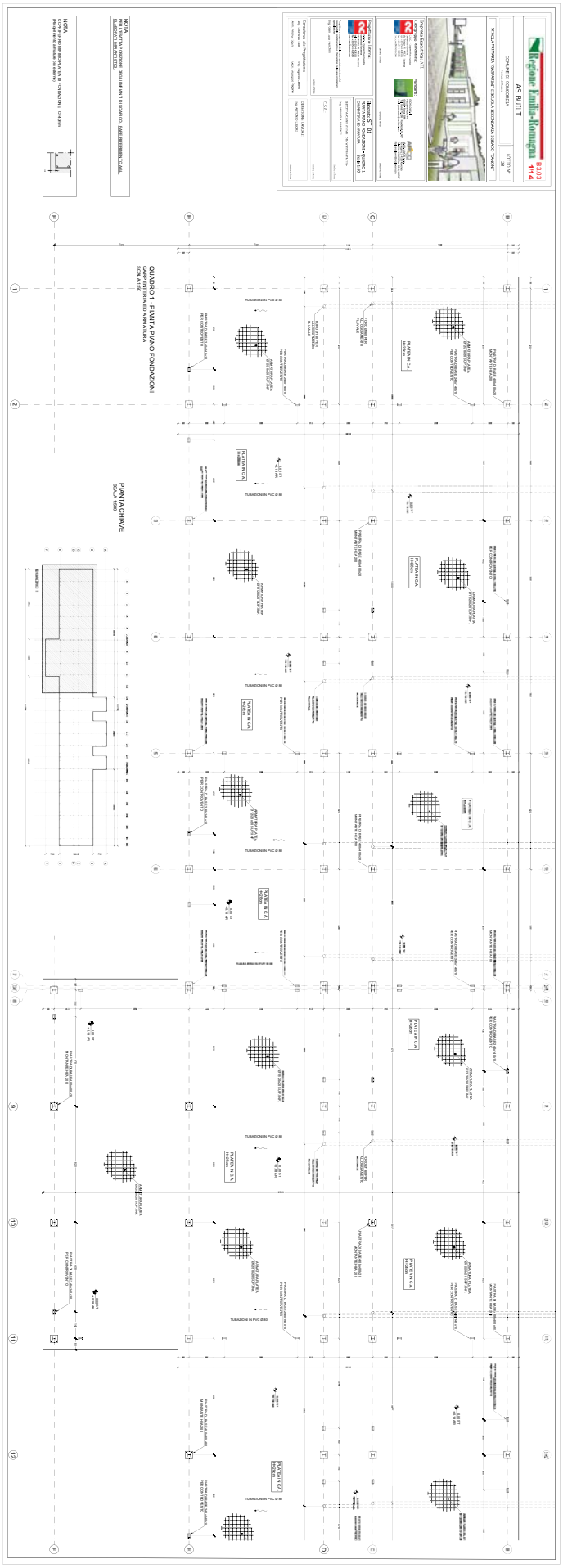
GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

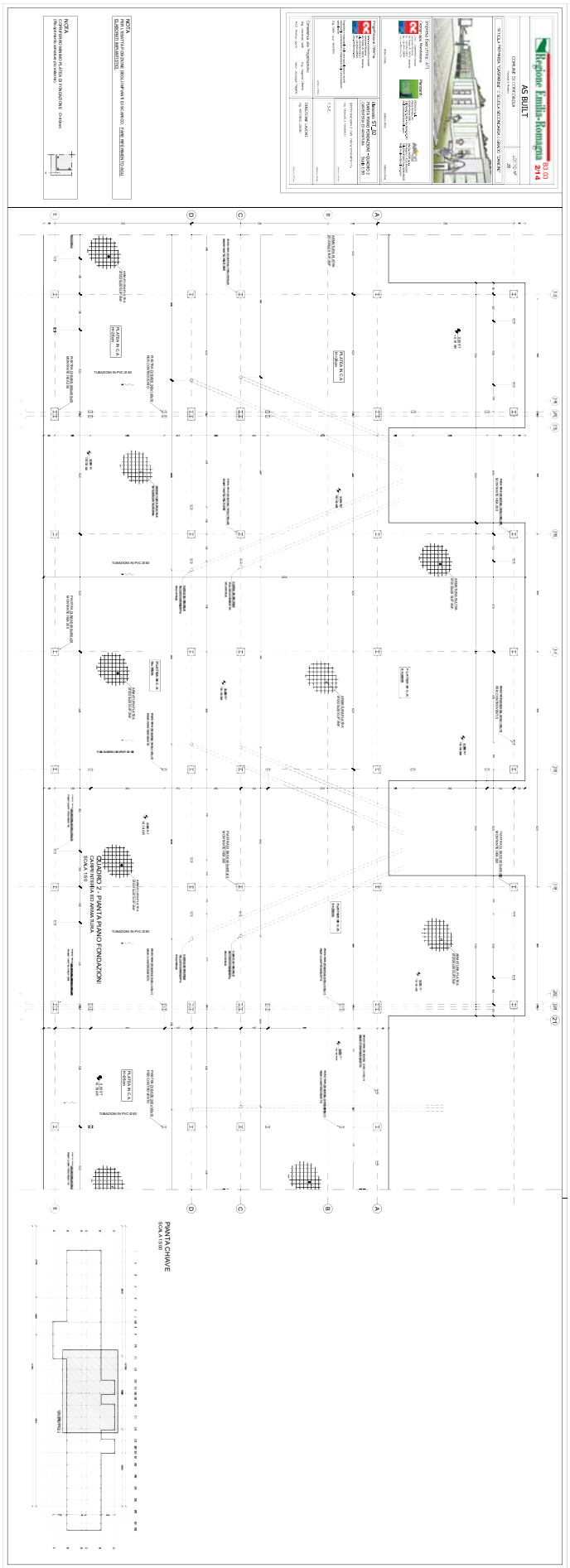
ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE STRUTTURALI

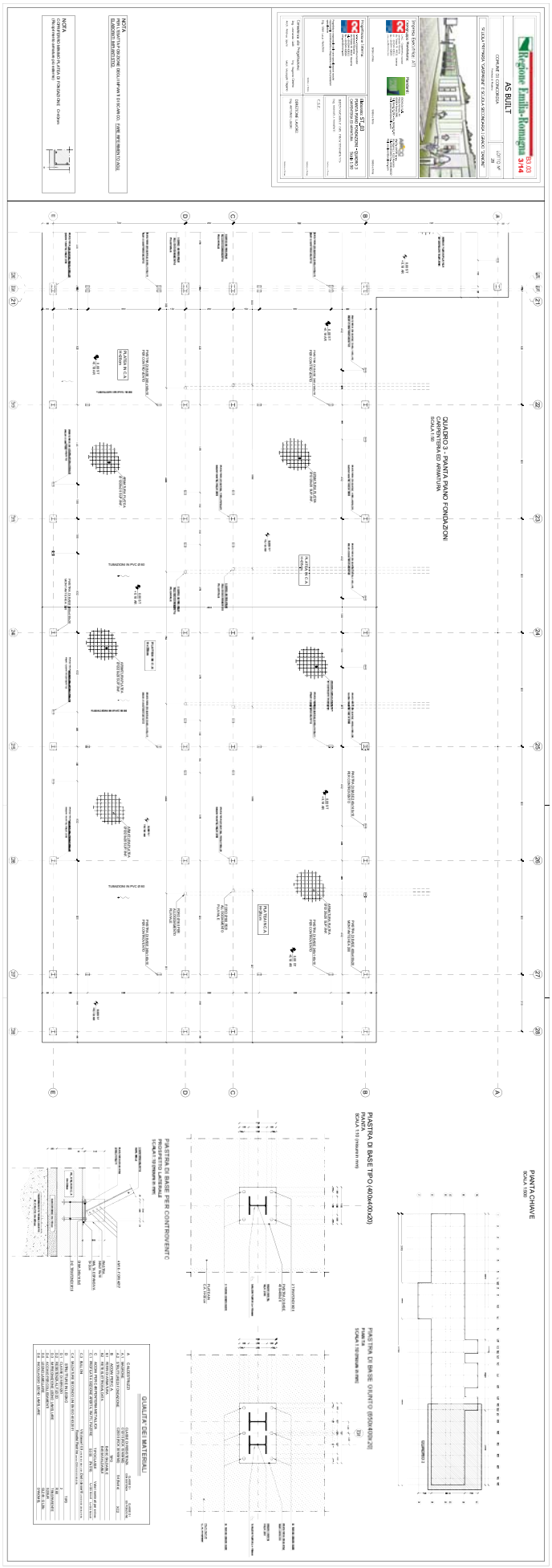
Bologna, Marzo 2016

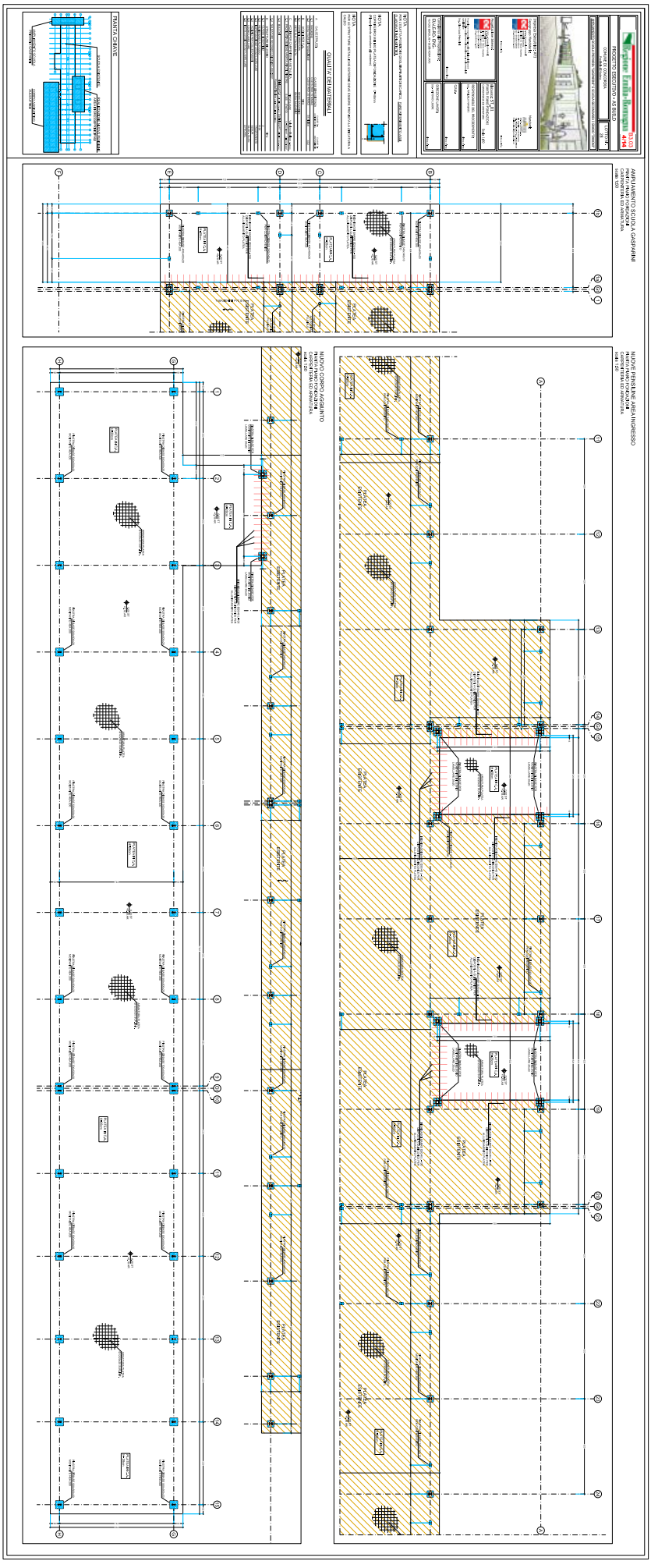
SCALA:

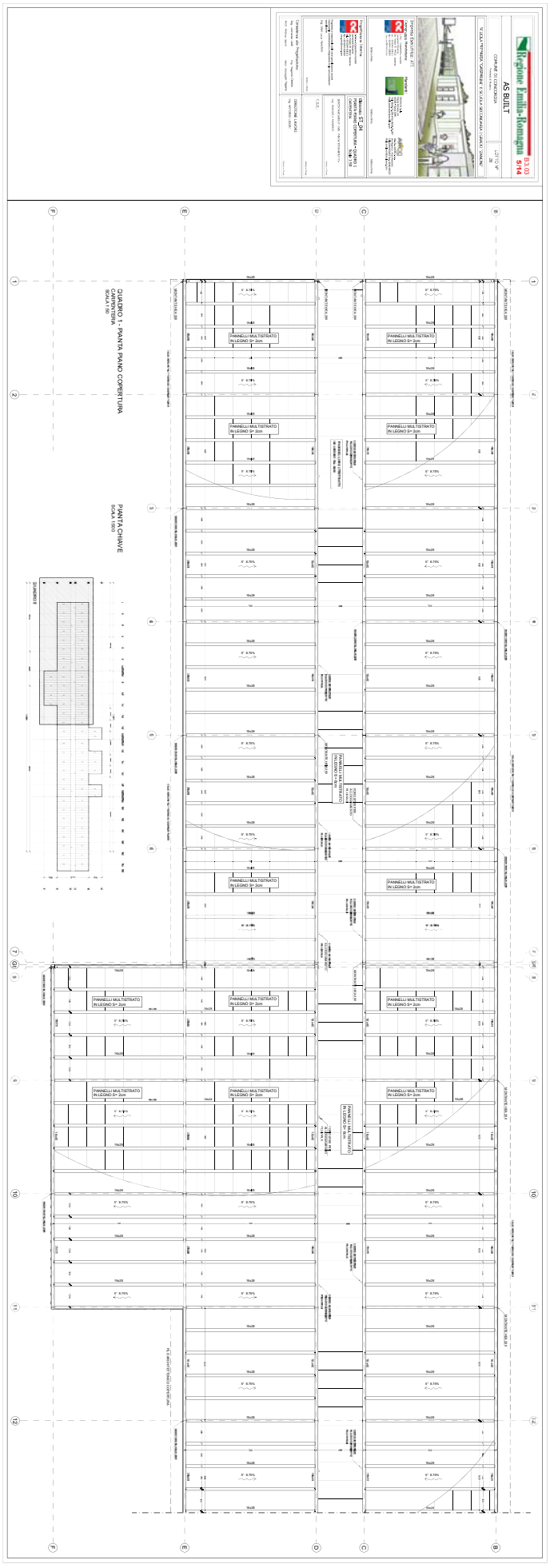
B3.03

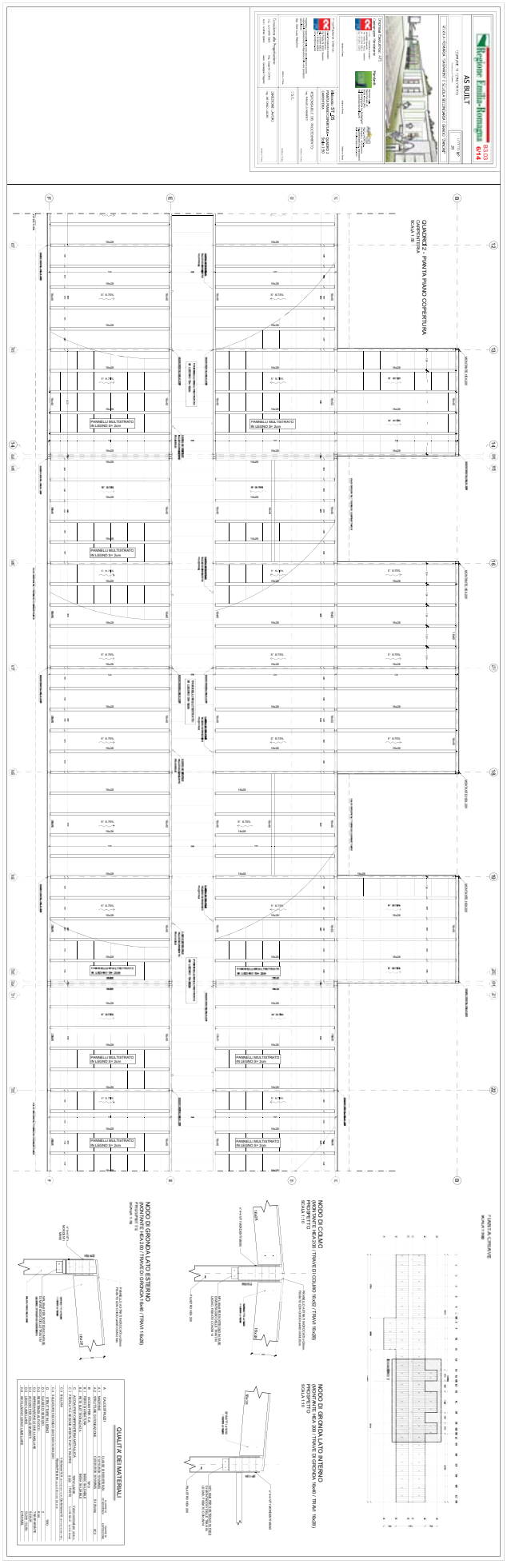

Regione Emilia-Romagna
AS BUILT
QUADRO 1 - PIANTA PIANO FONDAZIONI
CARPENTERIA ED ARMATURA
PIANTA CHIAVE

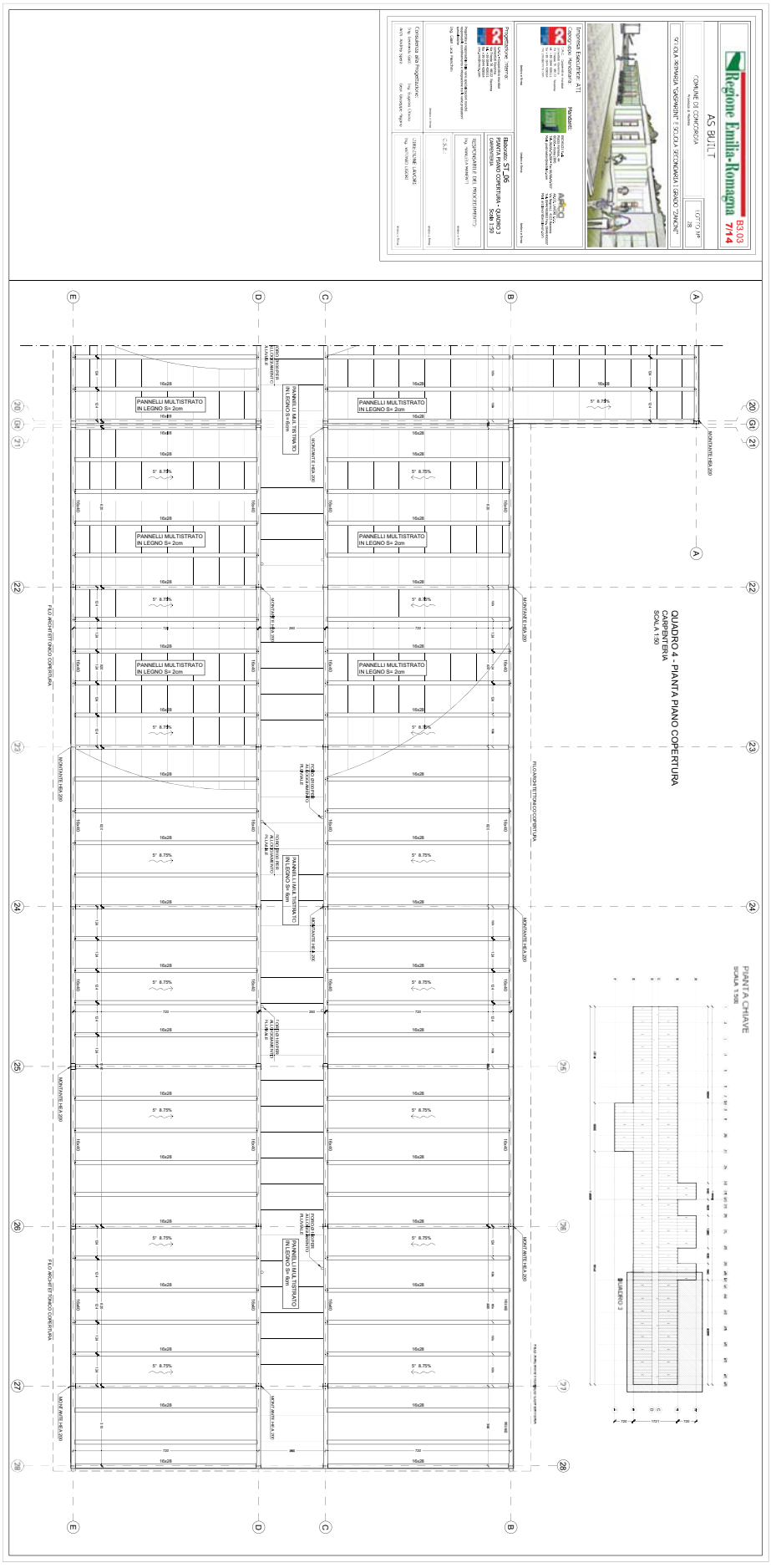

Regione Emilia-Romagna
AS BUILT
PIANTA CHIAVE
SCALA 1:500
QUADRO 2 - PIANTA PIANO FONDAZIONI
SCALA 1:100

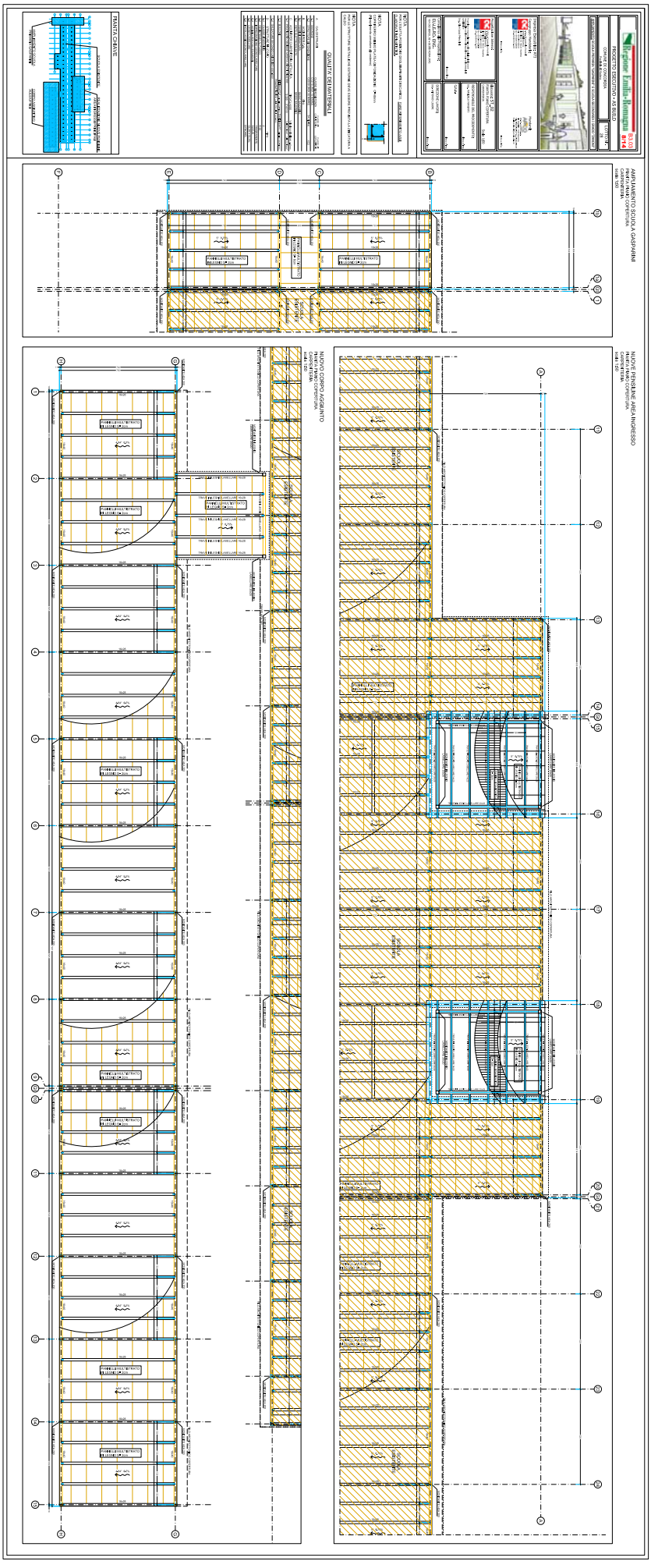


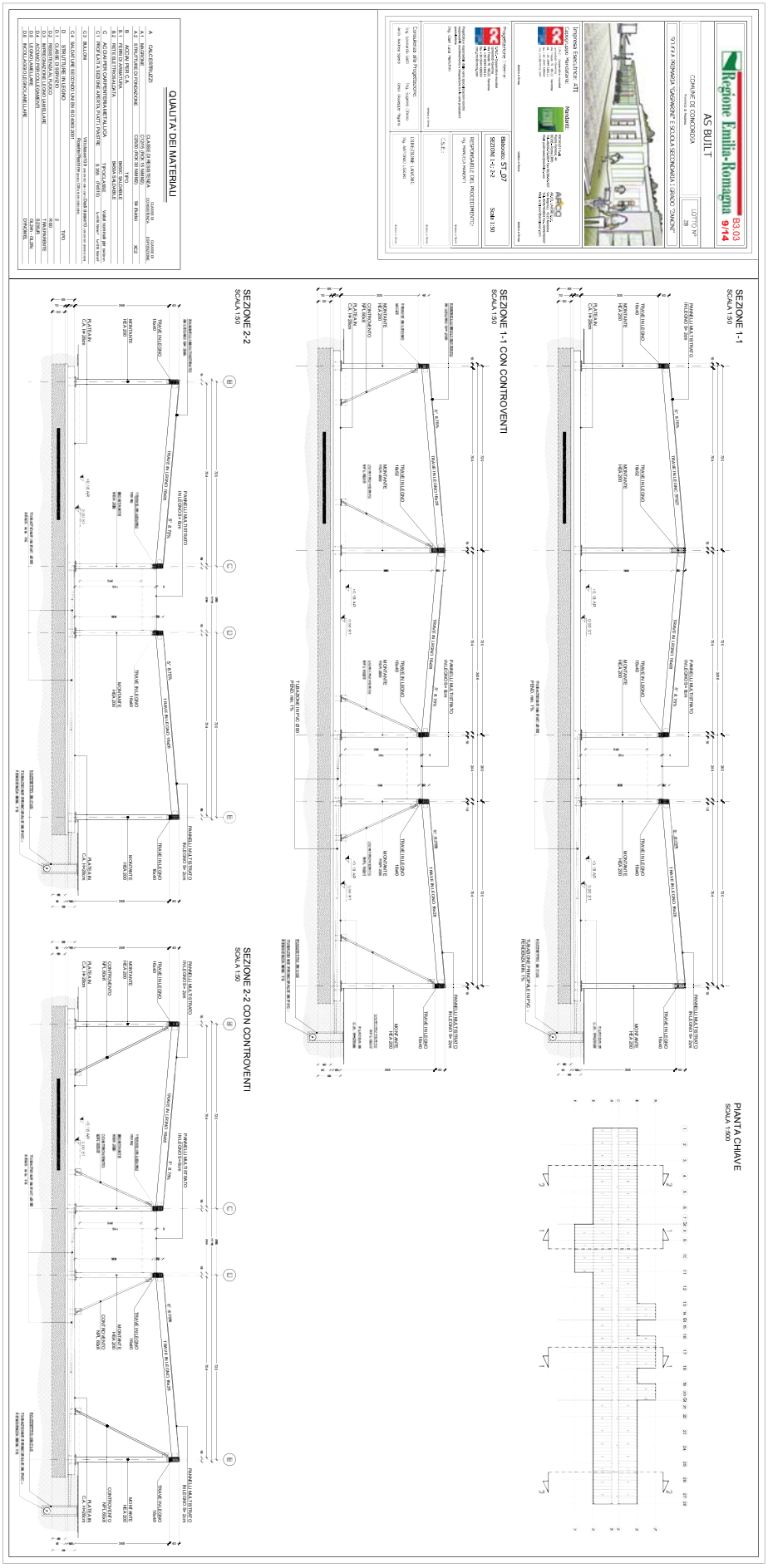


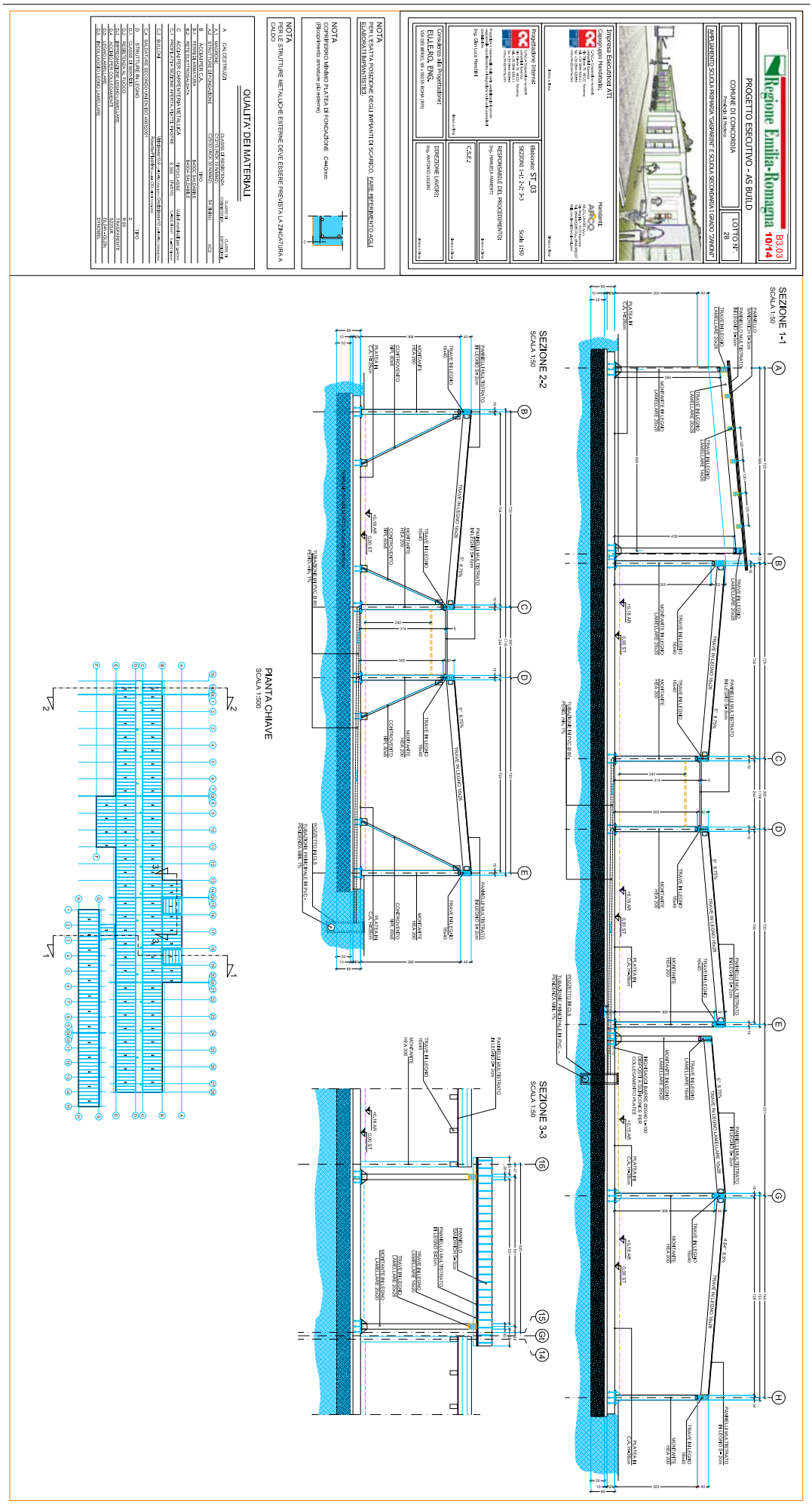

Regione Emilia-Romagna
AS BUILT
B3.03
5/14
QUADRO 1 - PIANTA PIANO COPERTURA
SCALA 1:50
PANNELLI MULTISTRATO IN LEGNO S= 2cm
PANNELLI MULTISTRATO IN LEGNO S= 3cm
PANNELLI MULTISTRATO IN LEGNO S= 4cm
PANNELLI MULTISTRATO IN LEGNO S= 6cm
PANTA CHIAVE
SCALA 1:500




Regione Emilia-Romagna
B3.03
7/14
AS BUILT
COMUNE DI CONCORDIA
SCUOLA SECONDARIA "GIOVANNI" SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONE"
Progettazione: RIEPILOGO
Elaborato: ST_06
PIANTA PIANO COPERTURA - QUADRO 3
Scala 1:50
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
CORREZIONE ZANONE
PANNELLI MULTISTRATO IN LEGNO S= 2cm
PANNELLI LAMELLARI STRATIFICATI IN LEGNO S= 6cm
MONTANTE HEA 200
TRAVE IN LEGNO LAMELLARE
ACCOPPIAMENTO A CERNIERA
PILASTRO IN C.A.
PILASTRO IN C.A. COPERTURA
P.E.G. ARCHITETTONICO COPERTURA
QUADRO 4 - PIANTA PIANO COPERTURA
CARPENTERIA
SCALA 1:50
PIANTA CHIAVE
SCALA 1:500
QUADRO 3




Regione Emilia-Romagna
B3.03
9/14
AS BUILT
COMUNE DI CONCORDIA
LOTTO N°
36
STRADA 'SOPRANA' 'SAPONARA' E SCUOLA 'SECONDARIA I GRADO' 'DANONE'
Impresa Esecutrice: ATI
Progettazione
Consulenza alla Progettazione
SEZIONE 1-1
SCALA 1:50
SEZIONE 1-1 CON CONTROVENTI
SCALA 1:50
SEZIONE 2-2
SCALA 1:50
SEZIONE 2-2 CON CONTROVENTI
SCALA 1:50
PIANTA CHIAVE
SCALA 1:500
QUALITÀ DEI MATERIALI


Regione Emilia-Romagna
B3.03
10/14
PROGETTO ESECUTIVO - AS BUILD
COMUNE DI CONCORDIA
LOTTO N.: 2/B
AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"
Progettazione Integrata
Elaborato: ST_03
SEZIONI 1-1; 2-2; 3-3
Scala: 1:50
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
DIRETTORE LAVORI:
C.S.E.:
QUALITA' DEI MATERIALI
NOTA
PER LE STRUTTURE METALLICHE ESTERNE DOVE ESSERE PREVISTA LA ZINCATURA A CALDO
NOTA
CORRISPONDERANNO AI PROGRESSIVI:
NOTA
PER LESATTA POSIZIONE DEGLI IMPIANTI DI SCARICO FARE RIFERIMENTO AGLI ELABORATI IMPIANTISTICI
SEZIONE 1-1
SCALA 1:50
SEZIONE 2-2
SCALA 1:50
SEZIONE 3-3
SCALA 1:50
PIANTA CHIAVE
SCALA 1:500

Regione Emilia-Romagna B3.03 11/14

AS BUILT

COMUNE DI CONCORDIA (Provincia di Modena) — LOTTO N° 28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria: CAVEA – Cooperativa muratori (consorzio stabile) Via Roma 54, 42122 Reggio Emilia — Tel. +39 0544 438211 — Fax +39 0544 438200 — C.F. / P.IVA 00159470354

Mandanti: ISOLGAS S.r.l. Strada Adriana, 44/A 41049 Sassuolo (MO) — Tel. 0536/812870 — Fax 0536/812877 — mail: isolgas@isolgas.it — AIRCO S.r.l. Via Regolo, 5 - 42122 Reggio Emilia — Tel. 0522/513823 Fax 0544/455727 — mail: airco@airco.it — pec: airco@pec.airco.it

Progettazione Interna: CAVEA – Cooperativa muratori (consorzio stabile) Via Roma 54, 42122 Reggio Emilia — Tel. +39 0544 438211 — Fax +39 0544 438200 — C.F. / P.IVA 00159470354

Progettista e responsabile della varie specializzazioni nonché responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche: Ing. Gian Luca Marchini

Elaborato: ST_8 — PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2 — Scala 1:10

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. MANUELA MANENTI

C.S.E.:

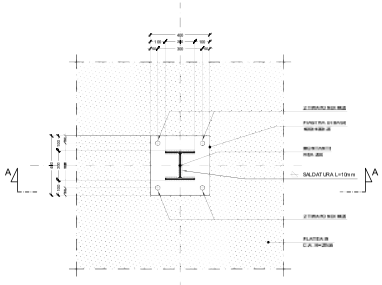
Consulenze alla Progettazione: Ing. Leonardo Gatti; Ing. Eugenio Cimino; Arch. Andrea Spera; Geol. Giuseppe Pagano

DIREZIONE LAVORI: Ing. ANTONIO LUGLIO

PART. 1 - PIASTRA DI BASE TIPO (400x400x20)

PIANTA

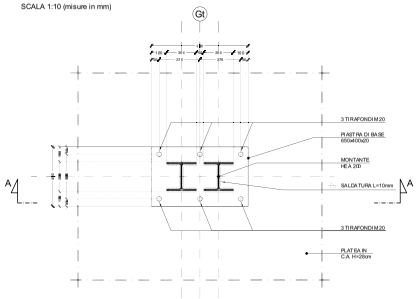
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 1 - PIASTRA DI BASE GIUNTO (650x400x20)

PIANTA

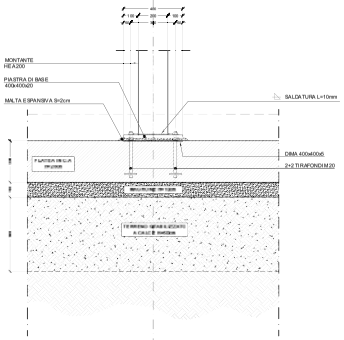
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 1 - PIASTRA DI BASE TIPO (400x400x20)

SEZIONE A-A

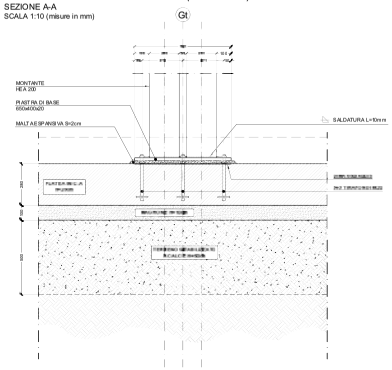
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 1 - PIASTRA DI BASE GIUNTO (650x400x20)

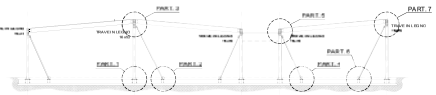
SEZIONE A-A

SCALA 1:10 (misure in mm)



SEZIONE DI RIFERIMENTO

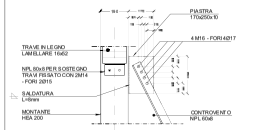
SCALA 1:100



PART. 3 - CONTROVENTO ATTACCO AL MONTANTE HEA 200

PROSPETTO LATERALE

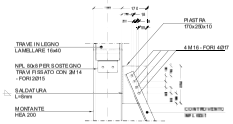
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 5 - CONTROVENTO ATTACCO AL MONTANTE HEA 200

PROSPETTO LATERALE

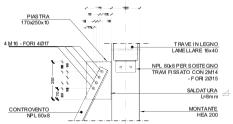
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 7 - CONTROVENTO ATTACCO AL MONTANTE HEA 200

PROSPETTO LATERALE

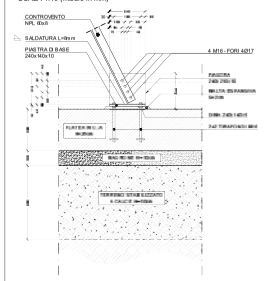
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 2 - CONTROVENTO ATTACCO DI BASE

PROSPETTO LATERALE

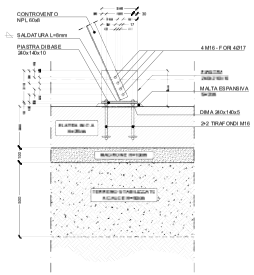
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 4 - CONTROVENTO ATTACCO DI BASE

PROSPETTO LATERALE

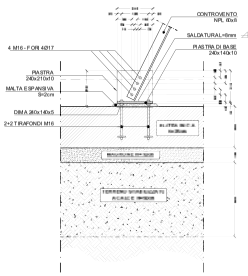
SCALA 1:10 (misure in mm)



PART. 6 - CONTROVENTO ATTACCO DI BASE

PROSPETTO LATERALE

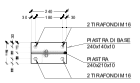
SCALA 1:10 (misure in mm)



CONTROVENTO ATTACCO DI BASE

PIANTA

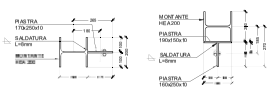
SCALA 1:10 (misure in mm)



CONTROVENTO ATTACCO AL MONTANTE HEA 200

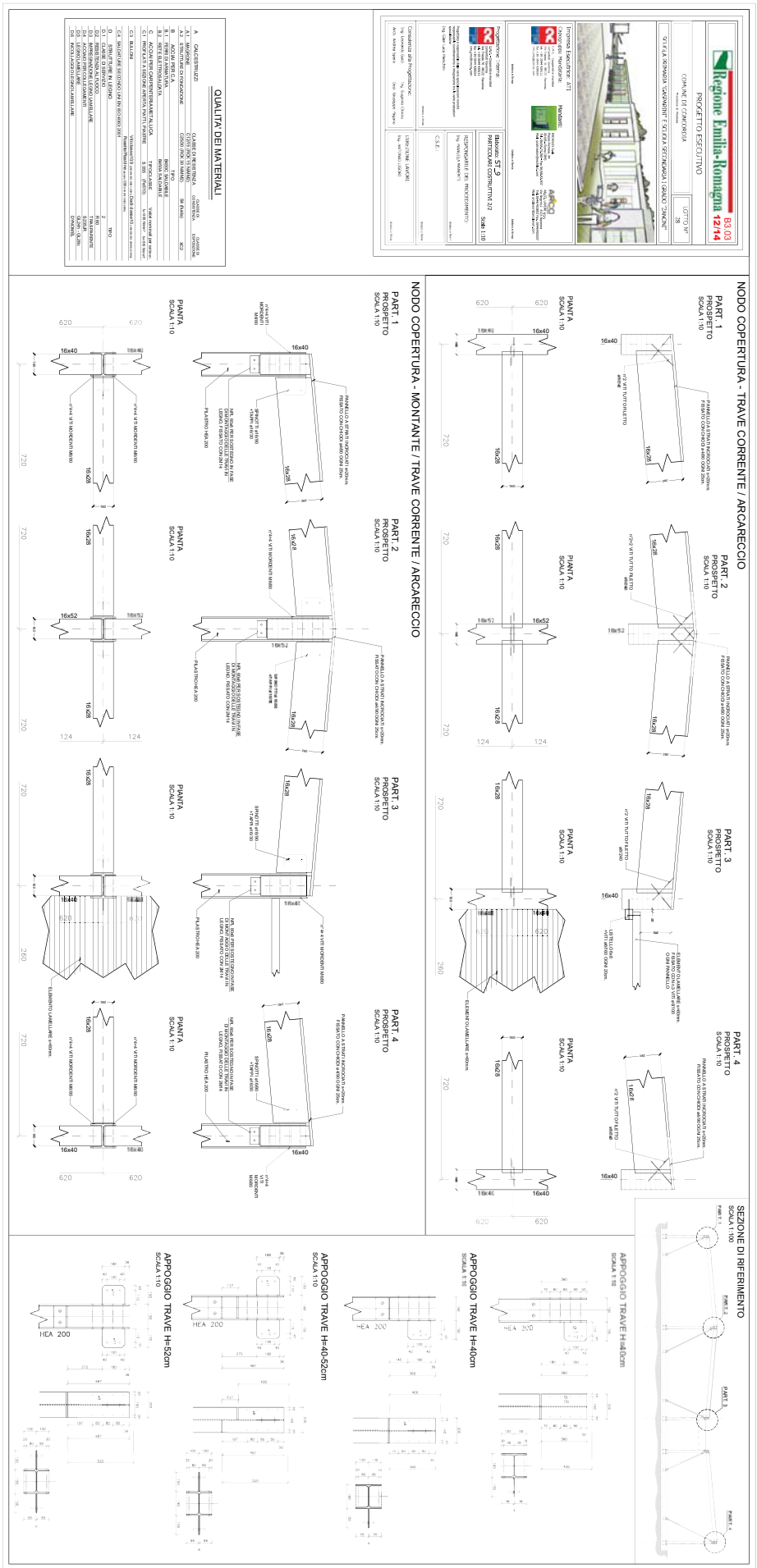
PIANTE

SCALA 1:10 (misure in mm)



QUALITA' DEI MATERIALI

A	CALCESTRUZZI	CLASSE DI RESISTENZA	CLASSE DI CONSISTENZA	CLASSE DI ESPOSIZIONE
A.1	MAGRONE	C12/15 (RCK 15 N/MM2)		
A.2	STRUTTURE DI FONDAZIONE	C25/30 (RCK 30 N/MM2)	S4 (fluida)	XC2
B	ACCIAI PER C.A.	TIPO		
B.1	FERRI DI ARMATURA	B450C SALDABILE		
B.2	RETE ELETTROSALDATA	B450A SALDABILE		
C	ACCIAI PER CARPENTERIA METALLICA	TIPO CLASSE	Valori non inferiori a:	
C.1	PROFILATI A SEZIONE APERTA, PIATTI, PIASTRE	S 355 (FE510)	t<=40 N/mm² - t>40 N/mm²	
C.3	BULLONI	Vite classe 10.9 con dado classe 10 con rosetta temp. Rosetta HRC 42 temp.	Dadi classe 10 con rosetta temp.	
C.4	SALDATURE SECONDO UNI EN ISO 4063:2001			
D	STRUTTURE IN LEGNO		TIPO	
D.1	CLASSE DI SERVIZIO		2	
D.2	RESISTENZA AL FUOCO		R 60	
D.3	IMPREGNAZIONE LEGNO LAMELLARE		TRASPARENTE	
D.4	ACCIAIO PER COLLEGAMENTI		S235JR	
D.5	LEGNO LAMELLARE		GL24h - GL28c	
D.6	INCOLLAGGIO LEGNO LAMELLARE		EN NORMEL	


Regione Emilia-Romagna
PROGETTO ESECUTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
LOTTO N°
38
S.T.I.C.A.S. SOMMARIVA "GIOVANNINI" S.T.I.C.A.S. S.P.N°12 MIRANDOLA (GRADO 2)MAZ/MO"
B3.03
12/14
Imprenota Esecutrice: ATI
Mandante
Progettazione: - TIPO"A"
Elaborato: ST_9
PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
Scala 1:20
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. MANUELA BIANCHI
DIRETTORE LAVORI
Ing. ANTONIO LUCARELLI
C.S.E.
Consulenza alla Progettazione:
QUALITA' DEI MATERIALI
A CALCESTRUZZI
A.1 IMPIEGHI
A.2 STRUTTURE DI FONDAZIONE
A.3 STRUTTURE IN ELEVAZIONE
B ACCIAI PER CEMENTO ARMATO
B.1 FERRI D'ARMATURA
C ACCIAI PER CARPENTERIA METALLICA
C.1 PIASTRE E GIUNTI SALDATI
C.2 BULLONI
C.3 SALDATURE SECONDO UNI EN ISO 5817:2007
C.4 STRUTTURE IN LEGNO
D.1 LEGNO MASSICCIO
D.2 ASSEMBLAGGIO AL DOGO
D.3 LEGNO LAMELLARE
D.4 ACCIAIO PER COLLEGAMENTI
D.5 PANNELLI DERIVATI DEL LEGNO
D.6 PICCOLA ORDITURA LEGNO LAMELLARE
NODO COPERTURA - TRAVE CORRENTE / ARCARECCIO
PART. 1 PROSPETTO SCALA 1:10
PART. 2 PROSPETTO SCALA 1:10
PART. 3 PROSPETTO SCALA 1:10
PART. 4 PROSPETTO SCALA 1:10
PIANTA SCALA 1:10
NODO COPERTURA - MONTANTE / TRAVE CORRENTE / ARCARECCIO
SEZIONE DI RIFERIMENTO SCALA 1:100
APPOGGIO TRAVE H=40cm SCALA 1:10
APPOGGIO TRAVE H=40-52cm SCALA 1:10
APPOGGIO TRAVE H=52cm SCALA 1:10
HEA 200

Regione Emilia-Romagna B3.03 13/14

PROGETTO ESECUTIVO - AS BUILD

COMUNE DI CONCORDIA (Provincia di Modena) — LOTTO N°: 28

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA 1 GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI
Capogruppo Mandataria: CCILA Cooperativa Muratori e Cementisti di Ravenna
Mandanti: ARCO

Progettazione Interna: CCILA Cooperativa Muratori e Cementisti di Ravenna

Elaborato: ST_4
PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
Scala 1:10

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA PIANDATI

C.S.E.:

Consulenza alla Progettazione: EU.LE.RO. ENG.
VIA DEI BERSO, 86 - 00135 ROMA (RM)

DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LIGORI

NOTA
PER L'ESATTA POSIZIONE DEGLI IMPIANTI DI SCARICO, FARE RIFERIMENTO AGLI ELABORATI IMPIANTISTICI.

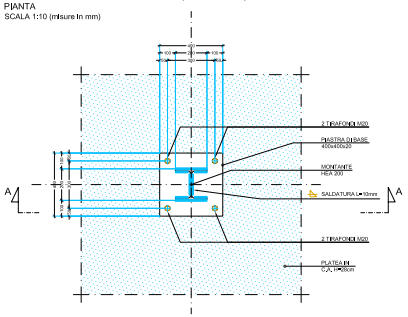
NOTA
COPRIFERRO MINIMO PLATEA DI FONDAZIONE C=40mm
(Ricoprimento armature più esterne)

NOTA
PER LE STRUTTURE METALLICHE ESTERNE DEVE ESSERE PREVISTA LA ZINCATURA A CALDO

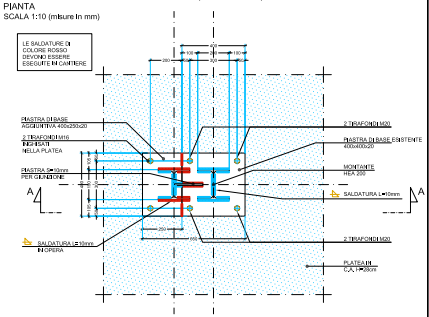
QUALITA' DEI MATERIALI

A	CALCESTRUZZI	CLASSE DI RESISTENZA	CLASSE DI CONSISTENZA	CLASSE DI ESPOSIZIONE
A.1	MAGRONE	C12/15 (RCK 15 N/MM2)		
A.2	STRUTTURE DI FONDAZIONE	C25/30 (RCK 30 N/MM2)	S4 (fluido)	XC2
B	ACCIAI PER C.A.	TIPO		
B.1	FERRI D'ARMATURA	B450C SALDABILE		
B.2	RETE ELETTROSALDATA	B450A SALDABILE		
C	ACCIAI PER CARPENTERIA METALLICA	TIPO/CLASSE	Valori caratteristici per spessori	
C.1	PROFILATI A SEZIONE APERTA, PIATTI, PIASTRE	S 355 (Fe510)	t<=40 N/mm² t>40 N/mm²	
C.2	BULLONI	10.9 (classe 10.9, carico di snervamento fyb=900 N/mm², carico di rottura ftb=1000 N/mm²) Resistenti a fessurazione da idrogeno		
C.4	SALDATURE SECONDO UNI EN ISO 4063:2001			
D	STRUTTURE IN LEGNO		TIPO	
D.1	CLASSE DI RISCHIO		2	
D.2	RESISTENZA AL FUOCO		R 60	
D.3	IMPREGNAZIONE LEGNO LAMELLARE		TRASPARENTE	
D.4	ACCIAIO PER COLLEGAMENTI		S235JR	
D.5	LEGNO LAMELLARE		GL24h - GL28c	
D.6	INCOLLAGGIO LEGNO LAMELLARE		SYNDESAL	

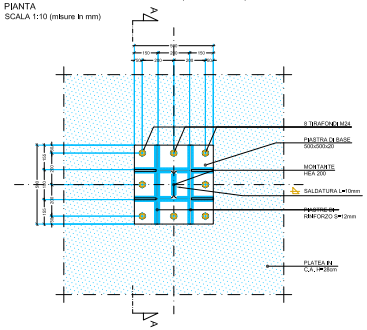
ZONA SCUOLA
PART. 1 - PIASTRA DI BASE TIPO (400x400x20)
PIANTA
SCALA 1:10 (misure in mm)



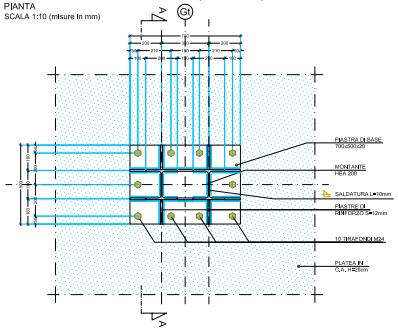
ZONA SCUOLA
PART. 1 - PIASTRA DI BASE GIUNTO (650x400x20)
PIANTA
SCALA 1:10 (misure in mm)



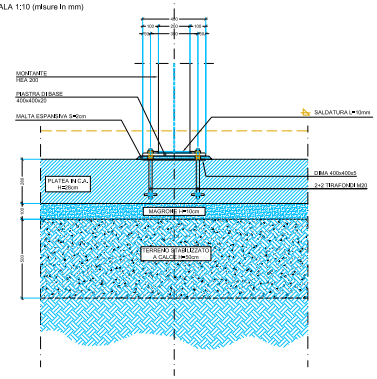
ZONA CORPO AGGIUNTIVO
PART. 2 - PIASTRA DI BASE TIPO (500x500x20)
PIANTA
SCALA 1:10 (misure in mm)



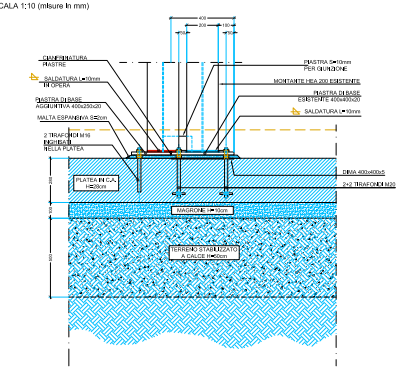
ZONA CORPO AGGIUNTIVO
PART. 2 - PIASTRA DI BASE GIUNTO (700x500x20)
PIANTA
SCALA 1:10 (misure in mm)



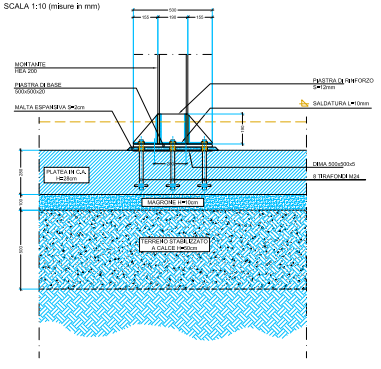
ZONA SCUOLA
PART. 1 - PIASTRA DI BASE TIPO (400x400x20)
SEZIONE A-A
SCALA 1:10 (misure in mm)



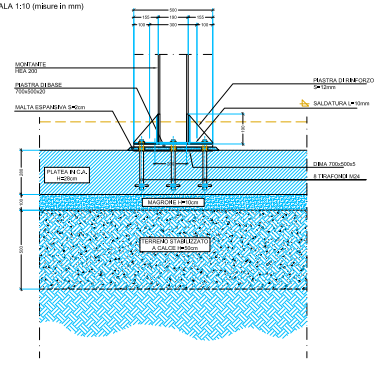
ZONA SCUOLA
PART. 1 - PIASTRA DI BASE GIUNTO (650x400x20)
SEZIONE A-A
SCALA 1:10 (misure in mm)



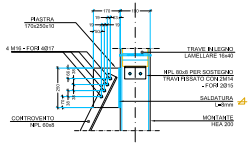
ZONA CORPO AGGIUNTIVO
PART. 2 - PIASTRA DI BASE TIPO (500x500x20)
SEZIONE A-A
SCALA 1:10 (misure in mm)



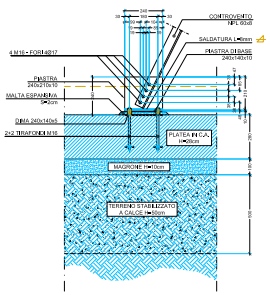
ZONA CORPO AGGIUNTIVO
PART. 2 - PIASTRA DI BASE GIUNTO (700x500x20)
SEZIONE A-A
SCALA 1:10 (misure in mm)



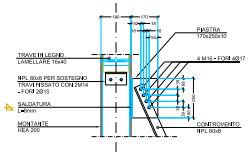
PART. 4 - CONTROVENTO
ATTACCO AL MONTANTE HEA 200
PROSPETTO LATERALE
SCALA 1:10 (misure in mm)



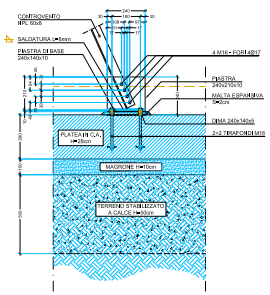
PART. 5 - CONTROVENTO
ATTACCO DI BASE
PROSPETTO LATERALE
SCALA 1:10 (misure in mm)



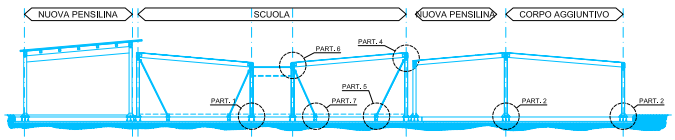
PART. 6 - CONTROVENTO
ATTACCO AL MONTANTE HEA 200
PROSPETTO LATERALE
SCALA 1:10 (misure in mm)

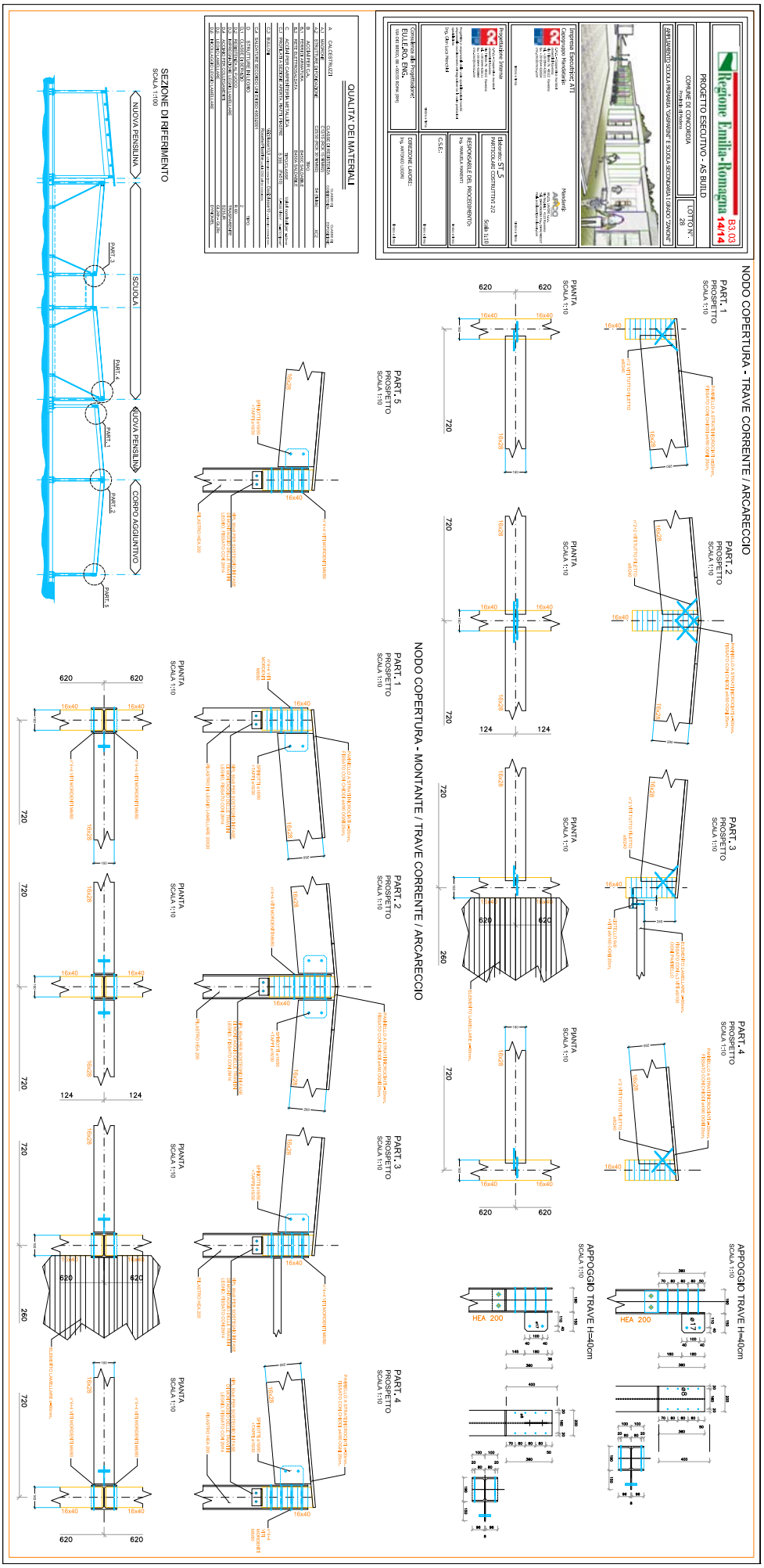


PART. 7 - CONTROVENTO
ATTACCO DI BASE
PROSPETTO LATERALE
SCALA 1:10 (misure in mm)



SEZIONE DI RIFERIMENTO
SCALA 1:100




Regione Emilia-Romagna B3.03 14/14
PROGETTO ESECUTIVO - AS BUILT
COMUNE DI CONCORDIA
DIPARTIMENTO SCUOLA PRIMARIA SAPONARE E SCUOLA SECONDARIA I GRADO ZANONE
Progetto Esecutivo: ATI
Mandante:
Progettazione Interna:
Consulenza di Progettazione:
EU.ES.RO. ING.
Direzione Lavori:
Ing. ANTONIO UGOMI
C.S.E.:
Responsabile del Procedimento:
Ing. MANUELA MANZINI
Elaborato: ST_5
PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
Scala 1:10
QUALITÀ DEI MATERIALI
NODO COPERTURA - TRAVE CORRENTE / ARCARECCIO
NODO COPERTURA - MONTANTE / TRAVE CORRENTE / ARCARECCIO
SEZIONE DI RIFERIMENTO
SCALA 1:100
NUOVA PENSILINA
SCUOLA
NUOVA PENSILINA
CORPO AGGIUNTIVO
PART. 1
PART. 2
PART. 3
PART. 4
PART. 5
PART. 6
PROSPETTO
PIANTA
APPOGGIO TRAVE H=40cm
HEA 200

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE
IMPIANTI ELETTRICI

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B3.04

Regione Emilia-Romagna B3.04 1/20

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N° 28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria: CMC - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 - 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc@cmcravenna.com
PEC cmc@pec.cmcravenna.com

Mandanti:

Ditta esecutrice:

timbro e firma

Progettazione Interna:
C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 - 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc@cmcravenna.com
Progettista e responsabile della parte specialistica/opere non/di responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche
Ing. Gian Luca Menchini

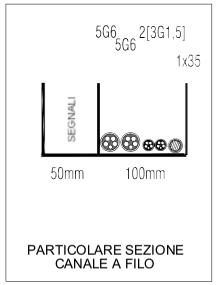
Elaborato:
IE-01 IMPIANTO DI TERRA
DOCUMENTAZIONE AS-BUILT 06/10/12

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI

C.S.E.:

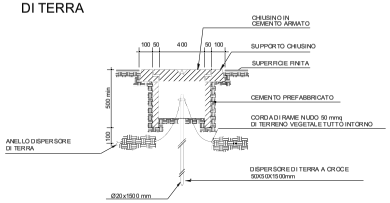
Consulenza alla Progettazione:
Ing. Leonardo Gatti
Ing. Eugenio Cimino
Arch. Andrea Spera
Geol. Giuseppe Pagano

DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LIGORI



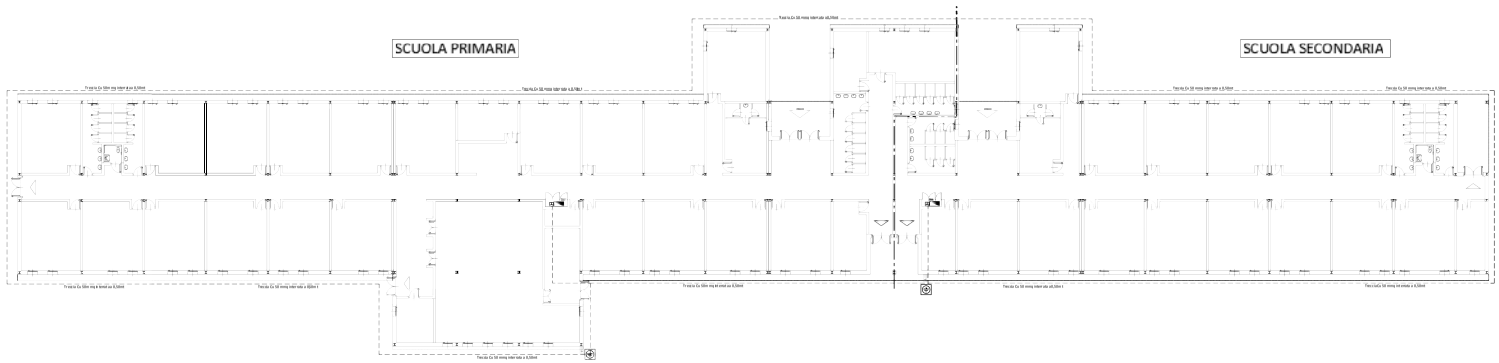
PARTICOLARE SEZIONE CANALE A FILO

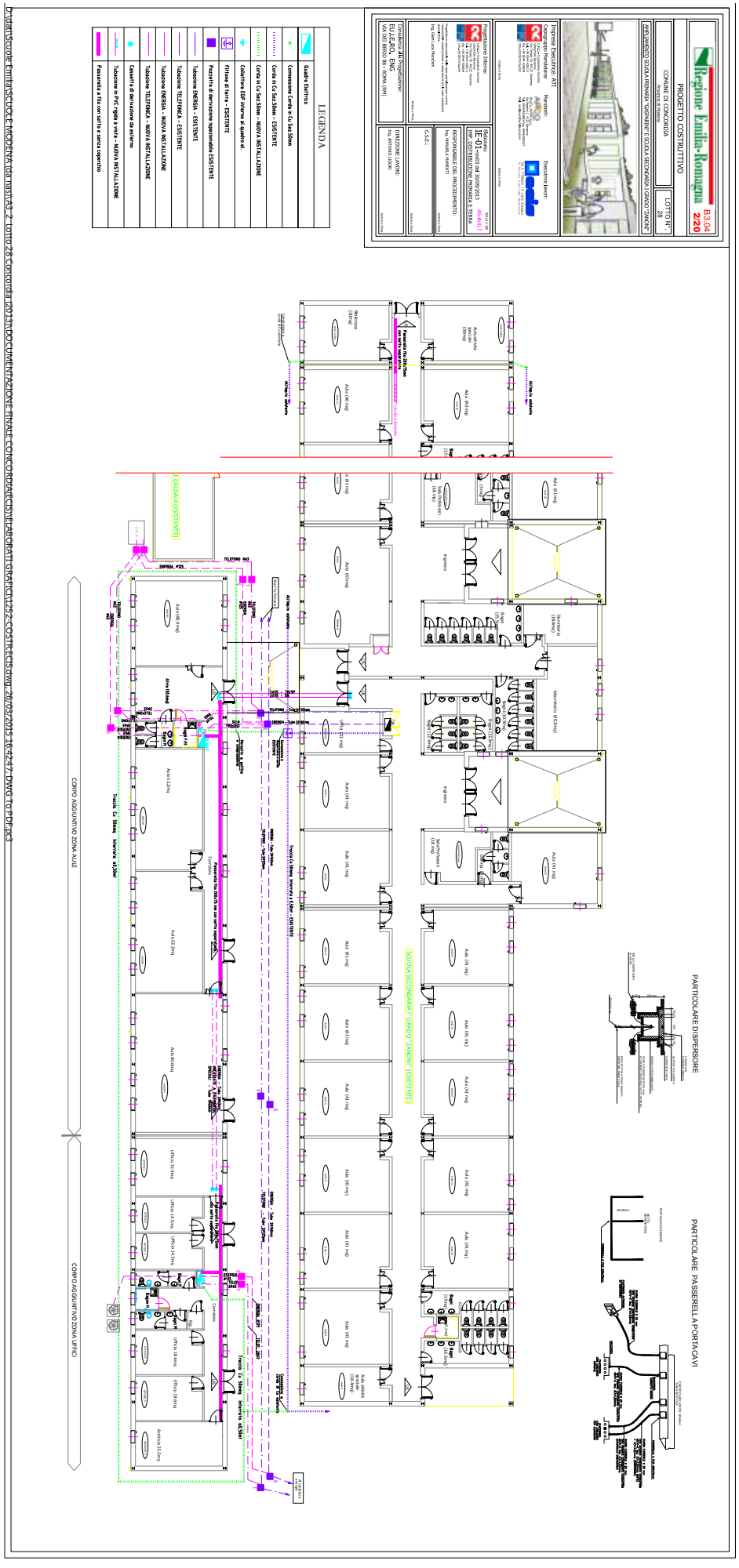
PARTICOLARE DISPERSORE DI TERRA



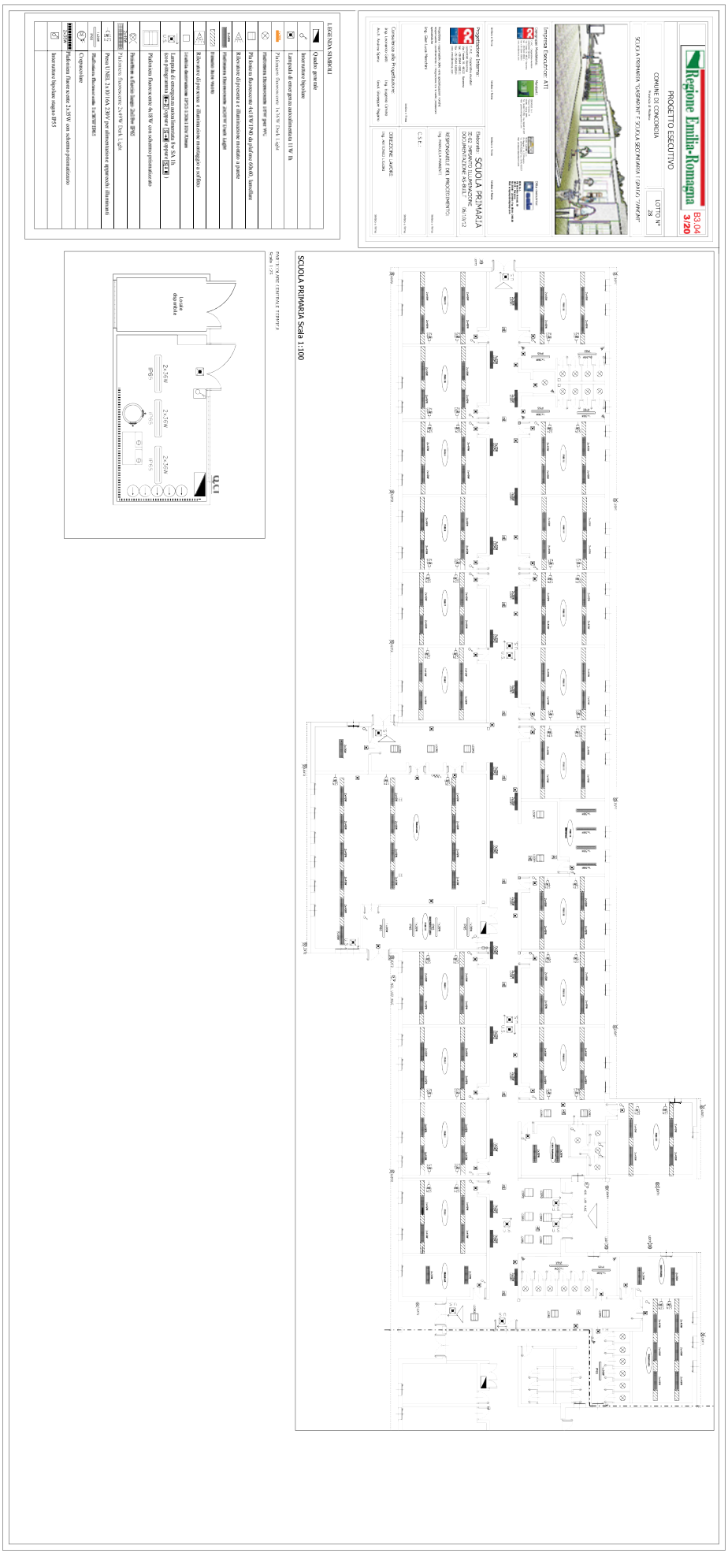
LEGENDA	
	Quadro Elettrico
	Corda in rame nudo Sez. 50mmq
	Pozzetto con dispersore di terra 50x50x1500 mm
	Nodo Equipotenziale di Terra
	Pozzetto di derivazione ispezionabile 60x60x60 cm
	Cartello indicazione dispersore

LAY-OUT IMPIANTO DI TERRA Scala 1:200





D:\dati\Scuole Emilia\SCUOLE MODENA (da mst)\A3_2 - Lotto 2-8 Concordia (2013)\DOCUMENTAZIONE PRIVATE CONCORDIA(ECS)\ELABORATI GRAFICI\1252-COSTR ECS.dwg 26/03/2015 16:42:47 DWG To PDF.pc3


Regione Emilia-Romagna
B3.04
3/20
PROGETTO ESECUTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
LOTTO N°
28
SCUOLA PRIMARIA
Impresa Esecutrice: ATI
Progettazione: Ing.
Elaborato: SCUOLA PRIMARIA
DOCUMENTAZIONE AS-BUILT
REPERTORIO E RIFERIMENTO PROGETTAZIONE
Coordinatore della Progettazione
DIREZIONE LAVORI
C.S.E.:
LEGENDA SIMBOLI
Quadro generale
Interruttore orario
Lampada di emergenza autoalimentata (1W 1h
Plafoniera fluorescente 1x36W 1Vuh 1Light
Plafoniera fluorescente 2x58W per IP65
Plafoniera fluorescente 4x18W Flat da soffitto 60x60, bianco/blue
Mini-proiettore alogeno a illuminazione orientabile a parete
Illuminazione fluorescente ascritta a muro Light
Binario Bios Static
Riflettore alogeno a illuminazione montaggio a soffitto
Lampada di emergenza autonoma 1x 9,6 1h
(con pittogramma SE oppure SA oppure SEA)
Plafoniera fluorescente 4x18W con schermo prismatizzato
Proiettore a fluoro luogo pubbl. IP65
Plafoniera fluorescente 2x58W 1Vuh 1Light
Plinti 1.50X 2x1.00 1.x2.00 per alimentazione apparecchi illuminanti
Cogeneratore
Plafoniera fluorescente 2x36W
Plafoniera fluorescente 2x36W con schermo prismatizzato
Interruttore luminare stagno IP55
SCUOLA PRIMARIA Scala 1:100
locale deposito
2x36W
IP65
U.L.I.

Regione Emilia-Romagna

B3.04
4/20

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N°
28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Progettazione Interna:

Consulenza alla Progettazione:
Ing. Leonardo Gatti
Arch. Andrea Spera
Ing. Eugenio Cimino
Geol. Giuseppe Pagano
Ing. Gian Luca Marchini

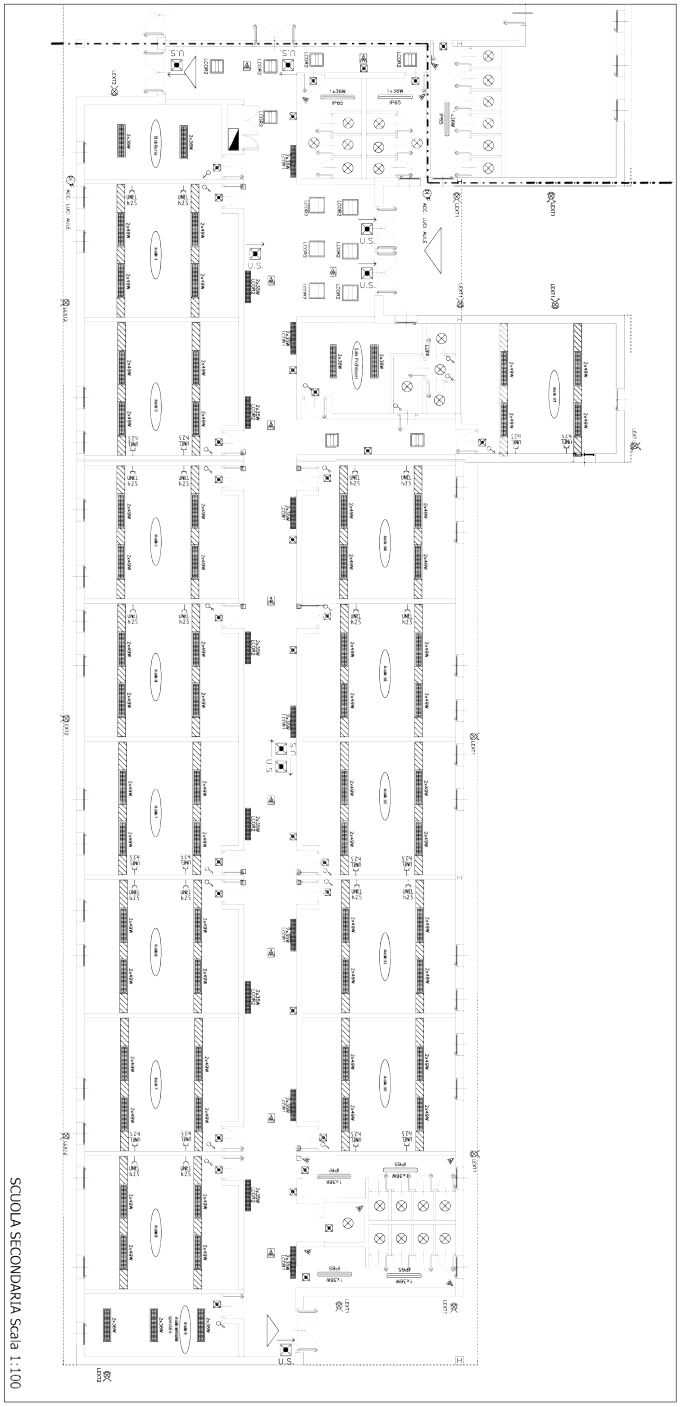
Elaborato: SCUOLA SECONDARIA
IE-02 IMPIANTO ILLUMINAZIONE
DOCUMENTAZIONE AS-BUILT 06/10/12

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI

C.S.E.:

DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO CICALI

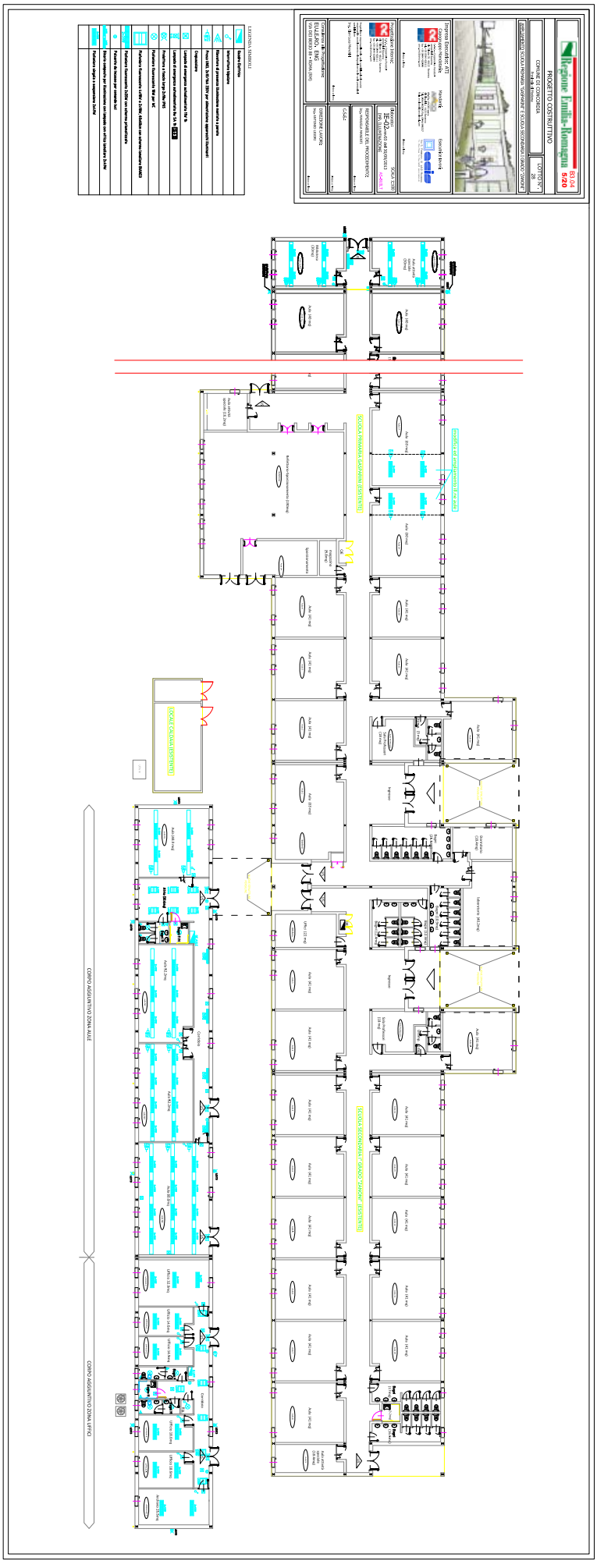
Timbro e Firma

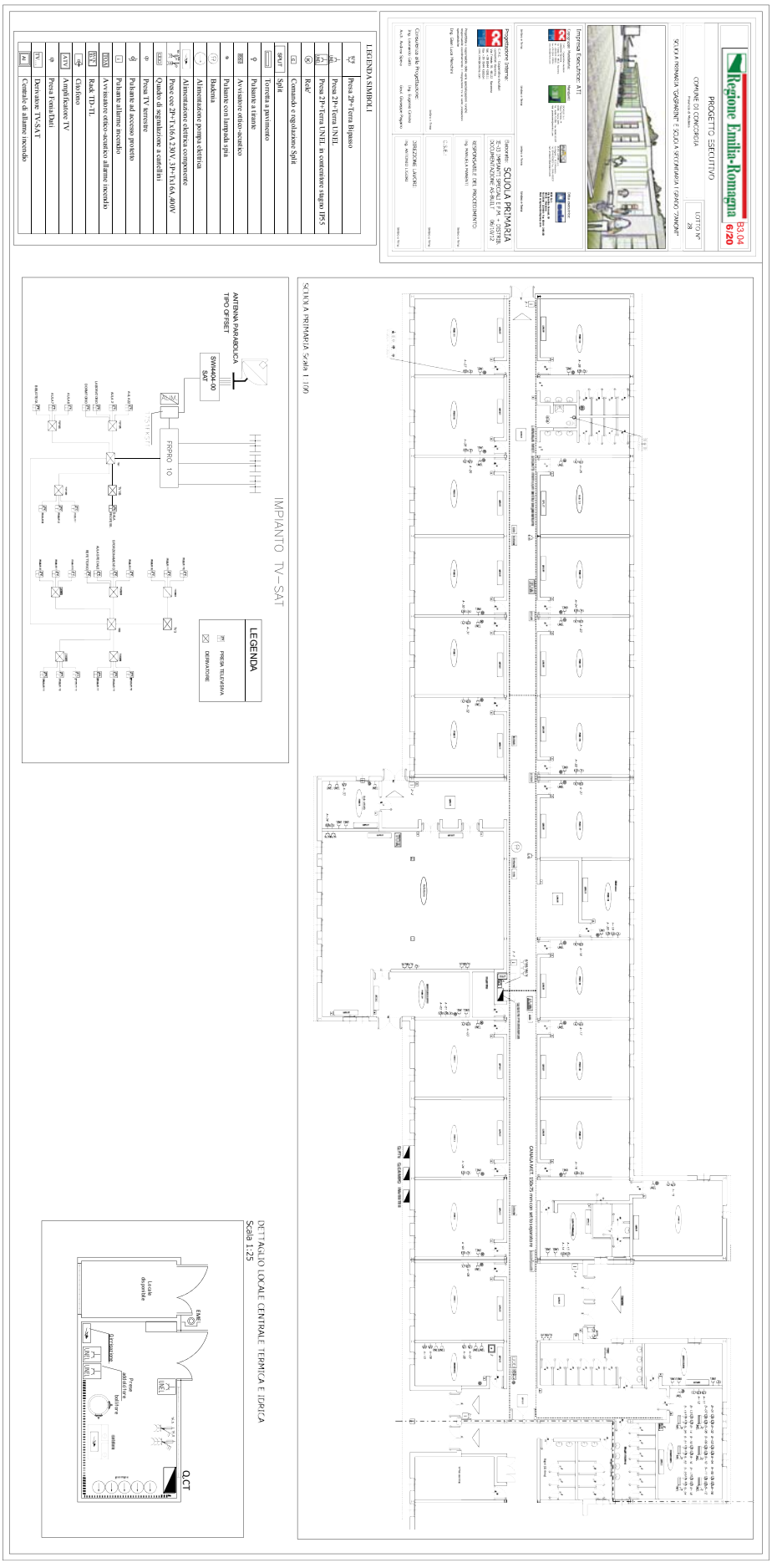


SCUOLA SECONDARIA Scala 1:100

LEGENDA SIMBOLI

	Quadro generale
	Interruttore bipolare
	Lampada di emergenza autoalimentata 11W 1h
	Plafoniera fluorescente 1x36W Dark Light
	Plafoniera fluorescente 18W per WC
	Plafoniera fluorescente 4x18W IP40 da plafone 60x60, lamellare
	Rilevatore di presenza e illuminazione montato a parete
	Plafoniera fluorescente 2x58W Dark Light
	Binario luce 'vuoto
	Rilevatore di presenza e illuminazione montaggio a soffitto
	Scatola derivazione IP55 150x110x70mm
	Lampada di emergenza autoalimentata 8w SA 1h (con pittogramma oppure oppure)
	Plafoniera fluorescente 4x18W con schermo prismatizzato
	Proiettore a fascio largo 2x18w IP65
	Plafoniera fluorescente 2x49W Dark Light
	Presa UNEL 2x10/16A 230V per alimentazione apparecchi illuminanti
	Plafoniera fluorescente 1x36W IP65
	Crepuscolare
	Plafoniera fluorescente 2x35W con schermo prismatizzato
	Interruttore bipolare stagno IP55




Regione Emilia-Romagna
B3.04
6/20
PROGETTO ESECUTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
LOTTO N°
28
SCUOLA PRIMARIA "GASPARONI" E SCUOLA SECONDARIA 1 GRADO "PANDINI"
Imprese Esecutrici ATI
Progettazione Interna
Direzione Lavori
Coordinatore della Progettazione
Responsabile del Procedimento
SCUOLA PRIMARIA
LEGENDA SIMBOLI
Presa 2P+Terra Bipasso
Presa 2P+Terra UNEL
Presa 2P+Terra UNEL in contenitore stagno IP55
Relè'
Comando e regolazione Split
Split
Torretta a pavimento
Pulsante a tirante
Avvisatore ottico-acustico
Pulsante con lampada spia
Badania
Alimentazione pompa elettrica
Alimentazione elettrica componente
Presa cee 2P+T 16A A 230V, 2P+T 16A 400V
Quadro di segnalazione e satellitari
Presa TV terrestre
Pulsante ad accesso protetto
Pulsante allarme incendio
Avvisatore ottico-acustico allarme incendio
Rack TD-TL
Citofono
Amplificatore TV
Presa Fonia/Dati
Derivatore TV-SAT
Centrale di allarme incendio
SCUOLA PRIMARIA Scala 1:100
IMPIANTO TV-SAT
ANTENNA PARABOLICA
TIPO OFFSET
SW4404-00
SAT
FRPNO 10
LEGENDA
PRESA TELEVISIVA
DERIVATORE
DETTAGLIO LOCALE CENTRALE TERMICA E IDRICA
Scala 1:25
Locale disponibile
Area di ubicazione boiler
Area di ubicazione caldaia
CALDAIA
BOILER
ESPANSIONE
ELETTROVALVOLA
GAS
ACQUA
C.T.
Q.C.T

Regione Emilia-Romagna

B3.04
7/20

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N°
28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Progettazione Interna:

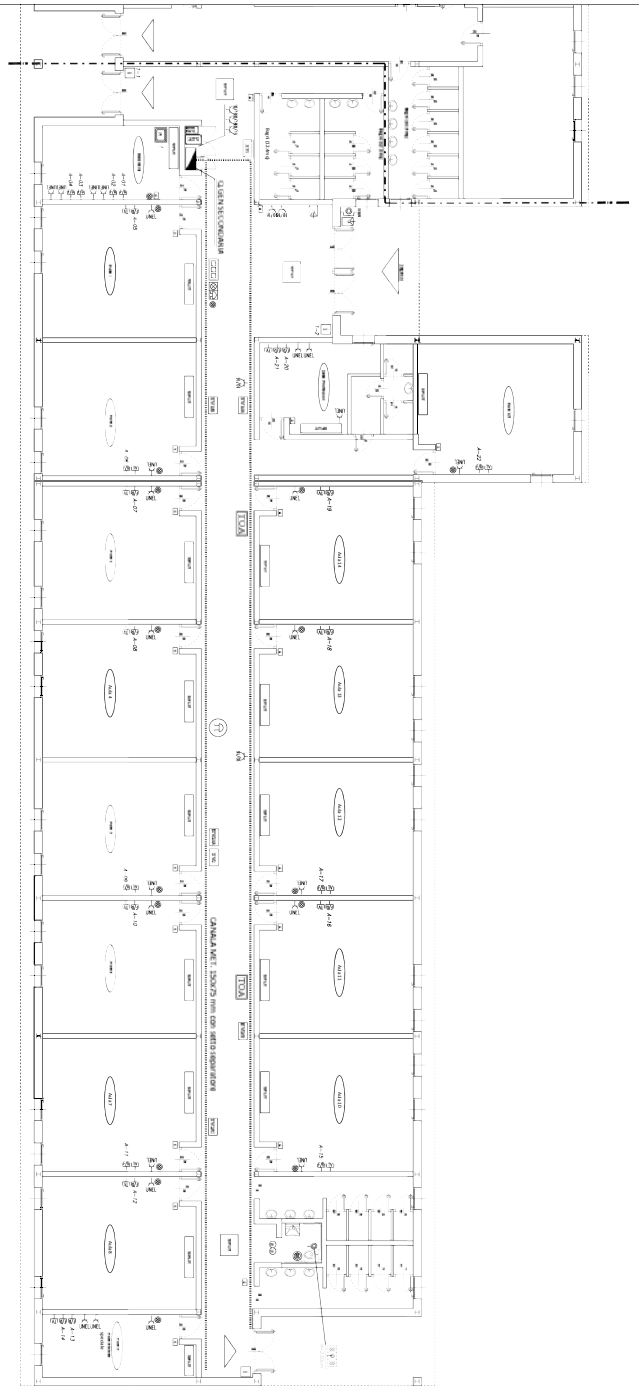
Consulenza alla Progettazione:
Ing. Leonardo Gatti
Arch. Andrea Spera
Ing. Eugenio Cimino
Geol. Giuseppe Pagano
Ing. Gian Luca Marchini

Elaborato: SCUOLA SECONDARIA
IE-03 IMPIANTI SPECIALI: E.F.M. + DISTRIB.
DOCUMENTAZIONE AS-BUILT 06/10/12

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI

C.S.E.:

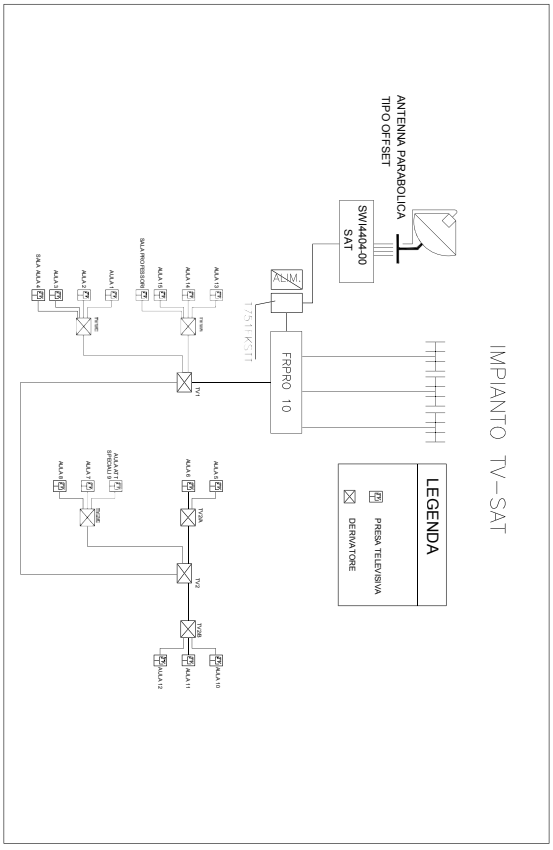
DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LOCATI



SCUOLA SECONDARIA Scala 1:100

LEGENDA SIMBOLI

	Presa 2P+Terra Bipasso
UNEL	Presa 2P+Terra UNEL
UNEL	Presa 2P+Terra UNEL in contenitore stagno IP55
R	Rele'
C	Comando e regolazione Split
SPLIT	Split
	Torretta a pavimento
	Pulsante a tirante
	Avvisatore ottico-acustico
	Pulsante con lampada spia
	Batteria
	Alimentazione pompa elettrica
	Alimentazione elettrica componente
	Prese cee 2P+Tx16A 230V, 3P+Tx16A,400V
	Quadro di segnalazione a cartellini
	Presa TV terrestre
	Pulsante ad accesso protetto
	Pulsante allarme incendio
ITOA	Avvisatore ottico-acustico allarme incendio
RACK TD/TL	Rack TD-TL
	Citofono
ATV	Amplificatore TV
	Presa Fonia/Dati
TV	Derivatore TV-SAT
AI	Centrale di allarme incendio



Regione Emilia-Romagna

B3.04
8/20

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N° 28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:
C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Mandanti:
ESCHILOI S.r.l.
Piazza Farnese, 44
00186 - Roma (RM)
Tel. 06/68.73.208 - Fax 06/68.92.907
Mail: postmaster@eschiloi.com

ARCO LAVORI S.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

Ditta esecutrice:

ECIS S.r.l.
Via Serafino Ferruzzi, 10
48121 - Ravenna
Tel. 0544 - 219444 - Fax 0544 - 248183
Mail: ecisgroup@ecisgroup.com

timbro e firma | timbro e firma | timbro e firma | timbro e firma

Progettazione Interna:
C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato: SCUOLA SECONDARIA
IE-03 IMPIANTI SPECIALI E F.M. + DISTRIB.
PARTICOLARE AULA INFORMATICA 10/06/15

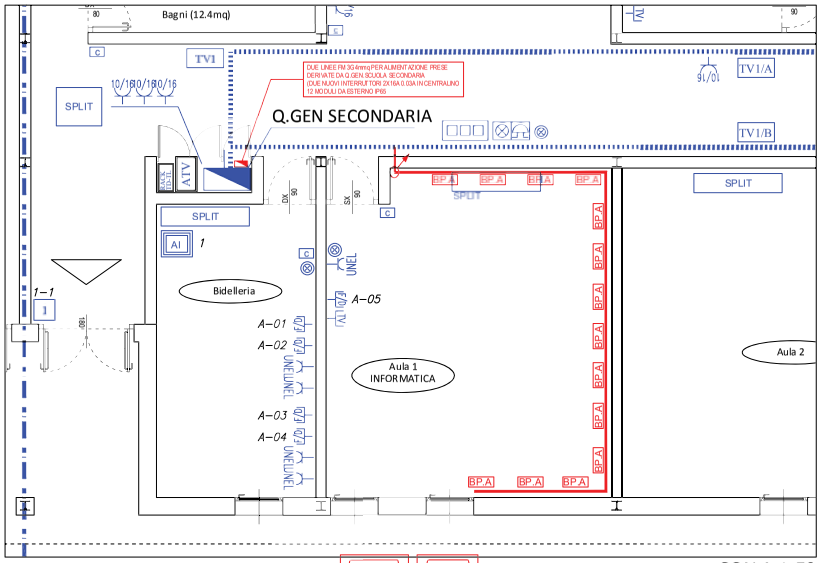
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI
timbro e firma

C.S.E.:
timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:
Ing. Leonardo Gatti
Ing. Eugenio Cimino
Arch. Andrea Spera
Geol. Giuseppe Pagano

DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LIGORI
timbro e firma

PARTICOLARE AULA DI INFORMATICA SCUOLA SECONDARIA



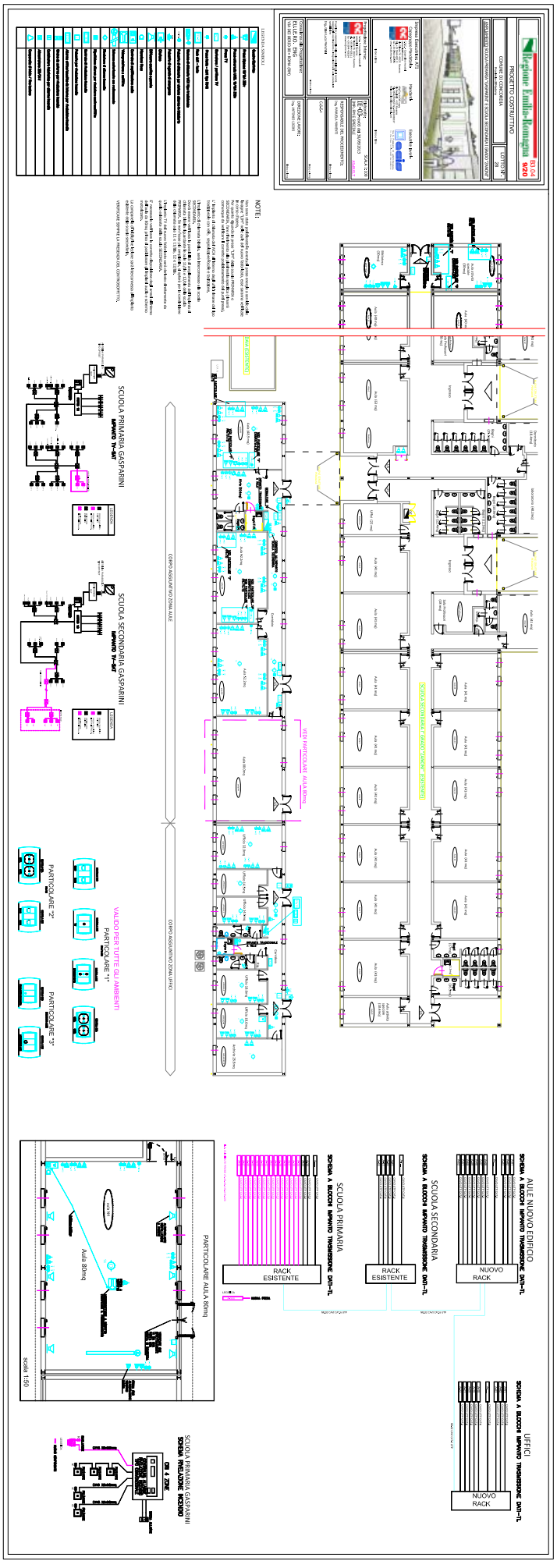
SCALA 1:50

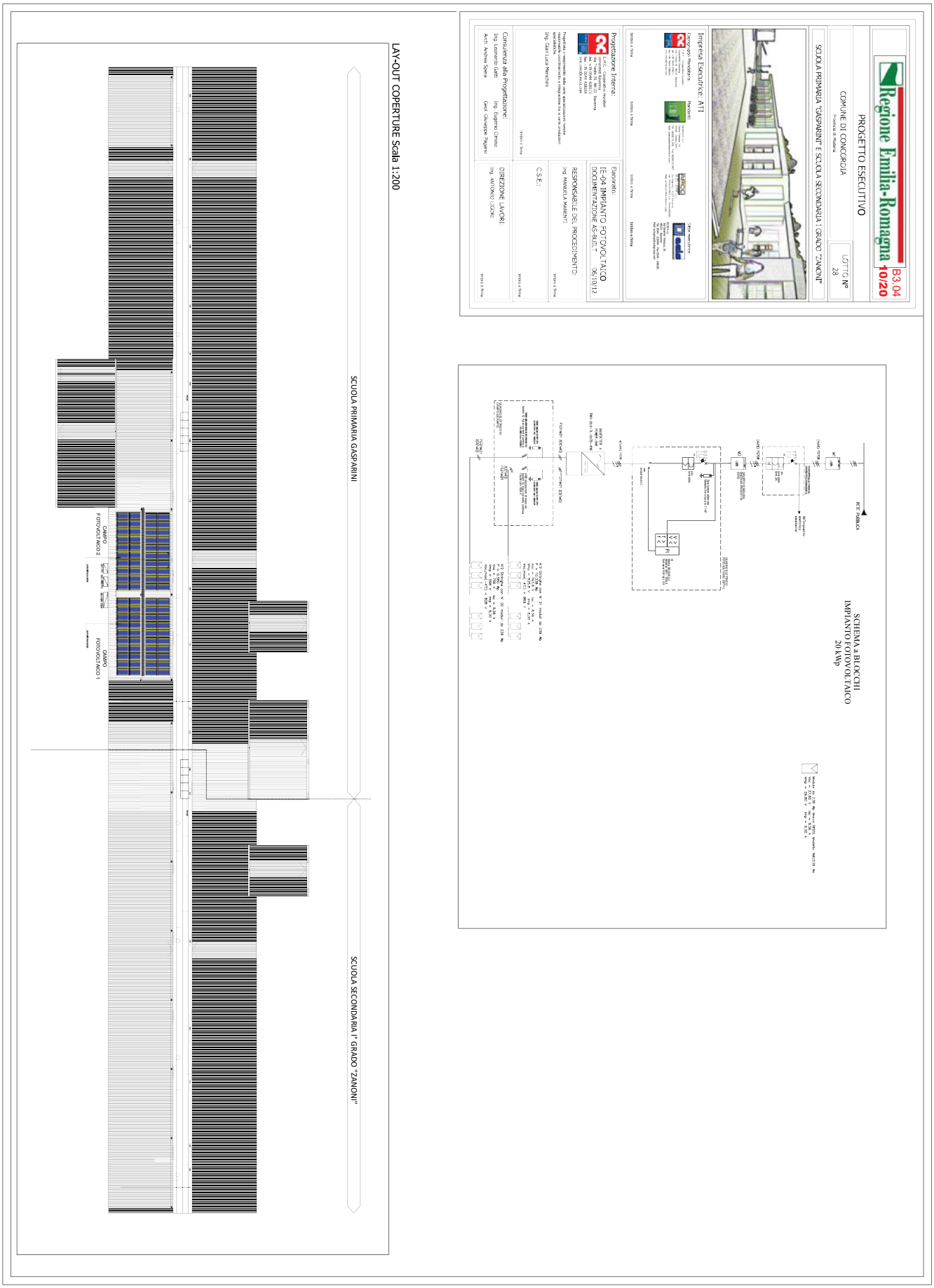
BP.A = UNEL UNEL F/D

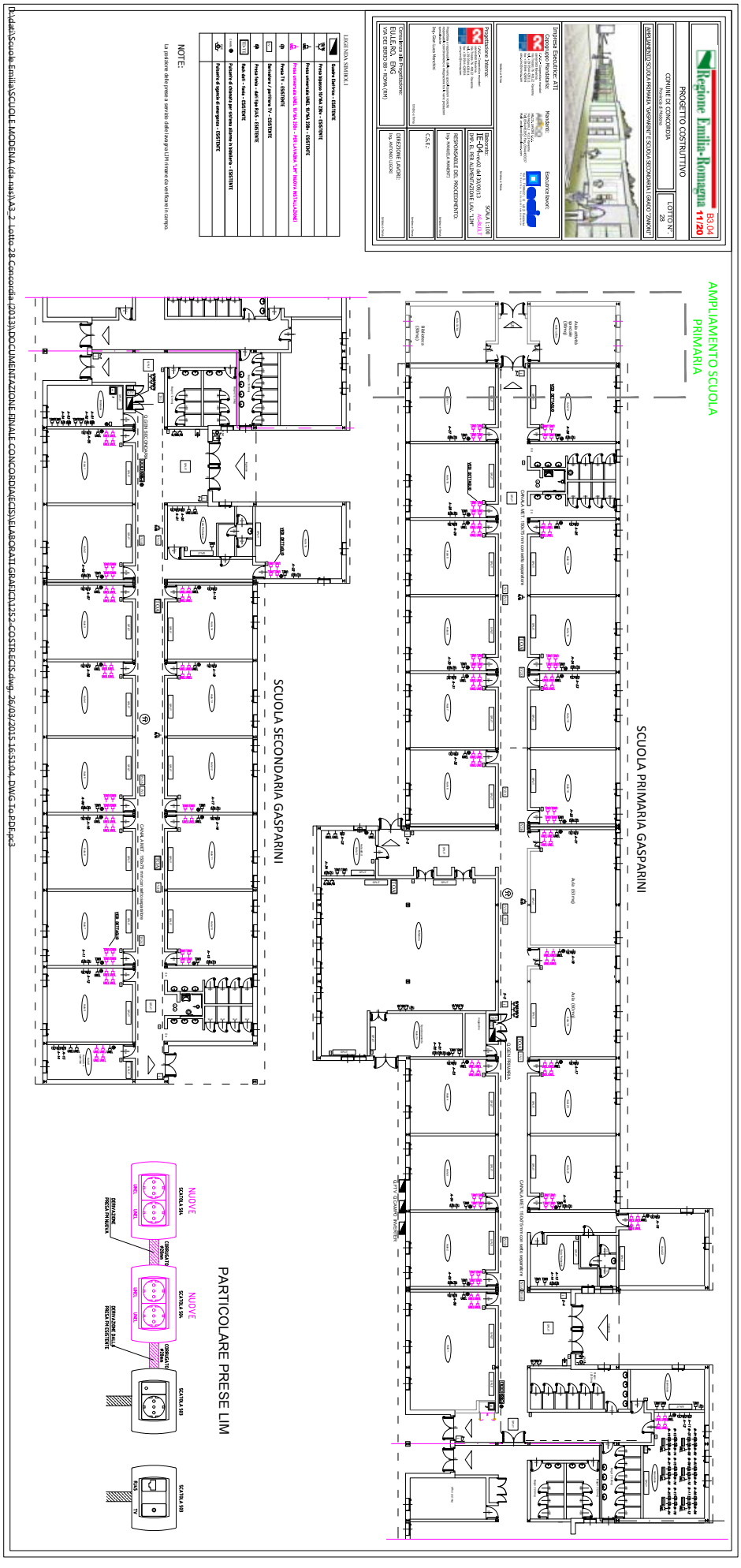
CANALE A CORNICE h.1.0mt DA VERIFICARE

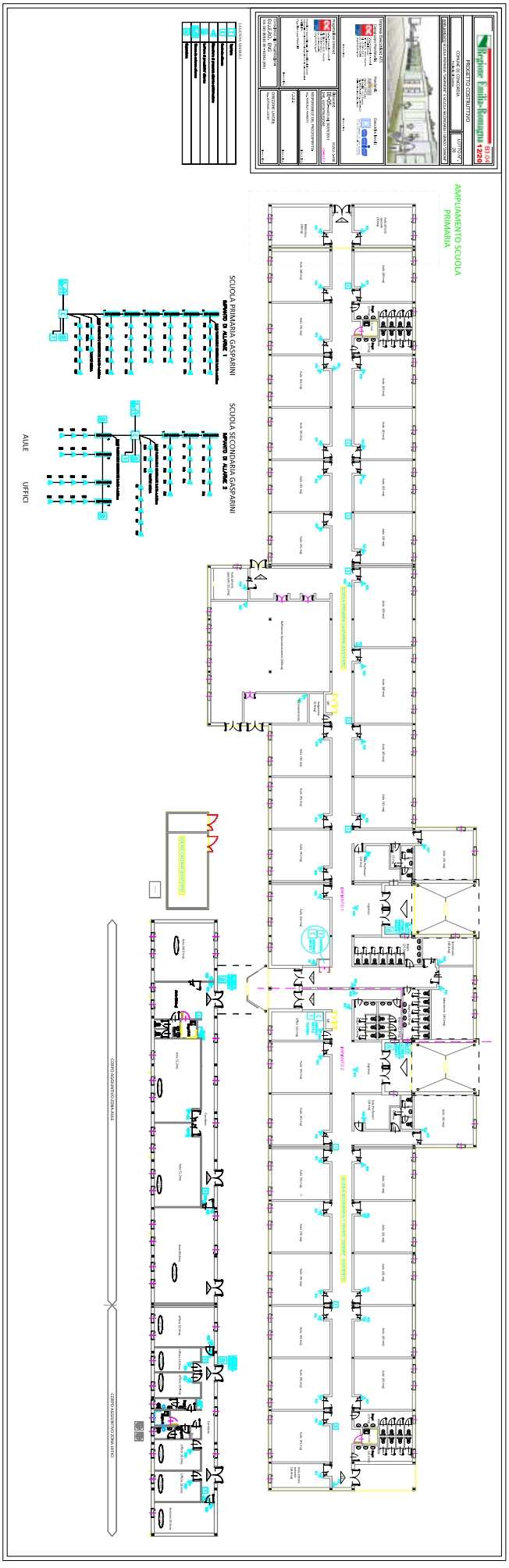
LEGENDA SIMBOLI

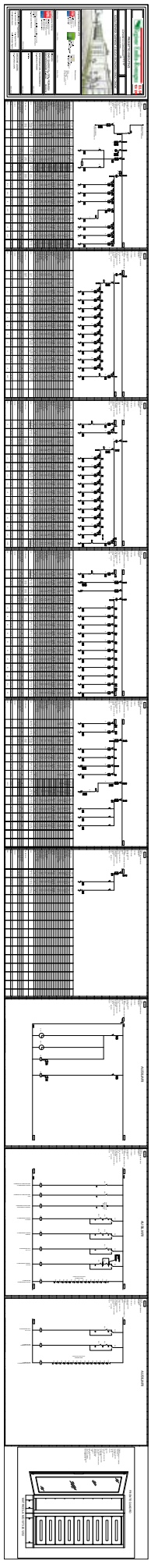
10/16	Presa 2P+Terra Bipasso
UNEL	Presa 2P+Terra UNEL
UNEL	Presa 2P+Terra UNEL in contenitore stagn
K	Rele'
C	Comando e regolazione Split
SPLIT	Split
	Torretta a pavimento
	Pulsante a tirante
	Avvisatore ottico-acustico
	Pulsante con lampada spia
	Badenia

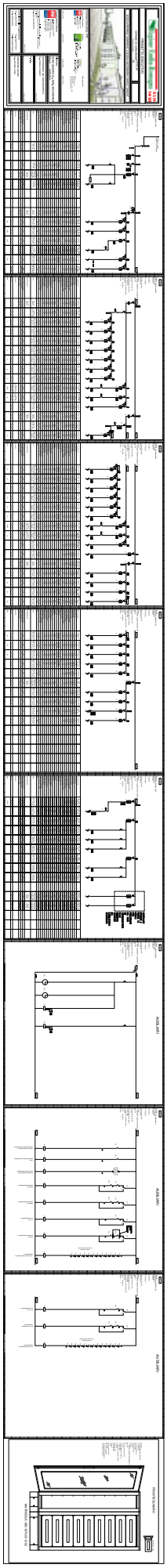


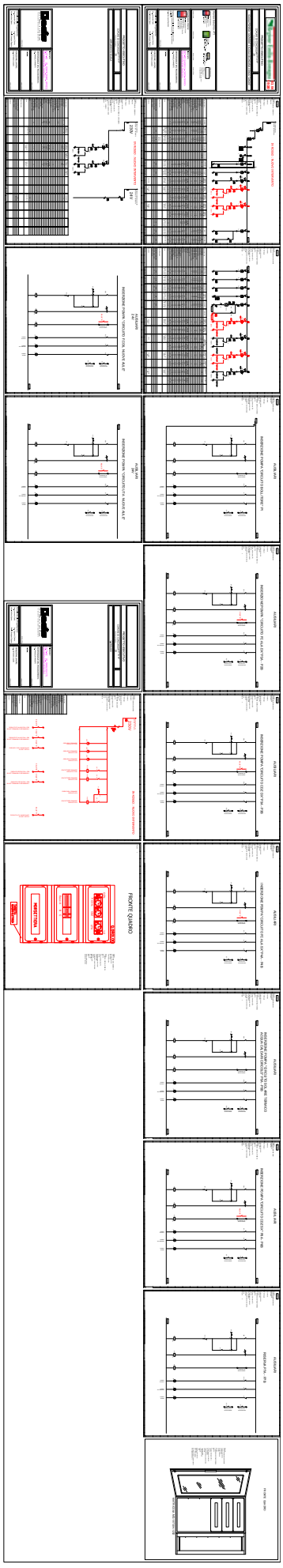

Regione Emilia-Romagna
B3.04
10/20
PROGETTO ESECUTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena
LOTTO N°
28
SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"
Impresa Esecutrice ATI
Progettazione Interna:
Elaborato:
[E-04 IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DOCUMENTAZIONE AS-BUILT]
06/10/12
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI
Firma e Timbro
Consulenza alla Progettazione:
Ing. Leonardo Gatti
Arch. Andrea Spera
Ing. Eugenio Ormo
Geol. Giuseppe Pagano
C.S.E.:
DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LOCKI
SCHEMA a BLOCCHI
IMPIANTO FOTOVOLTAICO
20 kWp
LAY-OUT COPERTURE Scala 1:200
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI
SCUOLA SECONDARIA I° GRADO "ZANONI"
CAMPO
FOTOVOLTAICO 2
CAMPO
FOTOVOLTAICO 1

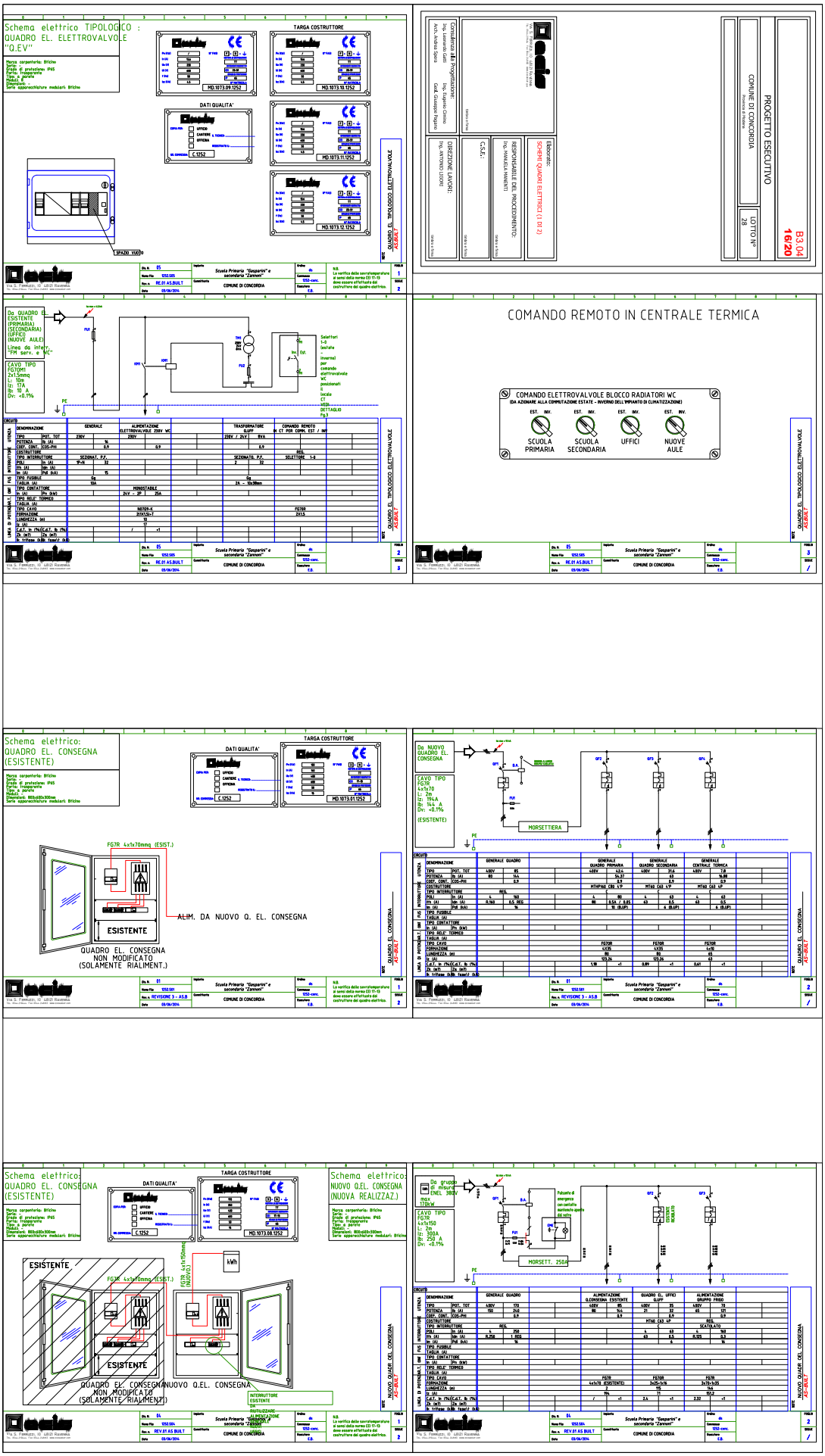

Regione Emilia-Romagna
B3.04
11/20
PROGETTO COSTRUTTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
LOTTO N°
28
AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA GASPARINI E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"
Capogruppo Mandataria:
Mandante:
Esecutrice lavori:
Progettazione esecutiva:
Direzione lavori: IE-04
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. MANUELA MANETTI
Coordinatore della Progettazione:
BLUE.RO. ENG
VIA DEI BERSI 88 - ROMA (RM)
DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LOCKE
C.S.E.:
LEGENDA SIMBOLI
NOTE:
La posizione definitiva e relativa delle lavagne LIM rimane da verificare in campo.
AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI
SCUOLA SECONDARIA GASPARINI
PARTICOLARE PRESE LIM
NUOVE
ESISTENTE
D:\dati\Scuole Emilia\SCUOLE MODENA (da mettere)\AS-2-Lotto 28-Concordia (2013)\DOCUMENTAZIONE FINALE CONCORDIA\ESECUTIVI\ELABORATI GRAFICI\1252-COSTRUTTIVI.dwg, 26/03/2015 16:51:04, DWG To PDF.pc3

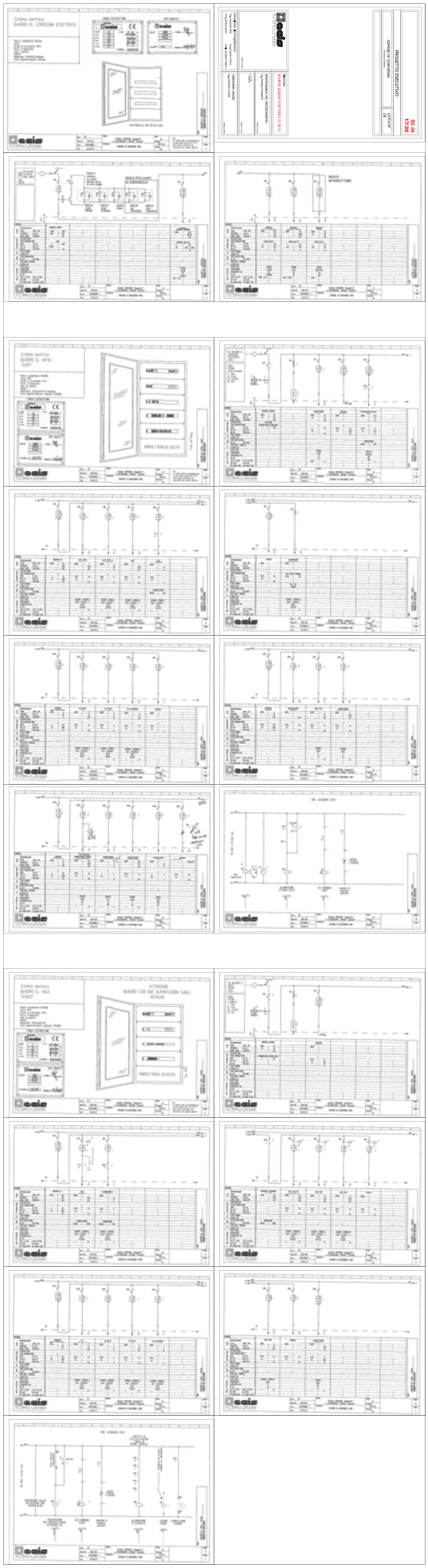

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI
SCUOLA SECONDARIA GASPARINI
AULE
UFFICI

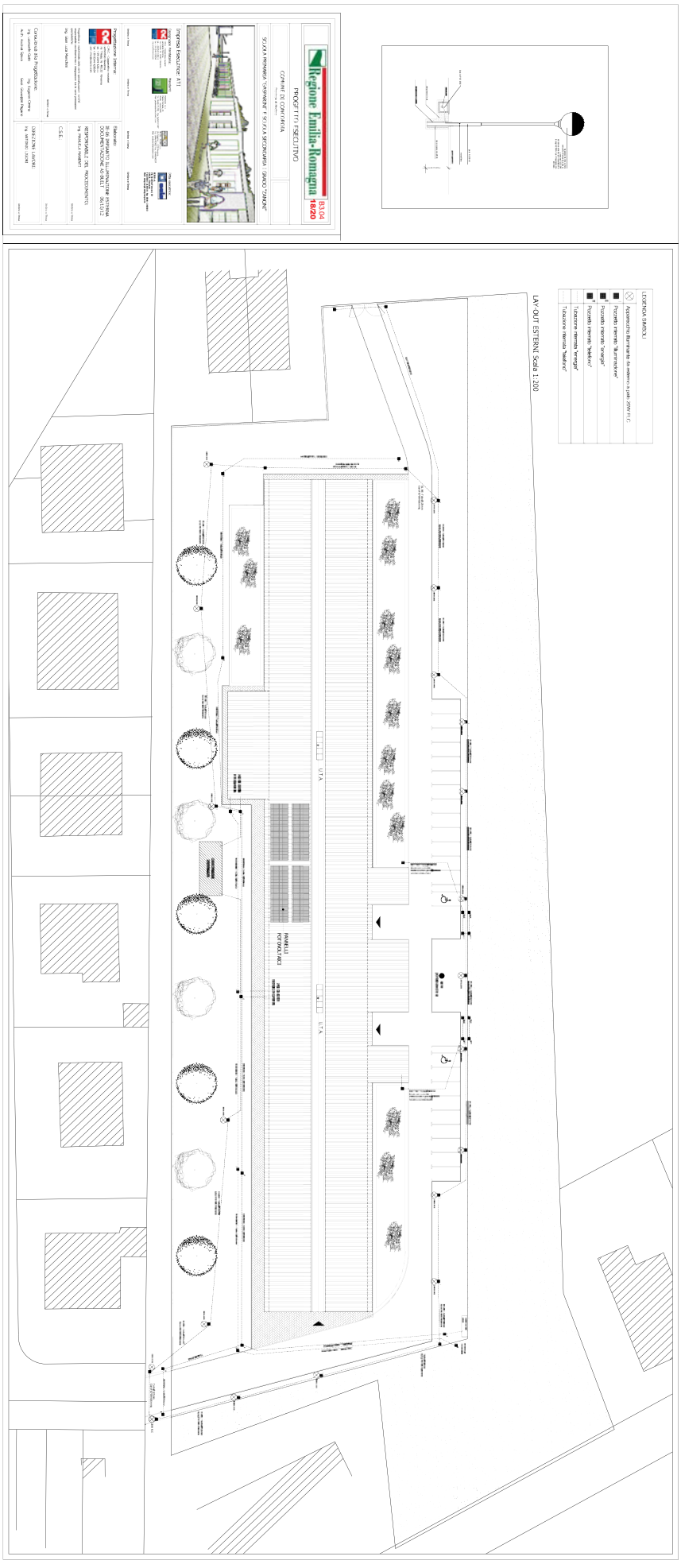


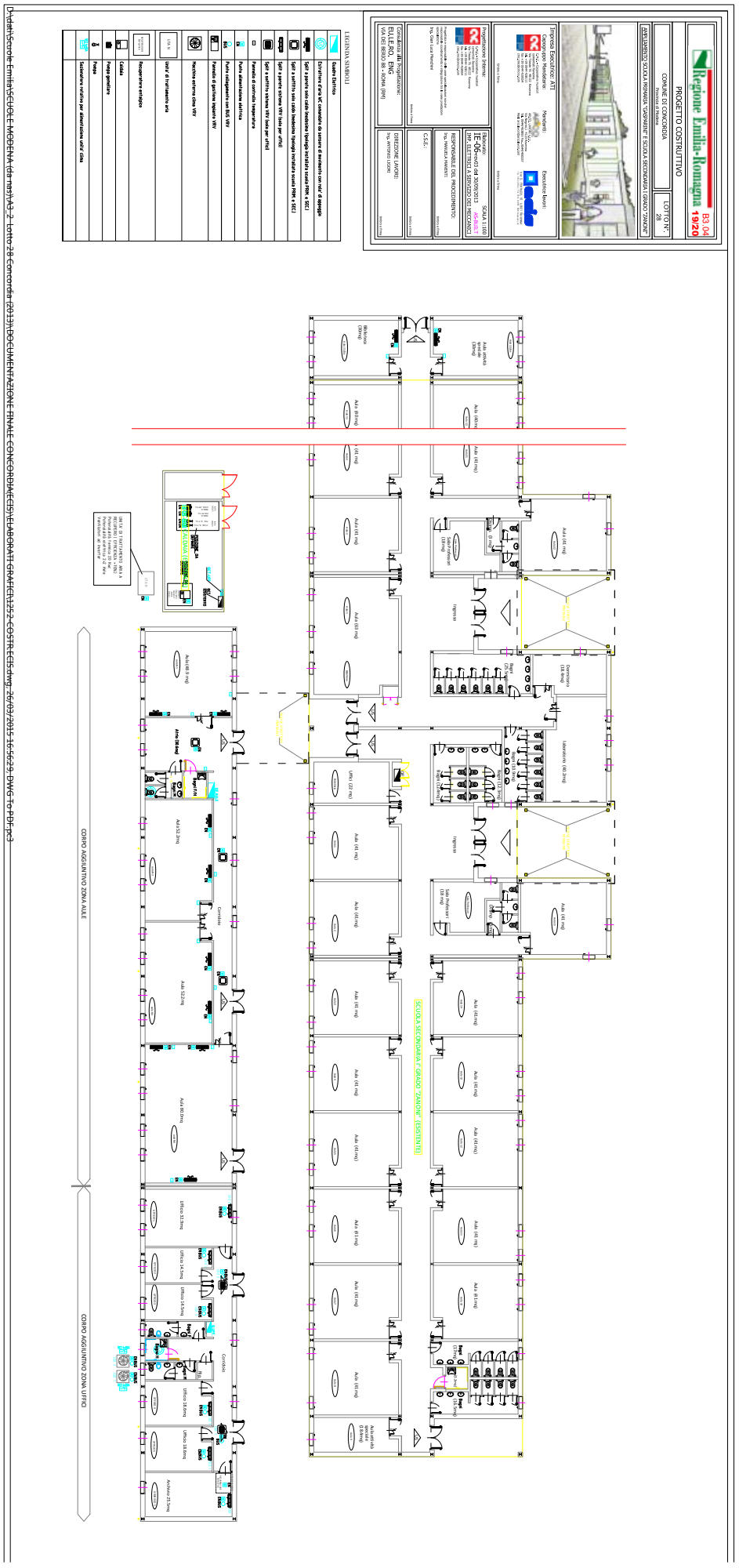



PROFILO QUADRO

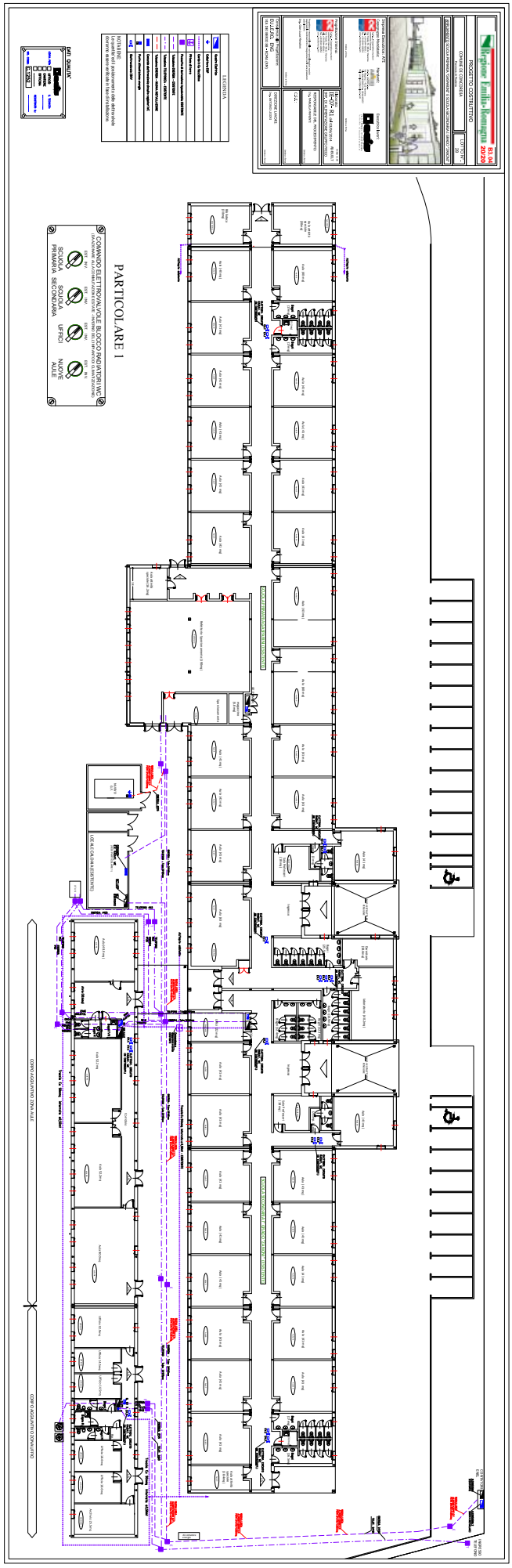

Schema elettrico TIPOLOGICO : QUADRO EL. ELETTROVALVOLE "Q.EV"
TARGA COSTRUTTORE
DATI QUALITA'
SPAZIO VUOTO
PROGETTO ESECUTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
LOTTO N° 2B
B3.04
16/20
Consulenza alla Progettazione:
Ing. Leonardo Lotti
Arch. Andrea Sacco
Ing. Edgardo Pagani
Geol. Giuseppe Negrini
C.S.E.:
DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LOCORE
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI
Elaborato:
SCHEMI QUADRI ELETTRICI (1 DI 2)
QUADRO EL. TIPOLOGICO ELETTROVALVOLE
AS-BUILT
Scuola Primaria "Gasparini" e secondaria "Zannoni"
COMUNE DI CONCORDIA
RE.01 AS.BUILT
05/04/2016
Da QUADRO EL. ESISTENTE (PRIMARIA) (SECONDARIA) (UFFICI) (NUOVE AULE)
Linea da interr. TM serv. e WC
CAVO TIPO FG70M1 2x1.5mmq L: 10m Iz: 17A Ib: 10 A Dv: <0.1%
Selettori 1-0 (estate (inverno) per comando elettrovalvole WC posizionati a vicolo CT vedi DETTAGLIO fig.3
COMANDO REMOTO IN CENTRALE TERMICA
COMANDO ELETTROVALVOLE BLOCCO RADIATORI WC
(DA AZIONARE ALLA COMMUTAZIONE ESTATE - INVERNO DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE)
EST. INV.
SCUOLA PRIMARIA
SCUOLA SECONDARIA
UFFICI
NUOVE AULE
Schema elettrico: QUADRO EL. CONSEGNA (ESISTENTE)
FG7R 4x1x70mmq (ESIST.)
ALIM. DA NUOVO Q. EL. CONSEGNA
ESISTENTE
QUADRO EL. CONSEGNA NON MODIFICATO (SOLAMENTE RIALIMENT.)
Da NUOVO QUADRO EL. CONSEGNA
CAVO TIPO FG7R 4x1x70 L: 2m Iz: 196A Ib: 144 A Dv: <0.1% (ESISTENTE)
MORSETTIERA
REVISIONE 3 - AS.B
Schema elettrico: QUADRO EL. CONSEGNA (ESISTENTE)
Schema elettrico: NUOVO Q.EL. CONSEGNA (NUOVA REALIZZAZ.)
ESISTENTE
FG7R 4x1x70mmq (ESIST.)
FG7R 4x1x150mmq (NUOVO)
kWh
QUADRO EL. CONSEGNA NUOVO Q.EL. CONSEGNA NON MODIFICATO (SOLAMENTE RIALIMENT.)
INTERRUTTORE ESISTENTE DA RIALIMENTARE
Da gruppo di misura ENEL 380V
75kW - 170kW
CAVO TIPO FG7R 4x1x150 L: 2m Iz: 300A Ib: 250 A Dv: <0.1%
MORSETT. 250A
Polisetto di energizzo con contatto ausiliario aperto dal relè
REV.01 AS.BUILT




Regione Emilia-Romagna
PROGETTO ESECUTIVO
LAY-OUT ESTERNI Scala 1:200
LEGENDA ARREDI



D:\dati\Scuole Emilia\SCUOLE-MODENA (da mail)\A3-2- lotto 2B Concordia (2013)\DOCUMENTAZIONE FINALE CONCORDIA\ESECUTIVI\ELABORATI GRAFICI\1252-COSTRUTTIVI.dwg, 26/03/2015 16:56:29, DWG To PDF.pc3


PARTICOLARE 1
COMANDO ELETTROVALVOLE BLOCCO RADIATORI WC
SCUOLA PRIMARIA
SCUOLA SECONDARIA
UFFICI
NUOVE AULE

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

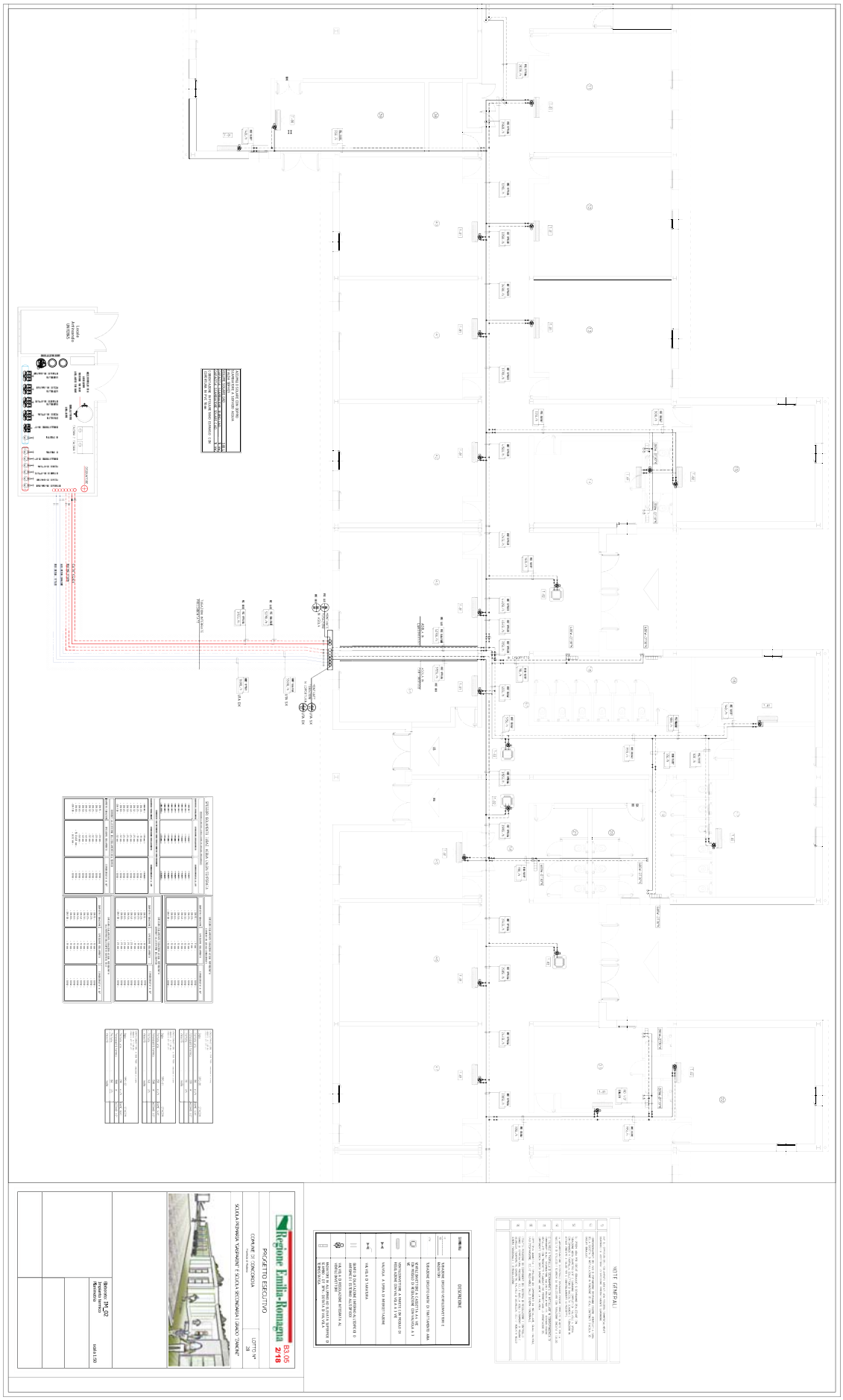
ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE
IMPIANTI MECCANICI

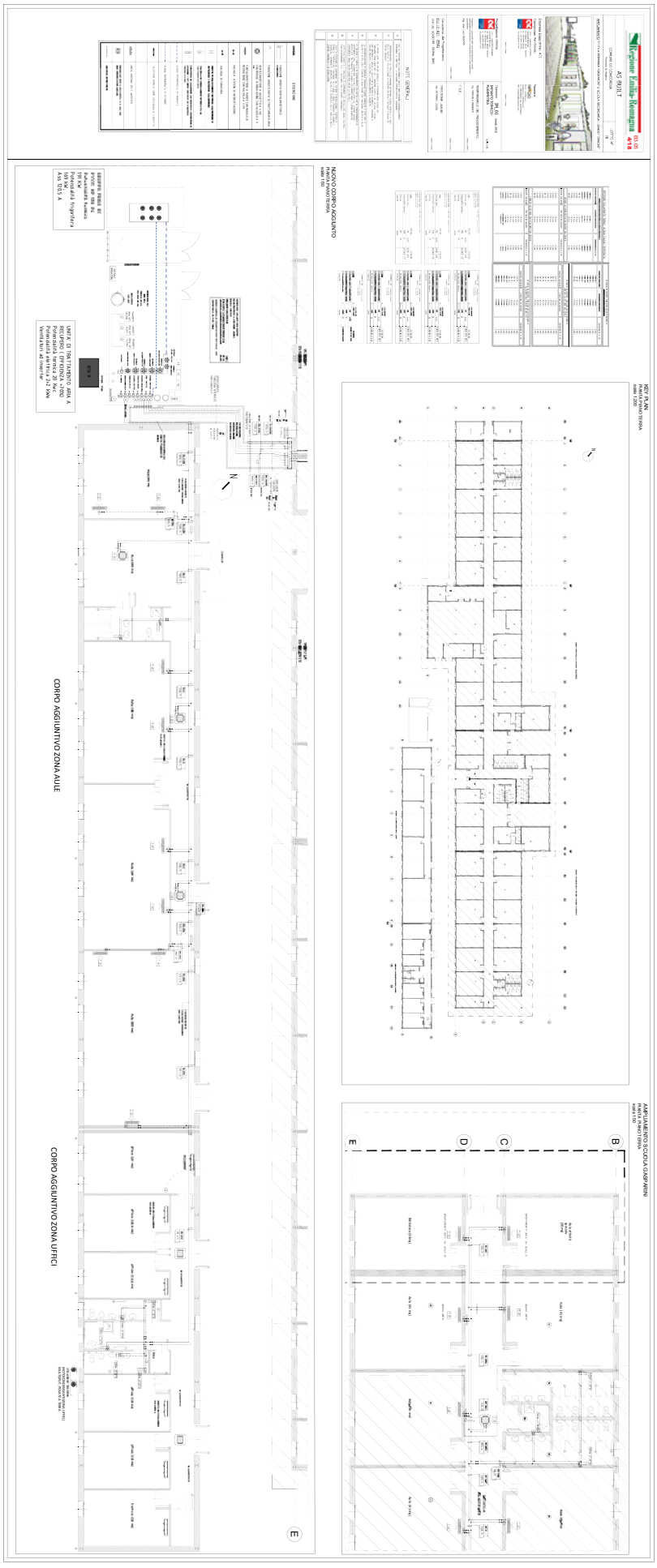
Bologna, Marzo 2016

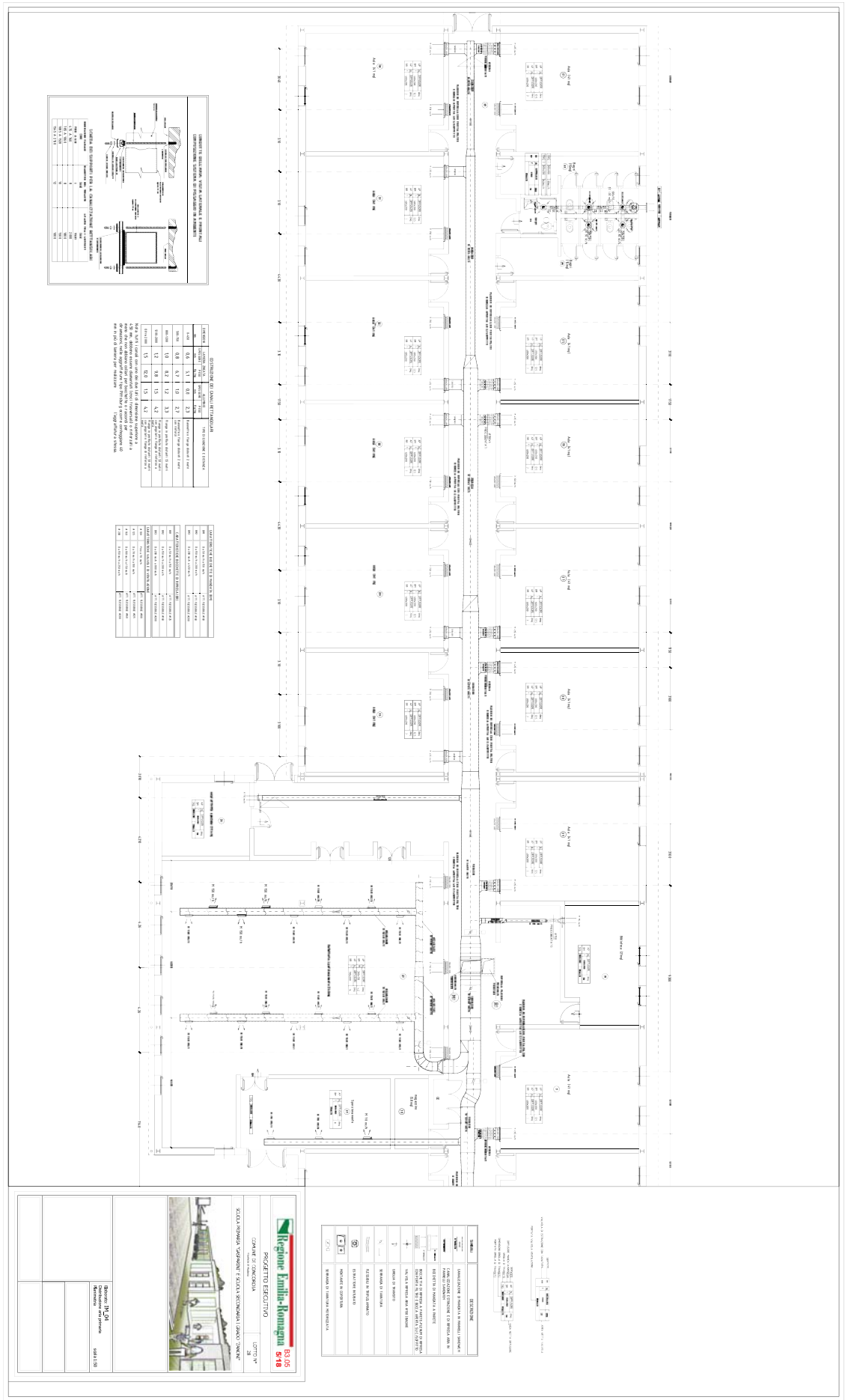
SCALA:

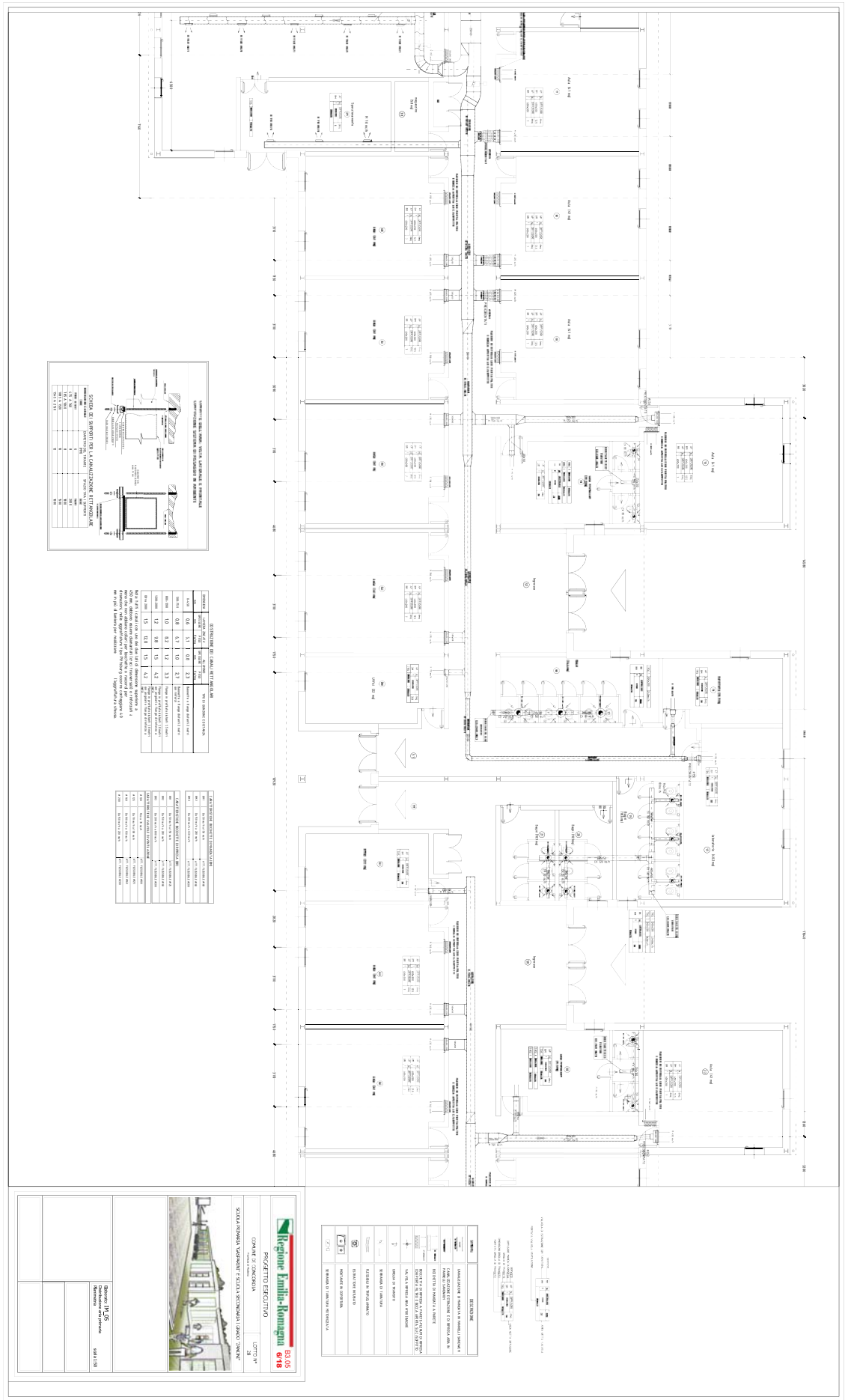
B3.05

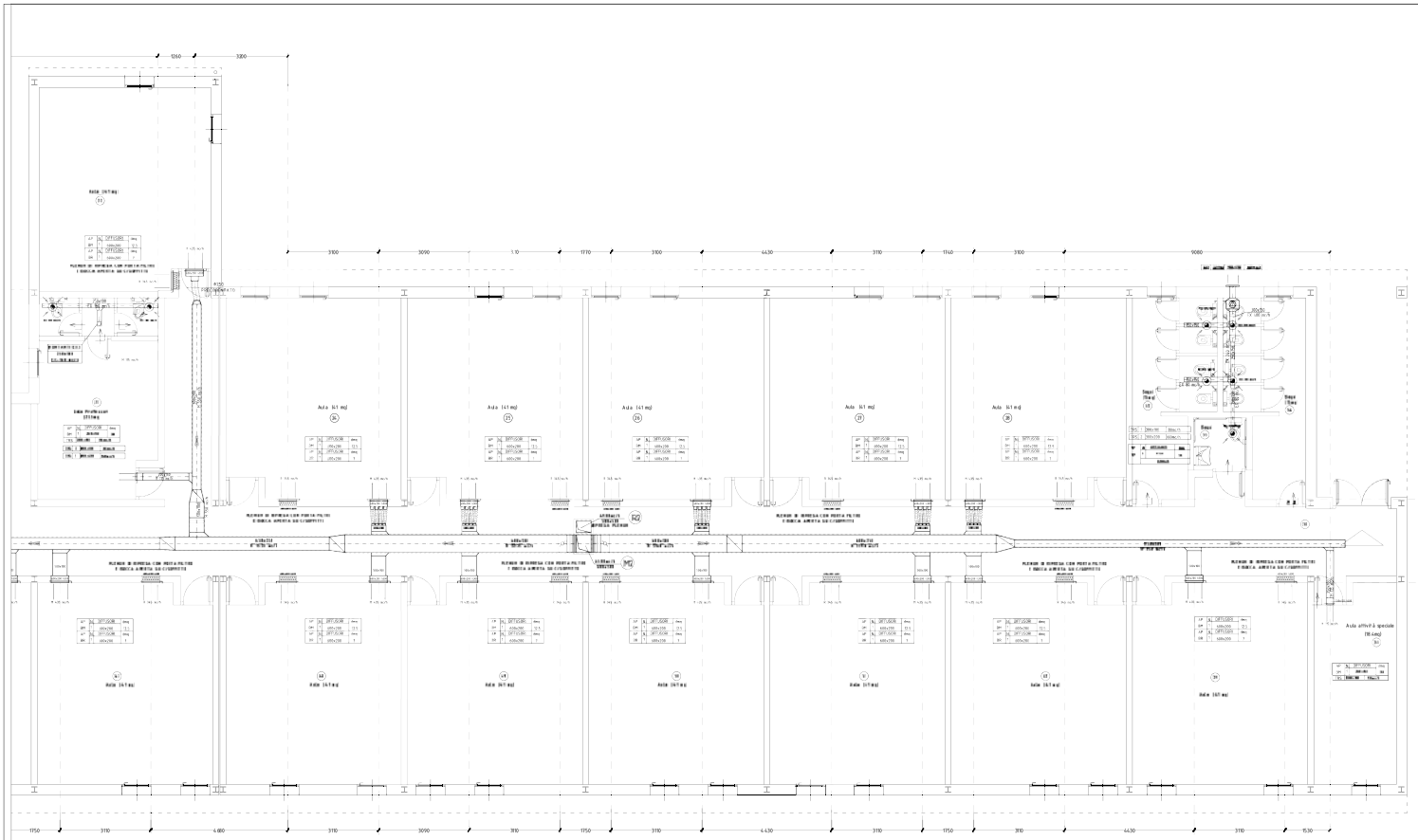
Regione Emilia-Romagna
B305
118
PROGETTO ESECUTIVO
LOTTO n°
38
SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"
(Approvato: DM 01
Decreto numero
del Ministero
scala 1:100




Regione Emilia-Romagna
AS BUILT
CORPO AGGIUNTIVO ZONA AULE
CORPO AGGIUNTIVO ZONA UFFICI
NUOVO CORPO AGGIUNTO
PIANTA PIANO TERRA
scala 1:200
PIANTA PIANO TERRA
scala 1:200
AMPLIAMENTO SCUOLA CASPI-NERINI
PIANTA PIANO TERRA
scala 1:200

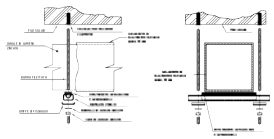






SIMBOLI	DESCRIZIONE
	CANALIZZAZIONE DI MANDATA IN PANNELLI SANDWICH
	CANALIZZAZIONE ESTRAZIONE E DI RIPRESA ARIA IN PANNELLI SANDWICH
	BOCCHETTA DI MANDATA A PARETE
	BOCCHETTA DI RIPRESA A PARETE-PLENUM DI RIPRESA CON PORTA FILTRO E BOCCA APERTA SU C/SOFFITTO
	VALVOLA RIPRESA ARIA Ø150 BIADONI
	GRIGLIA DI TRANSITO
	SERRANDA DI TARATURA
	FLEXSIBILI IN TRIPLOALMINATO
	ESTRATTORE INTUBATO
	MONTANTE IN COPERTURA
	SERRANDA DI TARATURA MOTORIZZATA

CONDOTTE DELL'ARIA: VISTA LATERALE E FRONTALE
COMPOSIZIONE SISTEMA DI FISSAGGIO IN AMBIENTE



LUNGHEZZA DEI SUPPORTI PER LA CANALIZZAZIONE RETTANGOLARE

DIMENSIONE CANALE (MM)	QUANTITÀ MIN. PER LATO	LUNGHEZZA TOTALE (MM)
FINO AL 1.750	8	1.200
1.755 AL 1.800	8	1.800
1805 AL 1.850	8	1.800
1.855 A 1.920	10	1.500
1.945 A 2.150	12	1.800

COSTRUZIONE DEI CANALI RETTANGOLARI

DIMENSIONI mm	LAMIERA ZINCATA SPESSORE mm	LAMIERA ZINCATA PESO Kg/mq	ALLUMINIO SPESSORE mm	ALLUMINIO PESO Kg/mq	TIPO DI GIUNZIONE E DISTANZA
fino a 450	0,6	5,1	0,8	2,3	Baionette e flange distanti 2 metri
500 - 750	0,8	6,3	1,0	2,3	Baionette e flange distanti 2 metri con rinforzi
800 - 1200	1,0	8,2	1,2	3,3	Flange in profilato distanti 1,5 metri
1250 - 2000	1,2	9,8	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1,5 metri con angolari e flange di rinforzo a metà
Oltre 2000	1,5	12,0	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1,5 metri con angolari e flange di rinforzo a metà

Nota: tutti i canali con uno dei due lati di dimensione superiore a 450 mm, debbono essere dunamtati (cross traversali) o rinforzati a meno che non abbiano collari per bocchette o raccordi per diramazioni, nelle aggraffature tipo Pittsburg occorre conteggiare 40 mm in più di lamiera per realizzare l'aggraffatura stessa.

CARATTERISTICHE BOCCHETTE DI MANDATA (BM)		
BM1	Da 50 m/h a 150 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø160
BM2	Da 150 m/h a 200 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø160
BM3	Da 200 m/h a 450 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø200

CARATTERISTICHE BOCCHETTE DI RIPRESA (BR)		
BR1	Da 50 m/h a 150 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø125
BR2	Da 150 m/h a 200 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø160
BR3	Da 200 m/h a 300 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø200

CARATTERISTICHE VALVOLE DI VENTILAZIONE		
Ø 100	Fino a 90 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø100
Ø 125	Da 90 m/h a 180 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø125
Ø 160	Da 180 m/h a 350 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø160
Ø 200	Da 350 m/h a 550 m/h	ATT. FLEXSIBILE Ø200

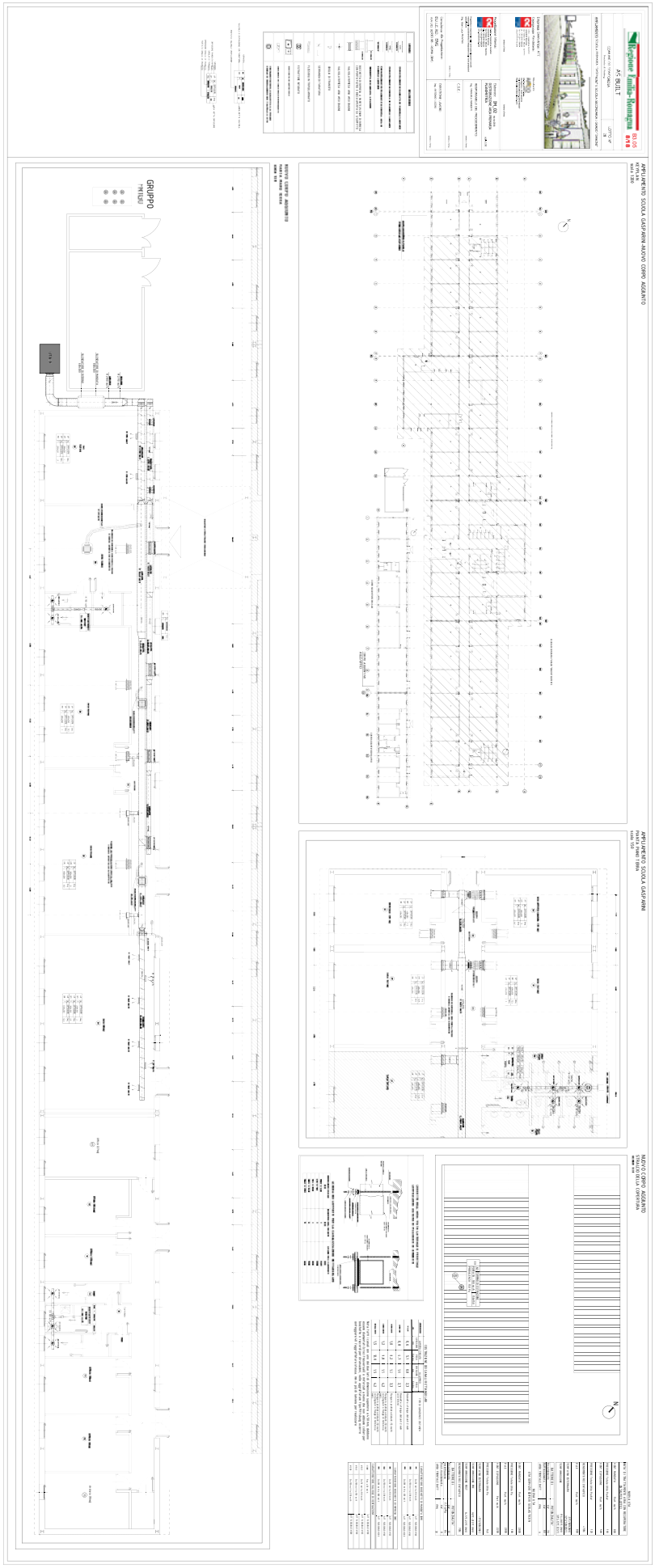
Regione Emilia-Romagna B3.05 7/18

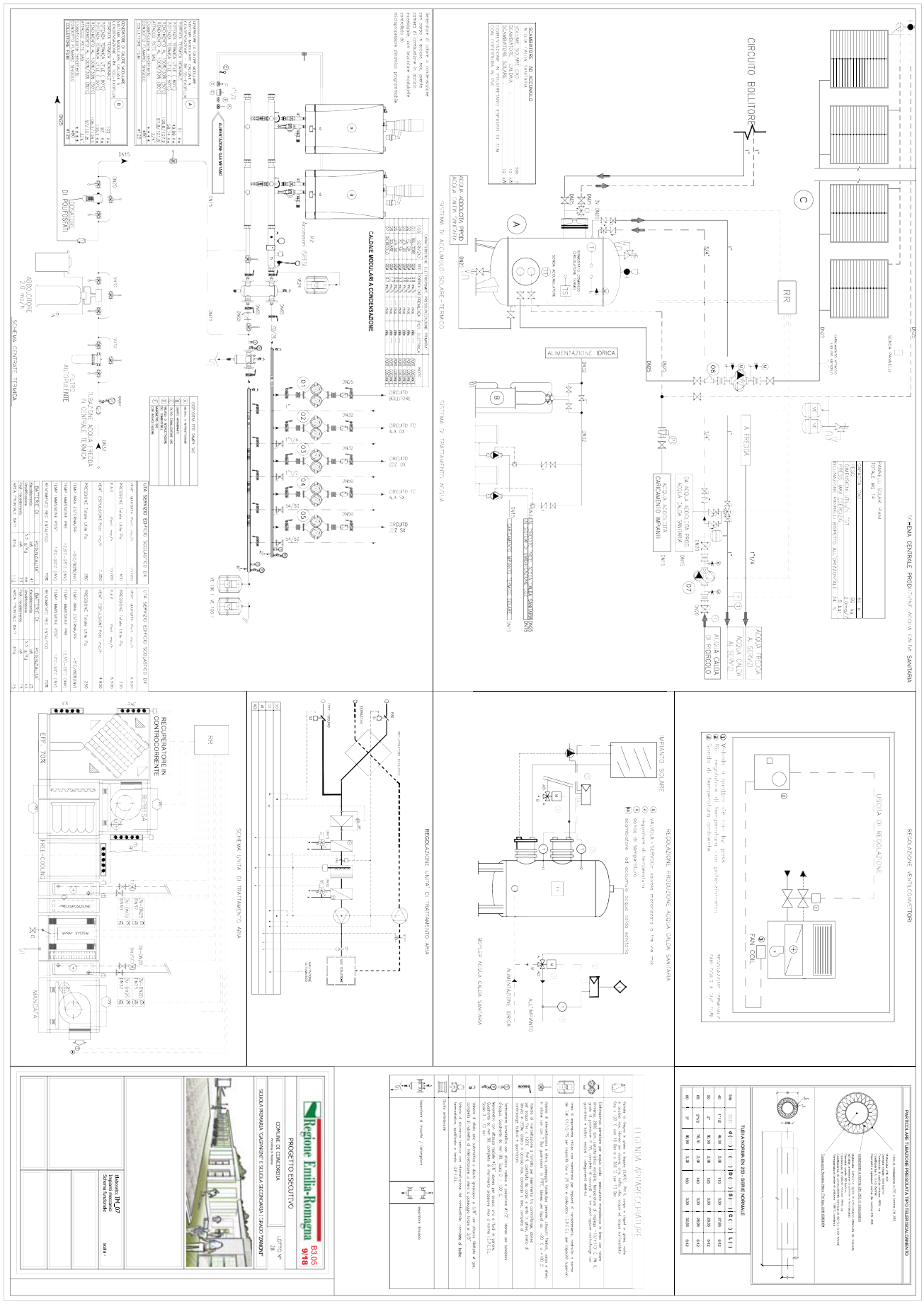
PROGETTO ESECUTIVO

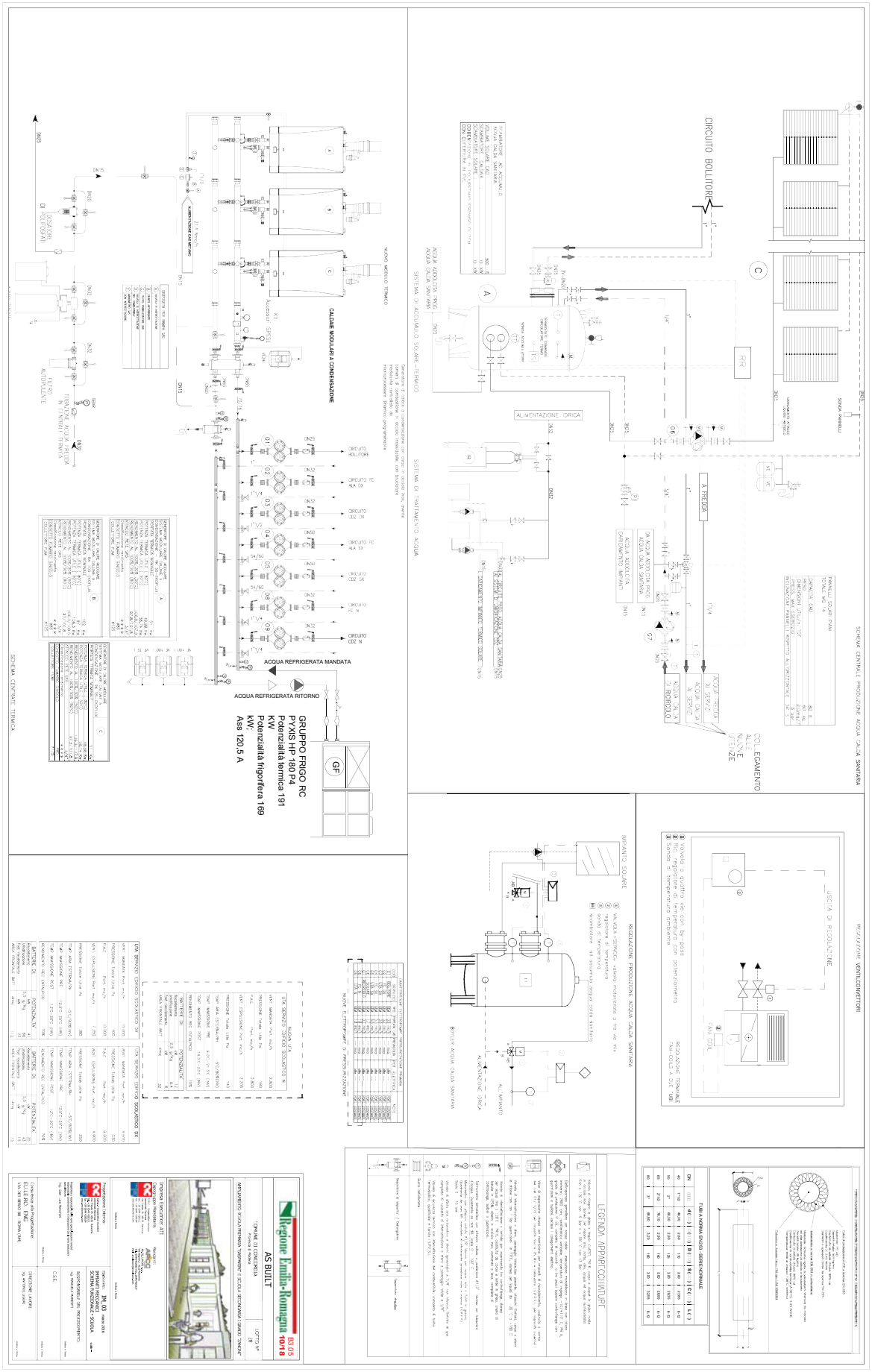
COMUNE DI CONCORDIA (Provincia di Modena) — LOTTO N° 28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA 1 GRADO "ZANONE"

Elaborato: IM_06
Distribuzione aria primaria
Planimetria
scala 1:50




SCHEMA CENTRALE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
CIRCUITO BOLLITORE
ALIMENTAZIONE IDRICA
SCHEMA DI ACCUMULO SOLARE-TERMICO
SCHEMA DI TRATTAMENTO ACQUA
CALDAIE MODULARI A CONDENSAZIONE
SCHEMA CENTRALE TERMICA
REGOLAZIONE VENTILOCONVETTORI
REGOLAZIONE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
REGOLAZIONE UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA
SCHEMA UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA
RECUPERATORE IN CONTROCORRENTE
EFF. 70%
FREE-COOLING
MANDATA
PARTICOLARE TUBAZIONE PREISOLATA PRETELERISCALDAMENTO
TUBI A NORMA EN 253 - SERIE NORMALE
TECNOLOGIA AVANZATA
Regione Emilia-Romagna
PROGETTO ESECUTIVO
SCUOLA PRIMARIA "GIOVANNI E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"
Elaborato: TM_07
Schema funzionale


SCHEMA CENTRALE TERMICA
SCHEMA CENTRALE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
CIRCUITO BOLLITORE
ALIMENTAZIONE IDRICA
A FREDDO
SOLLEVAMENTO ALLE NUOVE UTENZE
CALDAIE MODULARI A CONDENSAZIONE
ACQUA REFRIGERATA MANDATA
ACQUA REFRIGERATA RITORNO
GRUPPO FRIGO RC PYXIS HP 180 P4
Potenzialità termica 191 KW
Potenzialità frigorifera 169 kW;
Ass 120,5 A
REGOLAZIONE VENTILCONVETTORI
REGOLAZIONE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
IMPIANTO SOLARE
LEGNAIA APPARECCHIATURE
Regione Emilia-Romagna
AS BUILT
APPALTO INTEGRATO
Progettazione definitiva
Progettazione esecutiva
DIREZIONE LAVORI
C.S.E.

Regione Emilia-Romagna

B3.05
11/18

AS BUILT

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N° 28

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

C.M.C.-Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com
timbro e firma

IDROTERMICA VALLI ROBERTO S.R.L.
Via Leo Tanl,5 48022 Lugo (Ravenna)
Tel. 0545/33741 Fax. 0545/33750
Mail: info@idrotermicavalli.it
timbro e firma

ESCHILO1 S.r.l.
Piazza Farnese, 44
00186 - Roma (RM)
Tel. 06/68,73.208 - Fax 06/68,92.907
Mail: postmaster@eschilo1.com
timbro e firma

AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com
timbro e firma

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato: IM_04 Rev.1
IMPIANTI MECCANICI
SCHEMA FUNZIONALE - UFFICI scala --

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI
timbro e firma

C.S.E.:
timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:
Ing. Leonardo Gatti
Ing. Eugenio Cimino
Arch. Andrea Spera
Geol. Giuseppe Pagano

DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LIGORI
timbro e firma

TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 1700		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:300	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:1700	W	
- Potenzialità termica	:1900	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

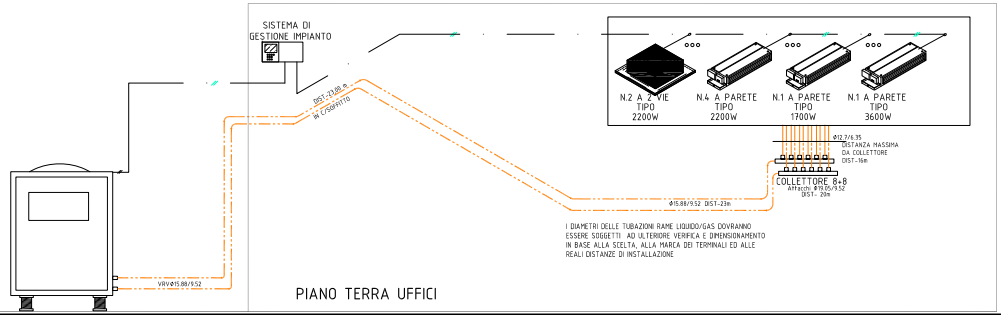
TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 2200		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:300	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:2200	W	
- Potenzialità termica	:2500	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

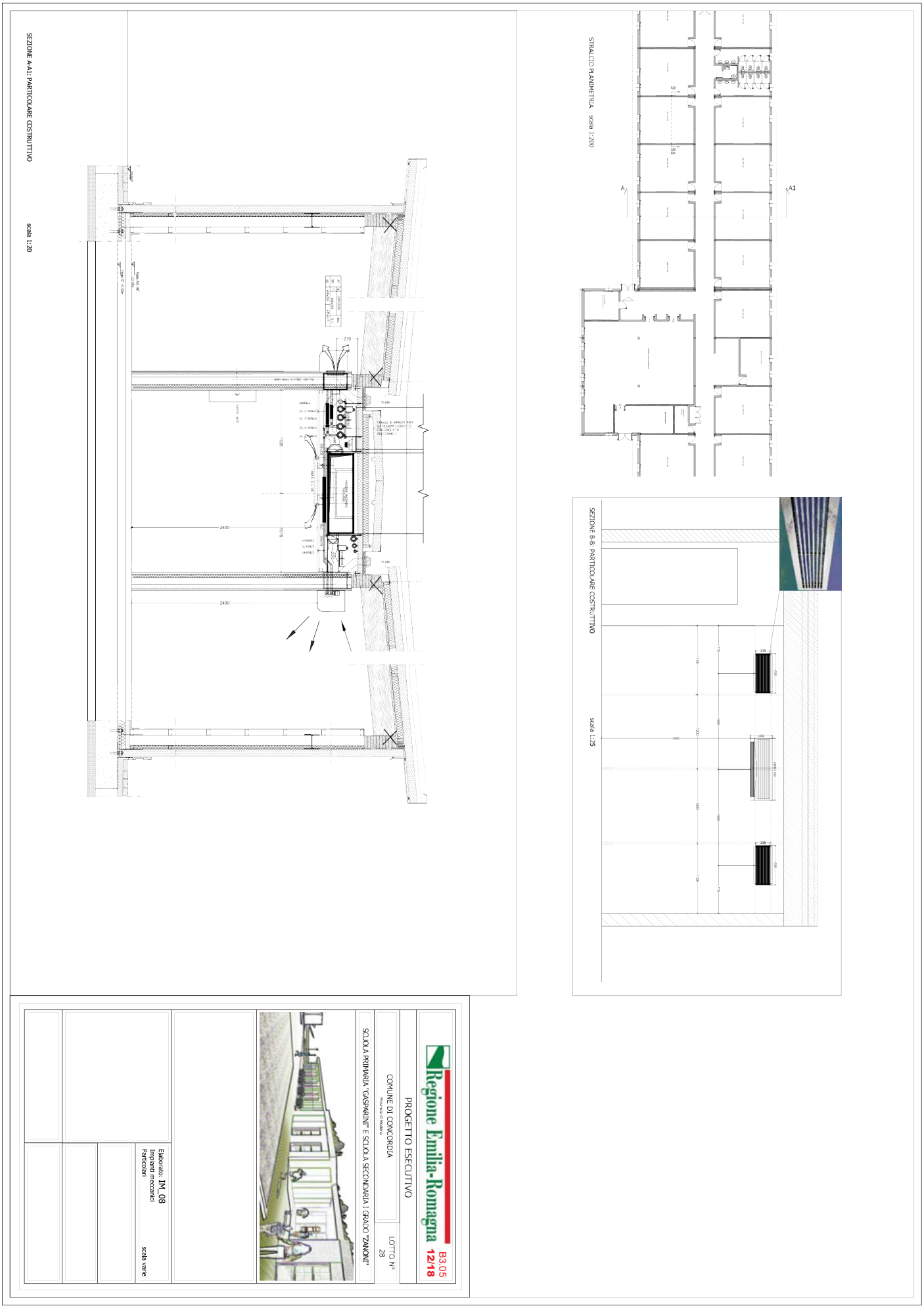
TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 2800		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:400	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:2800	W	
- Potenzialità termica	:3200	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

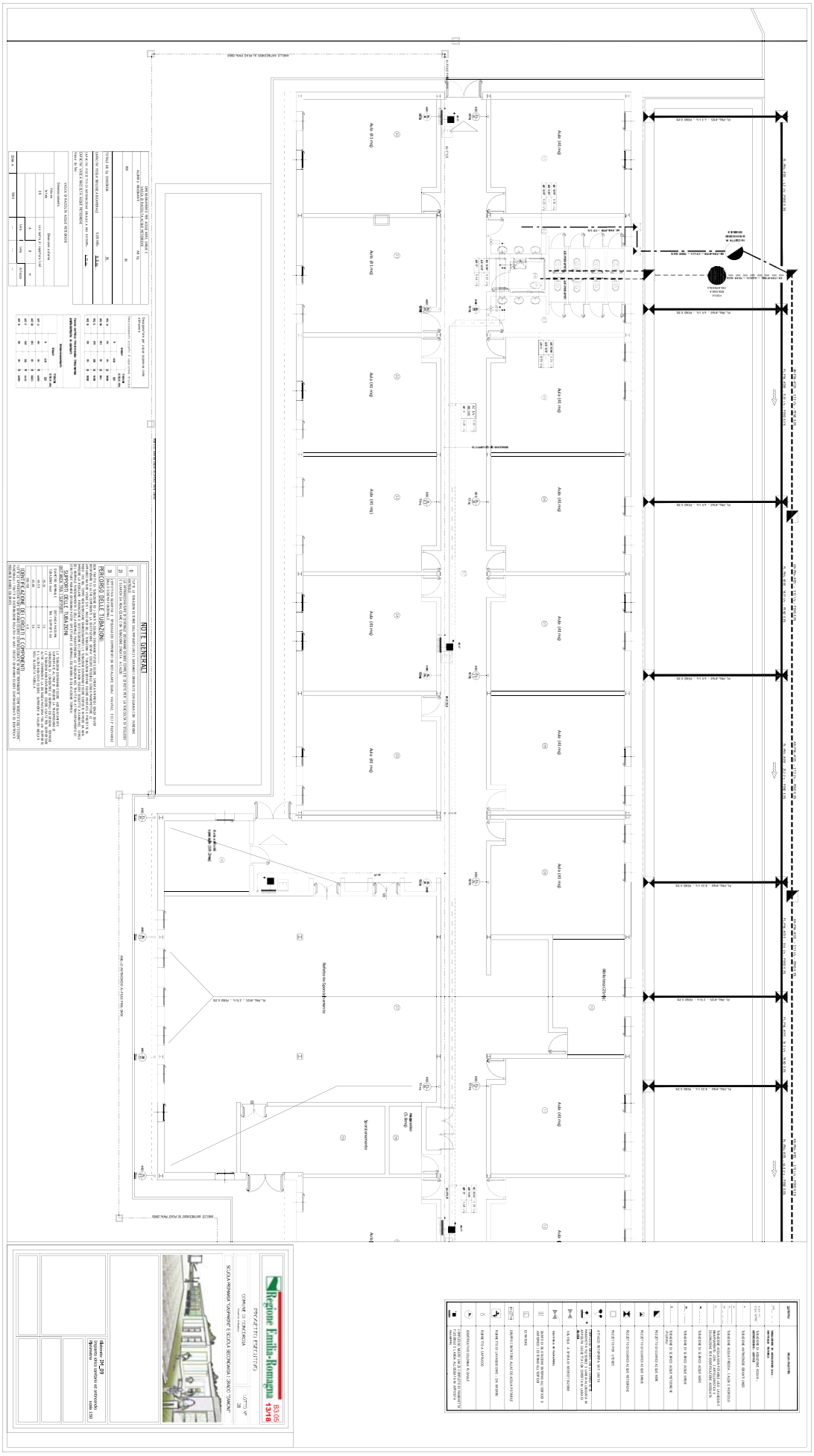
TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 3600		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:600	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:3600	W	
- Potenzialità termica	:5000	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

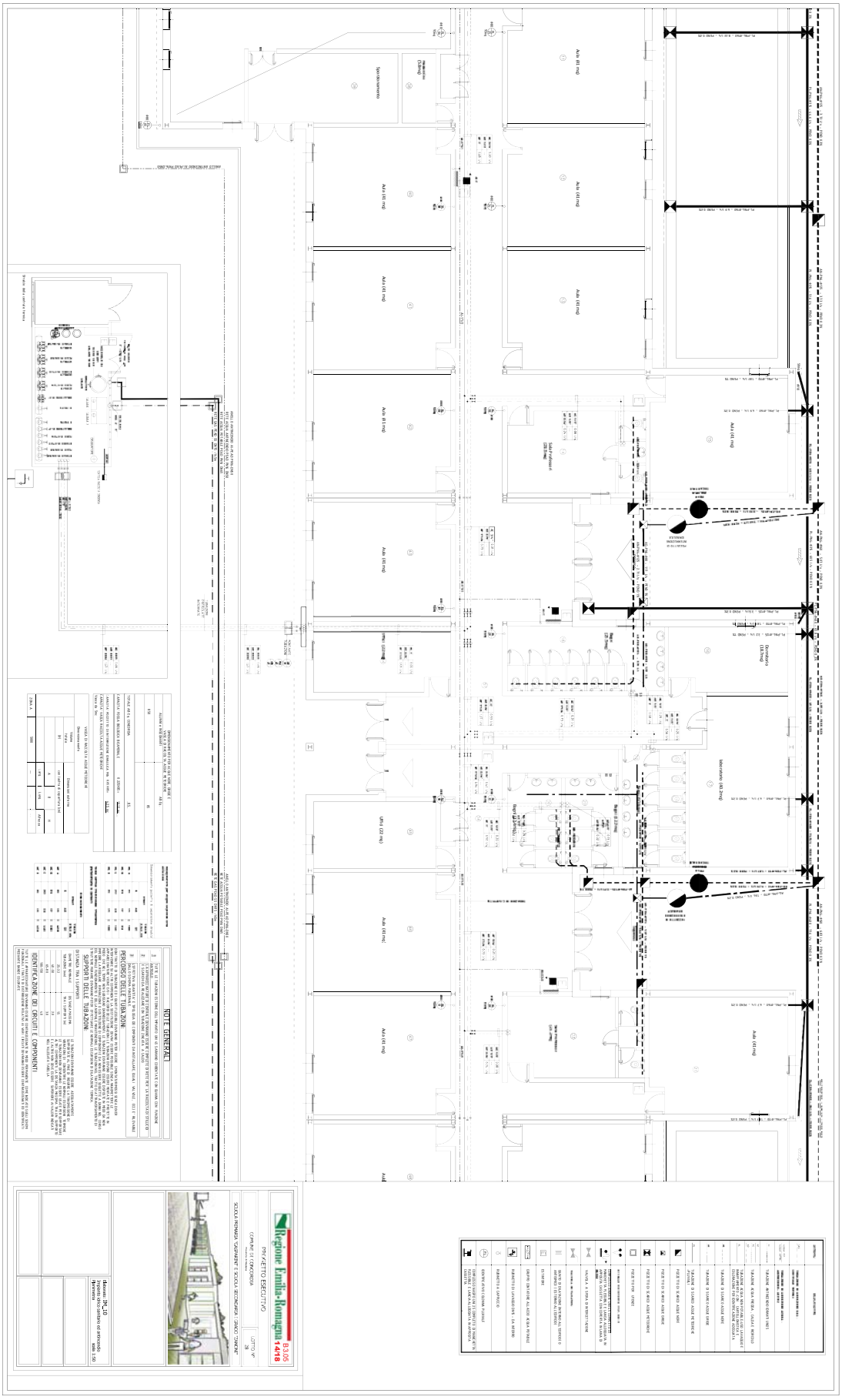
TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A 4/2 VIE VRV 2200		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:540	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:2200	W	DOTAZIONE DI POMPA DI RILANCIO CONDENSA
- Potenzialità termica	:2500	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

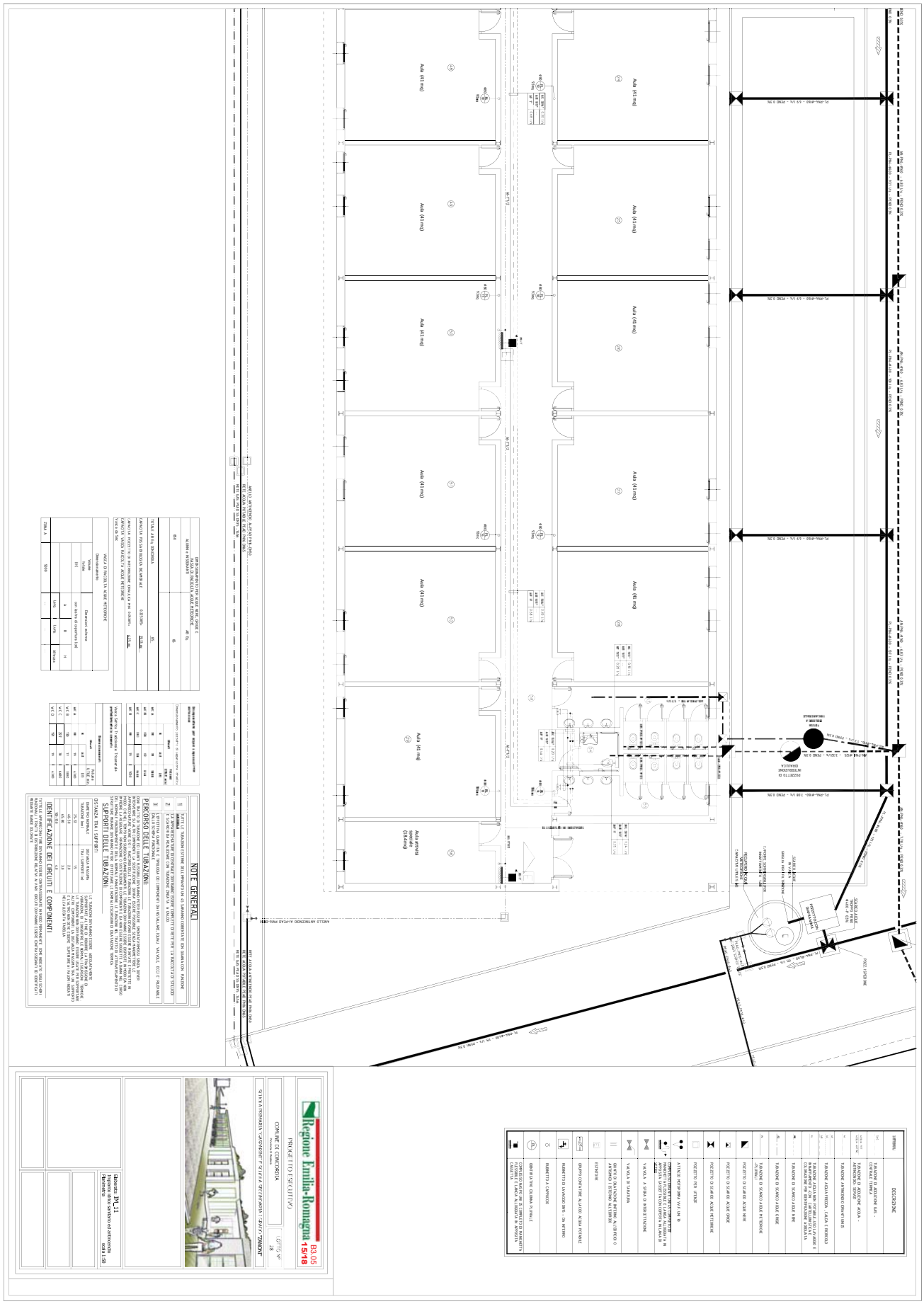
POMPA DI CALORE VRF	
MOTOCONDENSANTE ESTERNA	TIPO - INVERTER
POTENZA FRIGORIFERA (35°C ESTERNI)	15,5 kW
POTENZA DI RISCALDAMENTO (7°C ESTERNI)	18 kW
POTENZA ASSORBITA	5.4 kW
PESO	150 kg
ATTACCHI REFRIGERANTE	15.88/9.52 mm
COP	>3.3
PRESSIONE SONORA	55 dBA
DIMENSIONI HxLxP	1400x1000x400mm
ALIMENTAZIONE	400V/3F-50Hz

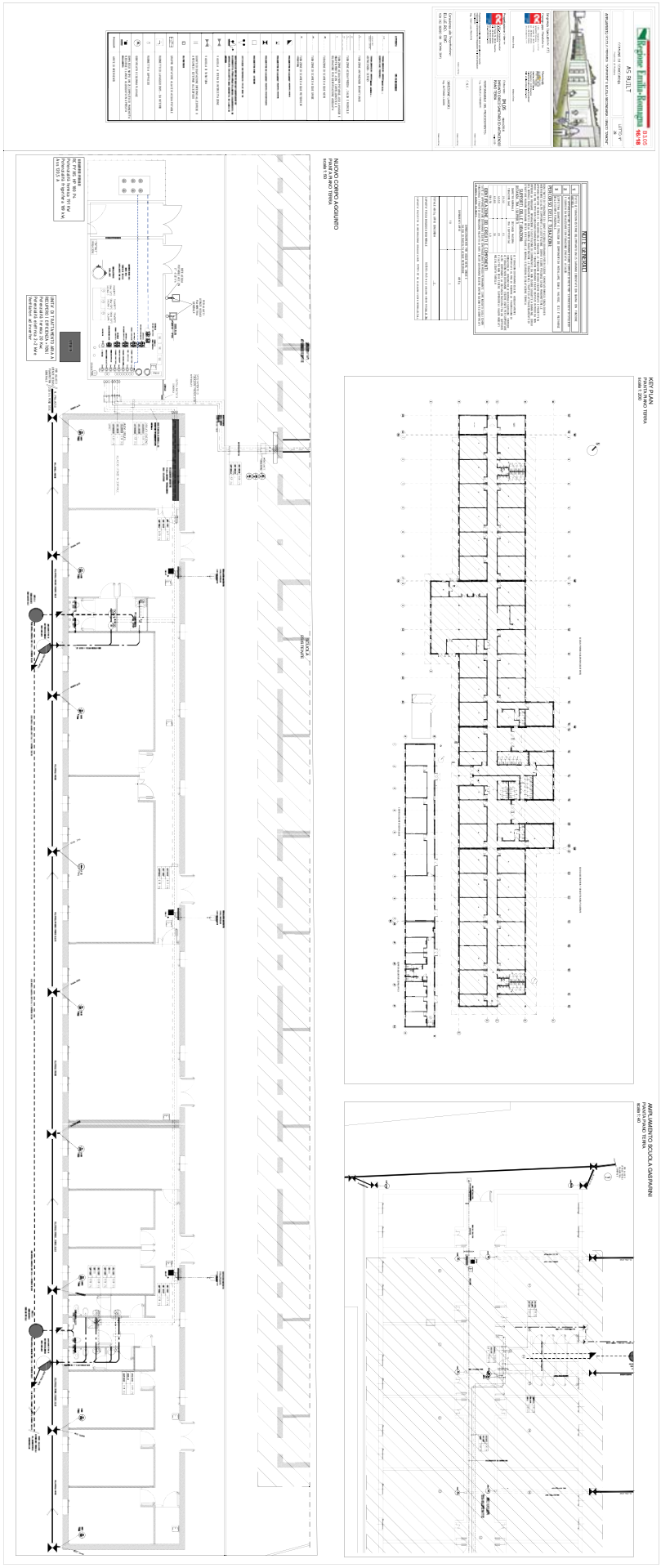


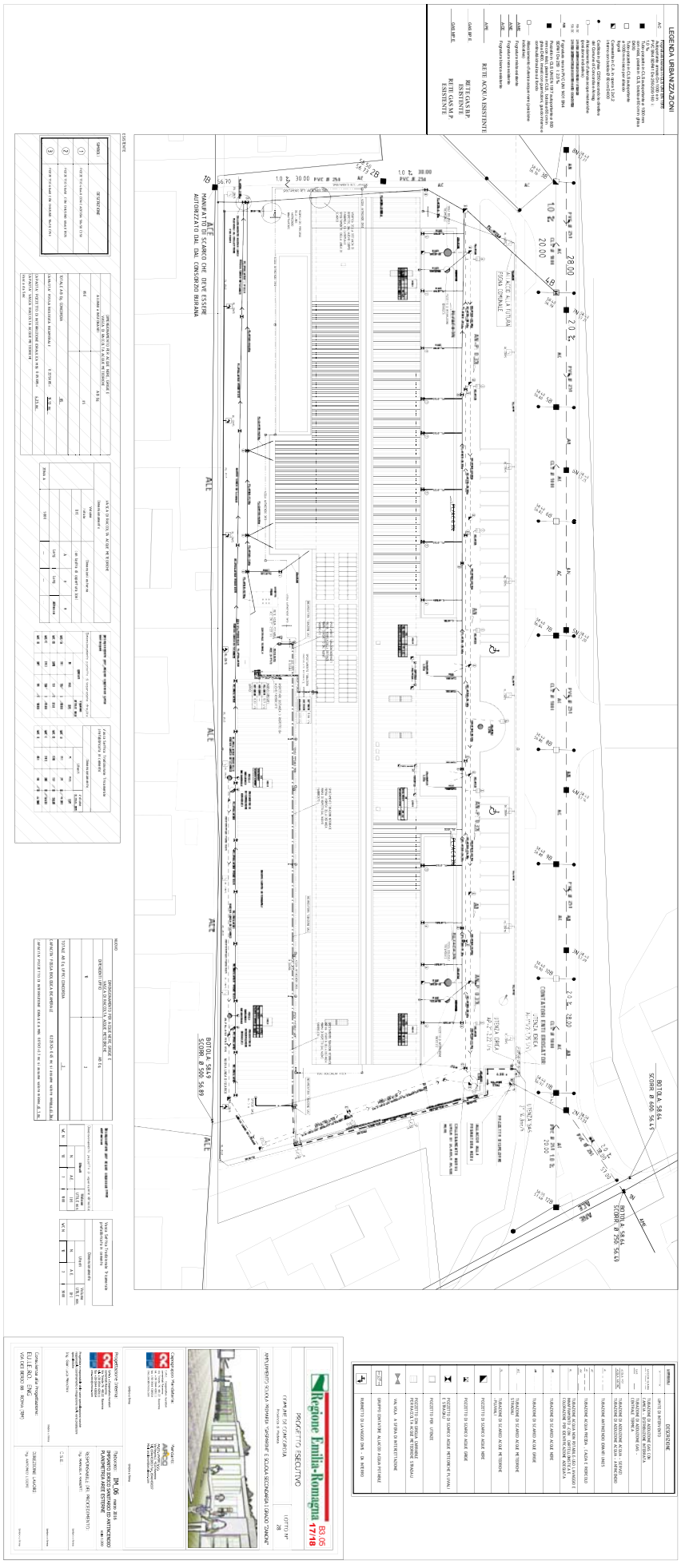

STRALCIO PLANIMETRIA scala 1:200
A
A1
SEZIONE A-A1: PARTICOLARE COSTRUTTIVO
scala 1:20
SEZIONE B-B: PARTICOLARE COSTRUTTIVO
scala 1:25
Regione Emilia-Romagna
B3.05
12/18
PROGETTO ESECUTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena
LOTTO N°
28
SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"
Elaborato: IM_08
Impianti meccanici
Particolari
scala varie

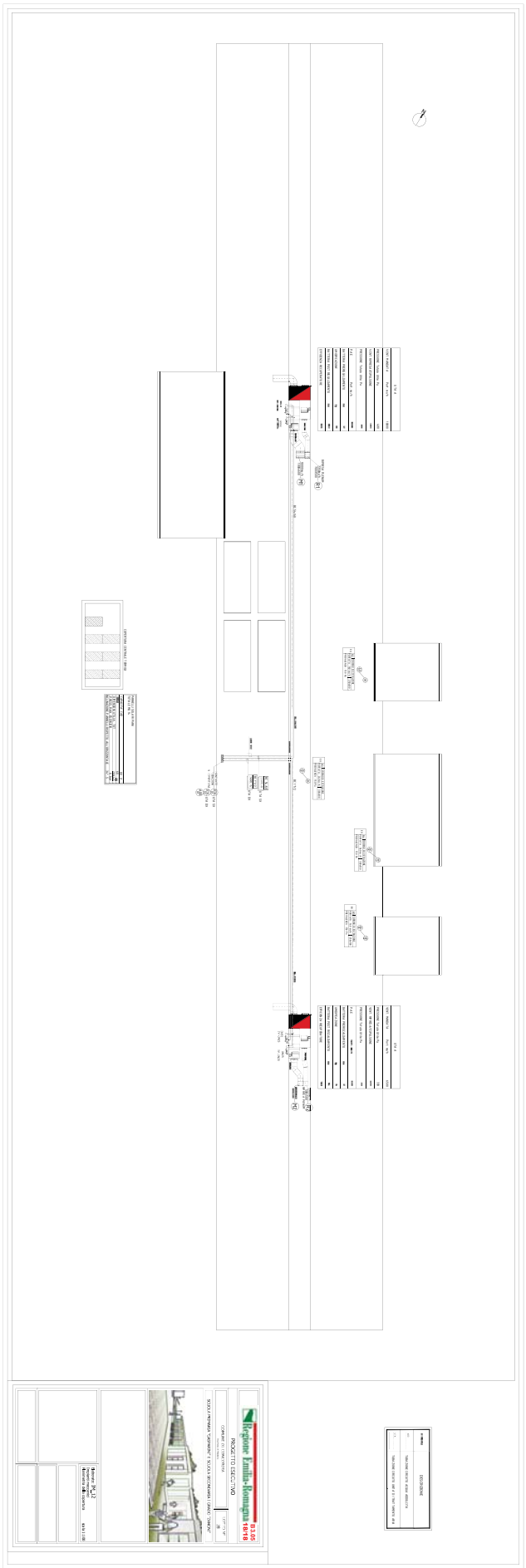





Regione Emilia-Romagna
B3.05
15/18
PROGETTO ESECUTIVO
COMUNE DI CONCORDIA
OTTICO N°
28
Elaborato: PA_11
Planimetria locale sottoposto ad antincendio
scala 1:50
NOTE GENERALI
IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E COMPONENTI
SUPPORTI DELLE TUBAZIONI
PERCORSO DELLE TUBAZIONI
Aula (41 mq)
Aula (61 mq)
Aula (81 mq)
Aula verde speciale (184 mq)







Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

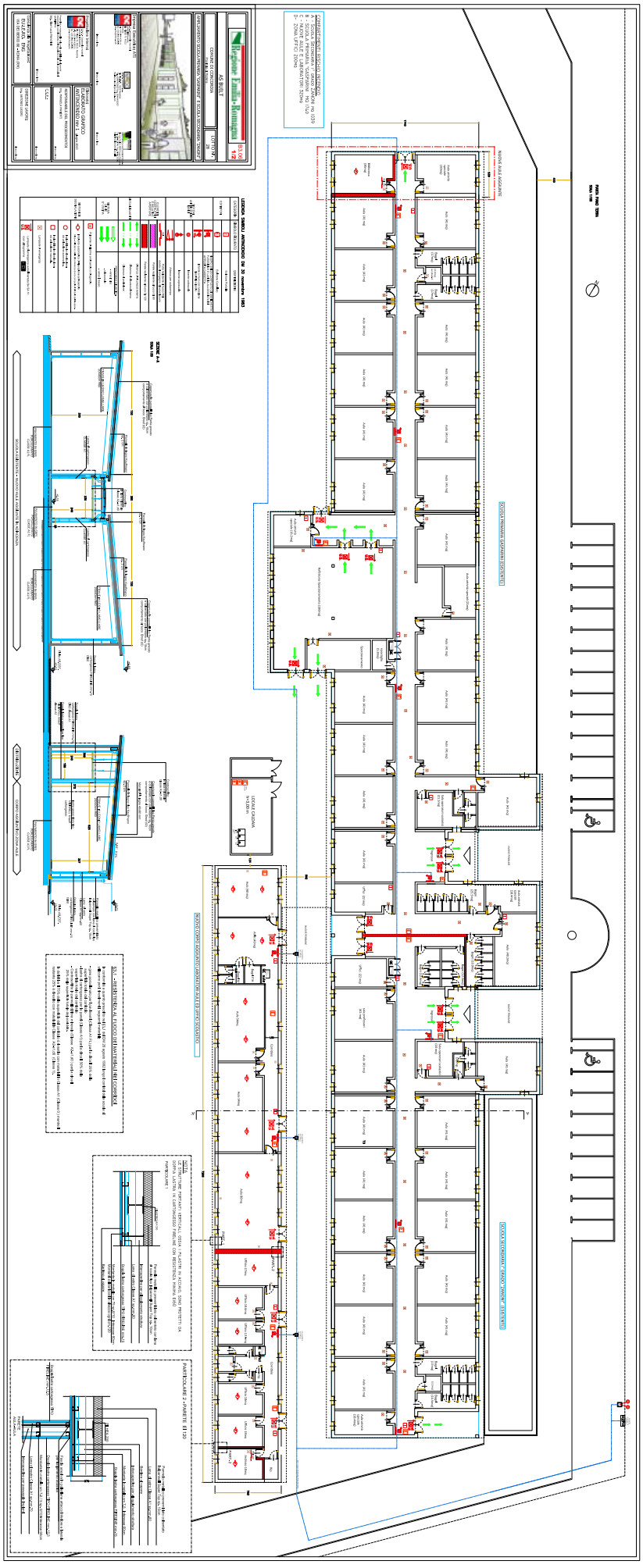
GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

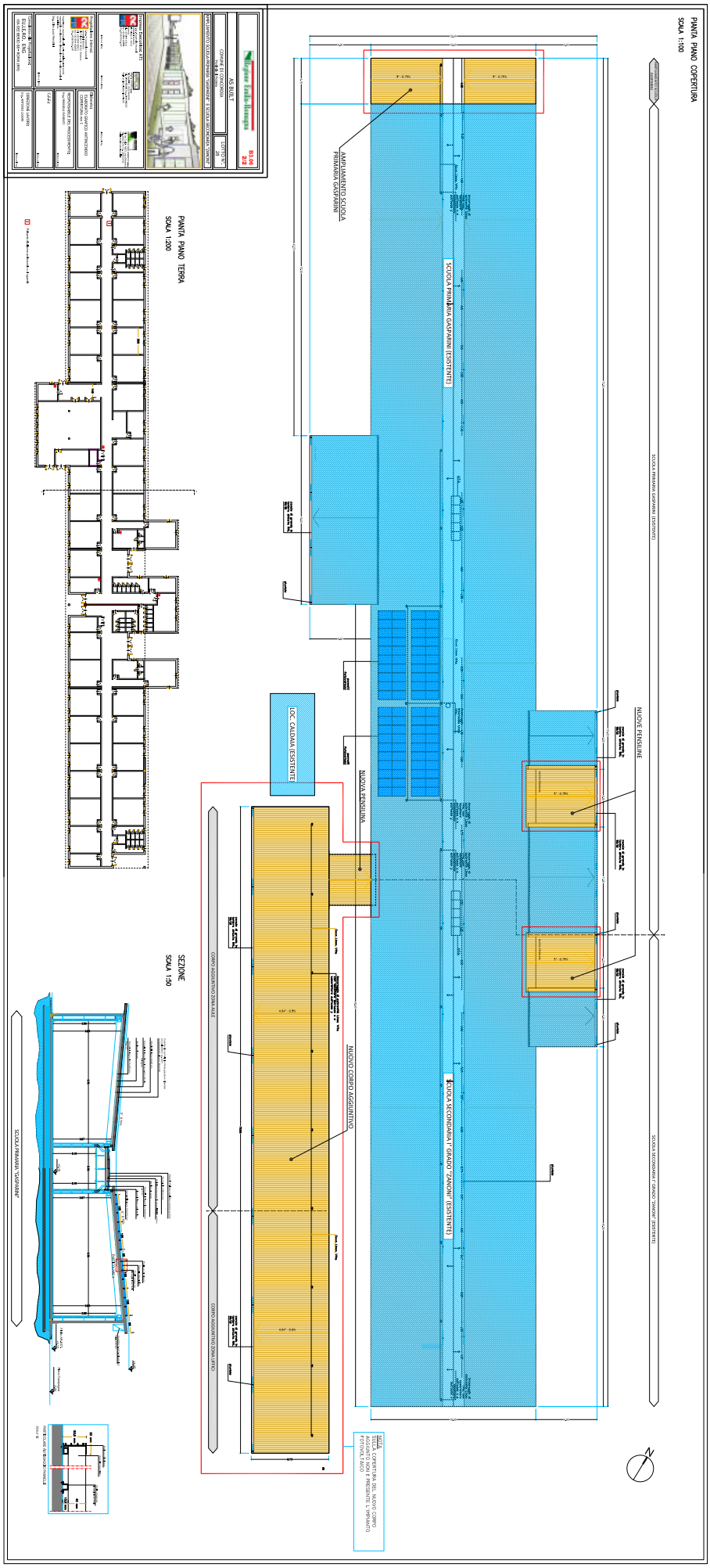
ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE
PREVENZIONE INCENDI

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B3.06




PIANTA PIANO COPERTURA
SCALA 1:100
AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA GASPARINI
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI (ESISTENTE)
NUOVE PENSILINE
NUOVA PENSILINA
CDC CALDAIA ESISTENTE
NUOVO CORPO AGGIUNTIVO
SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI" (ESISTENTE)
PIANTA PIANO TERRA
SCALA 1:200
SEZIONE
SCALA 1:50
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE
RELAZIONI SPECIALISTICHE: RELAZIONE PREVENZIONE INCENDI

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B3.07.1

Regione Emilia-Romagna

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N°. 28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

timbro e firma

Mandanti:

ESCHILO1 S.r.l.
Piazza Farnese, 44
00186 - Roma (RM)
Tel. 06/68.73.208 - Fax 06/68.92.907
Mail: postmaster@eschilo1.com

timbro e firma

AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

IL FUNZIONARIO
Vigili del Fuoco
DOTT. ING. VALTER MELOTTI

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato:
RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

COMANDO PROVINCIALE - VV.F.
Parere favorevole condizionato alle prescrizioni di cui al foglio
N° 58634 del 25 OTT 2012

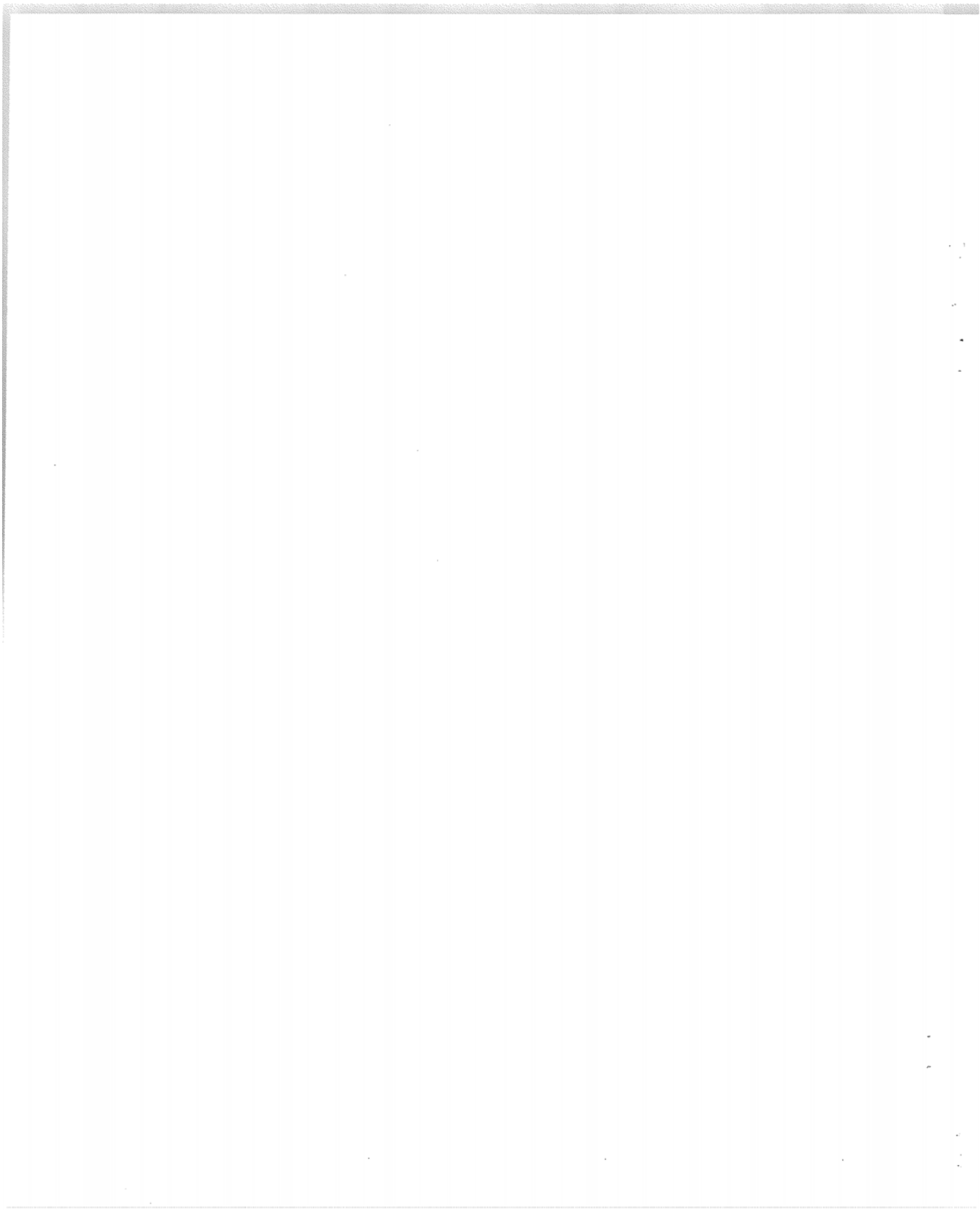
timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:

Ing. Leonardo Gatti
Ing. Eugenio Cimino
Arch. Andrea Spera
Geol. Giuseppe Pagano

DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma



COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI MODENA

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Valutazione del progetto ai fini della prevenzione incendi

(Legge 26 luglio 1965, n. 966 – D.P.R. 1 agosto 2011 n.151)

Comune di CONCORDIA

Provincia di Modena

Nuova Scuola Primaria "GASPARINI"

Attività 67.4.C: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti.

(Attività soggette ai controlli ai sensi del D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151)

PREMESSA

La presente relazione concerne il progetto ai fini della prevenzione incendi dell'edificio di nuova costruzione realizzato nel Comune di Concordia (MO) che ospiterà la scuola primaria "Gasparini" nell'ambito del *"Programma straordinario scuole. Realizzazione opere di urbanizzazione connesse agli edifici scolastici temporanei e ai prefabbricati modulari. Riparazione e ripristino edifici scolastici con rafforzamento locale. Parziale rettifica ordinanza n. 6 del 5/7/2012"*.All'interno dello stesso fabbricato sarà ospitata anche. la scuola Secondaria di I° Grado "Zanoni".

Ai fini della prevenzione incendi dell'edificio scolastico in oggetto sono state applicate le misure di sicurezza antincendio e le misure tecniche fondamentali previste nel **D.M. 26 agosto 1992** *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"*, nel **DPR 577/82**, nel **D.Lgs. 81/08** "T*utela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"* e nel **D.M. 10.3.1998** *Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.*

Il lotto individuato per la realizzazione del complesso scolastico, è distinto in catasto al Foglio 30 mappale 59 (parte) e 874 (parte). Ricade nell'ambito di PSC n. 4 che comprende una vasta area pianeggiante posta nella zona nord, compresa tra le località Stabilimento Palmieri, la Corbella e Casa Rebecchi.

Si tratta di un insieme di aree agricole o di aree marginali addossate o intercluse tra zone residenziali, nuclei abitati e case sparse. L'ambito n. 4 inoltre è delimitato a nord da un fosso che dal Dugale Rame si porta dentro il Canale Sabbioncello, e a est dal Canale Sabbioncello medesimo.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **D.M. 10.3.1998** (Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro)
- **Decreto Ministeriale 26 agosto 1992** - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Si tratta di un edificio di nuova costruzione.

CLASSIFICAZIONE

In relazione alle presenze effettive contemporaneamente prevedibili di alunni e personale docente e non docente la scuola è classificabile nella seguente tipologia (§1.2 DM 26 Agosto 1992) :

Scuola primaria "Gasparini" TIPO 2

Unico Piano terra

-	Bambini	430 unità
-	Educatori	22 unità
-	Personale addetto ai servizi generali	8 unità
-	Pediatra	1 unità
-	Tolleranza	30 unità
Affollamento massimo totale		491 unità

Ai sensi del DPR 151/11 le attività presenti sono identificate come:

ATTIVITÁ PRINCIPALE	ALTRE ATTIVITÁ	NUMERO DPR 151/2011	DESCRIZIONE
☑		67/4/C	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti.
	☑	74/1/A	Centrale termica a gas metano da 140kw superiore a 116kW e < di 350 KW

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Tutta la struttura si distribuirà interamente al piano terra e non sarà dotata di piano interrato.

La pianta si presenta a geometria rettangolare con dimensioni pari a circa 148x18 ml.

La sezione trasversale è composta da due parti con larghezza 7.20 m e da un corridoio centrale con dimensione pari a 2.60 m (interasse tra pilastri). I due corpi laterali presentano una copertura inclinata di circa 5 gradi, poggiata su piastri interni di altezza pari a 3.37 m e pilastri esterni di altezza pari a 3.99 m.

Le aree destinate al transito all'interno della struttura saranno sufficientemente ampie, con pavimentazione priva di asperità e sconnessioni.

Il fabbricato in cui è ubicata la scuola è indipendente e separato da altri fabbricati, non sarà ubicato in prossimità di attività che comportano gravi rischi d'incendio o esplosione e non è adiacente né comunicante con locali di diversa destinazione.

Le due scuole, la Primaria e la Secondaria sono adiacenti e occupano 2 ali distinte dell'edificio con ingressi, servizi e ambienti completamente distinti e separati tra loro. La separazione avverrà tramite pareti in cartongesso di resistenza minima REI 120 come mostrato nell'elaborato grafico allegato alla relazione.

Accesso all'area

L'accesso all'area avrà i seguenti requisiti richiesti per consentire il transito dei mezzi di soccorso:

larghezza cancello di entrata > 3.50 m ;

altezza libera > 4.00 m ;

raggio di volta per accesso = 13.00 m ;

pendenza rampa di accesso 1%

Accostamento autoscale

L'edificio ha un altezza inferiore di 12m raggiungendo una quota massima di 4,00m.

COMPORTAMENTO AL FUOCO

Le strutture portanti verticali del fabbricato, i pilastri in acciaio perimetrali, saranno rivestiti con pareti in cartongesso con caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI60. I pilastri interni saranno trattati con vernice intumescente che garantirà una resistenza al fuoco almeno R60. Le paretidivisorie interne saranno realizzate con pannelli in cartongesso con caratteristiche REI 60.

Le strutture in legno quali le travi della copertura, sono state dimensionate per una resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 considerando anche la riduzione della sezione resistente in caso di incendio.

Tutti i materiali in opera saranno omologati ai sensi del D.M. 26.6.1984 (S.O.G.U. n. 234 del 25.8.1984) e successive modifiche ed integrazioni, oppure marcati CE in base a quanto stabilito dal D.M. 10 marzo 2005 e dal D.M. 15 marzo 2005.

Negli atrii, nei corridoi, nei disimpegni, nelle rampe, nei passaggi in genere, l'impiego di materiali di classe 1 sarà inferiore al 50% della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto). Per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe 0 (non combustibili);

In tutti gli altri ambienti i rivestimenti dei pavimenti saranno di classe 0 e gli altri materiali combustibili di rivestimento saranno di classe "1".

Tutti i materiali di rivestimento combustibili saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe "0" senza la presenza di spazi vuoti o intercapedini.

I controsoffitti nonché i materiali di rivestimento e i materiali isolanti in vista posti non in aderenza agli elementi costruttivi, saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 e saranno omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco;

SEZIONAMENTI

L'edificio è suddiviso in due compartimenti corrispondenti alle due scuole di superficie rispettivamente 1644mq per la scuola Secondaria "Zanoni" e di 1039mq per la Primaria "Gasparini". Gli elementi costruttivi di suddivisione tra i compartimenti sono costituiti da pareti in cartongesso di caratteristiche REI 120 come mostrato nell'elaborato grafico allegato alla presente relazione.

Scale, ascensori e montacarichi

Essendo l'edificio costituito dal solo piano terra non sono presenti scale, ascensori o montacarichi

MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

Affollamento

L'affollamento previsto per ogni aula è di 23 persone massime.

Capacità di deflusso

La capacità di deflusso è considerata pari a 60 persone per modulo di uscita.

Sistema delle vie di uscita

La scuola è provvista di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzato in funzione della capacità di deflusso ed è dotato di più uscite verso luoghi sicuri.

Gli spazi frequentati dagli alunni e dal personale docente e non docente sono dotati, di porte con apertura antipanico verso le vie di fuga e nella maggiore delle stesse direttamente sullo spazio circondante l'edificio.

Le vie di uscita previste sono in grado di assicurare il sicuro esodo degli occupanti che a tal fine, senza assistenza esterna, utilizzeranno in sicurezza un percorso senza ostacoli e chiaramente riconoscibile fino ad un luogo sicuro.

Larghezza delle vie di uscita

La larghezza delle vie di uscita è sempre non inferiore a m 1.20 misurata nel punto più stretto del percorso di uscita. Tutte le altre porte dei locali hanno larghezza minima non inferiore a mt. 0,80.

Lunghezza delle vie di uscita

Il percorso massimo di esodo, da qualsiasi punto dei locali ad uso comune fino alle uscite dell'edificio, non sarà superiore a 30 metri misurata dal luogo più sicuro alla porta del locale più lontano frequentato dagli studenti e dal personale docente e non docente; i corridoi ciechi non superano la lunghezza di 15 metri.

Le porte che saranno installate lungo le vie di uscita, si apriranno nel verso dell'esodo e saranno dotate di sistema a semplice spinta PUSH - BAR.

Le porte in corrispondenza di locali adibiti a depositi non saranno dotate di dispositivo di autochiusura ma saranno tenute chiuse a chiave.

Per il magazzino è prevista l'installazione di porta resistente al fuoco REI 60 .

Tutte le vie di uscita, inclusi anche i percorsi esterni, saranno adeguatamente illuminati per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino all'uscita su luogo sicuro.

Nelle aree prive di illuminazione naturale od utilizzate in assenza di illuminazione naturale, sarà previsto un sistema di illuminazione di sicurezza con inserimento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione di rete.

Larghezza totale delle uscite di ogni piano

La larghezza totale in moduli delle uscite di ogni piano è stata determinata dal rapporto tra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso.

Tale larghezza complessiva delle uscite di piano deve essere non inferiore a:

$$L\ (metri) = \frac{A}{60} \times 0{,}60$$

in cui:

- "A" rappresenta il numero delle persone presenti al piano (affollamento).
- il valore 0,60 costituisce la larghezza (espressa in metri) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio);
- 60 indica il numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione.

Scuola primaria "Gasparini" TIPO 2

Persone presenti al piano	=	491
Capacità di deflusso	=	60
Larghezza complessiva delle uscite	=	5 m
Numero Moduli minimo	=	10 moduli da 0.60m
Numero Moduli previsto	=	12 moduli da 0.90m

Numero delle uscite

Il numero delle uscite della scuola Scuola primaria "Gasparini" è pari a 6. Tali uscite sono formate ognuna da 2 moduli da 90 cm e sono poste in punti contrapposti tra loro.

AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO

Tutti gli impianti e i servizi tecnologici saranno **realizzati a regola d'arte**, nel rispetto delle regole tecniche di prevenzione incendi, ed in conformità alle eventuali normative tecniche vigenti.

Tutti gli impianti e i servizi tecnologici saranno sezionabili sia centralmente che localmente da posizioni segnalate e facilmente accessibili.

L'impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria trova alloggiamento in un apposito locale all'uopo dedicato e con accesso direttamente dall'esterno.

Centrale termica

La Centrale Termica sarà ubicata all'esterno, in un locale ad uso esclusivo dell'impianto e realizzato con materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

Il locale sarà dotato di idonee griglie di ventilazione ed è conforme per dimensioni e dotazioni a quanto prescritto dalle norme vigenti per le centrali termiche alimentate a gas metano.

In questa centrale è prevista l'installazione di due generatori di calore modulari a condensazione alimentati a gas metano per la produzione dei fluidi caldi della potenzialità di 49kW cadauno per una potenza complessiva di 98 kW resi all'acqua che servono entrambe le scuole Primaria e Secondaria.

I dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione sarà tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione.

L'impianto interno ed i materiali impiegati saranno conformi alla legislazione tecnica vigente. In particolare si utilizzeranno tubazioni in acciaio con caratteristiche conformi alla norma UNI 8863.

Impianti di ventilazione

Per le aule, gli uffici, la biblioteca e la mensa, e' previsto un impianto a fan-coil a due tubi integrato da un sistema centralizzato per il trattamento e la distribuzione dell'aria di rinnovo od aria primaria. La distribuzione dell'aria di rinnovo è del tipo a portata costante.

I fan-coil sono dimensionati per coprire il carico termico invernale degli ambienti serviti; l'aria primaria dovrà soddisfare le esigenze di ventilazione degli ambienti e garantire i corretti valori di umidità relativa.

I fan-coil sono alimentati da circuiti percorsi da acqua calda ; detti circuiti si distribuiscono al piano nel controsoffitto dei corridoi per garantire la manutenzione senza interferenze con l'utilizzo degli ambienti. La distribuzione locale avviene da singole diramazioni in tubazione multistrato cui si collegano le unità terminali.

L'ubicazione dei ventilconvettori all'interno nei locali è di tipo verticale, a parete in alto , in esecuzione normalmente denominata "idrosplit" .

L'aria primaria è distribuita mediante un sistema di canalizzazioni rettangolari a bassa velocità ed è immessa in ambiente tramite adeguate griglie di immissione con regolazione locale del lancio e della portata.

Attraverso una serie di griglie di ripresa, installate sulla parete di separazione tra le aule ed il corridoio, in ogni aula servita, l'aria immessa verrà estratta nel controsoffitto del corridoio, che avrà una funzione di plenum, per essere inviata al recuperatore di calore dell'unità di trattamento.

I canali orizzontali per la distribuzione dell'aria corrono negli spazi controsoffittati dei corridoi.

Per consentire una gestione ottimale delle portate d'aria di rinnovo, come evidenziato nei disegni di riferimento, saranno installate tre serrande motorizzate con la funzione di escludere la zona mensa nei periodi di non utilizzo e di recuperare dagli altri ambienti la portata necessaria durante il suo funzionamento.

La gestione delle serrande sarà automatica e programmabile attraverso un orologio dedicato.

Nelle unità di trattamento dell'aria primaria dei due edifici saranno installati due rivelatori di fumo, uno all'interno del canale di mandata ed uno su quello di ripresa. In caso di segnalazione di allarme, saranno immediatamente disattivati i ventilatori di mandata e di ripresa.

Tutti i canali di mandata installati all'esterno dell'edificio saranno coibentati esternamente con materassino di lana di vetro dotato di pellicola esterna in carta kraft tenuto con rete metallica rifiniti con lamierino di alluminio.

I canali installati all'interno dell'edificio saranno in alluminio preisolati, realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili dello spessore di 12 mm con poliuretano espanso e con classe di reazione al fuoco 0-1

I canali saranno costruiti in base alla norma UNI EN 13403. e saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli non superiori ai 4 metri. Gli accessori quali serrande di taratura, diffusori, , ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Le reti di canali per l'estrazione dei servizi dell'aria faranno capo ad un sistema di espulsione composto da estrattori con :

- sezione di ingresso aria con serranda di regolazione;
- sezione ventilante di ripresa a portata costante con ventilatore con pale in avanti

Per i corridoi e le zone assimilabili è previsto un impianto di riscaldamento a ventilconvettori, con unità orizzontali installate ad incasso nel controsoffitto.

Le modalità di funzionamento, l'alimentazione e la regolazione sono equivalenti a quanto già esposto nel precedente paragrafo.

E' importante sottolineare che gli impianti di ventilazione delle due scuole sono completamente separati e indipendenti tra loro. I canali per la ventilazione non attraversano in nessun caso la parete di separazione con caratteristiche REI120.

Impianti elettrici

Ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

a) non costituiranno causa primaria di incendio o di esplosione;

b) non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;

c) disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni segnalate, facilmente accessibili, e riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

d) Saranno suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza). In tal senso sono stati previsti a valle del punto di fornitura dell'energia elettrica un quadro elettrico generale e ulteriori sottoquadri di zona dedicati rispettivamente alle aule, alla zona servizi e alla centrale termica.

Gli impianti elettrici saranno eseguiti conformemente alla legge 186/1968 e tale rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui alla legge n. 46 del 5.3.1990 e successive modifiche ed integrazioni.

La scuola sarà dotata di impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente distinta da quella ordinaria. L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un adeguato livello di illuminazione lungo le vie di uscita.

Illuminazione di sicurezza

Le aule saranno dotate di illuminazione di sicurezza del tipo sempre acceso che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux per segnalare i vani di uscita dalle stesse. Saranno utilizzate singole lampade con alimentazione autonoma. Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia della sorgente di sicurezza non sarà inferiore ai 30 minuti .

IMPIANTI ED ATTREZZATURE DI PROTEZIONE ATTIVA

Tutte le attrezzature e gli impianti di protezione attiva eventualmente installati saranno realizzati a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica (UNI VVF, etc.).

Gli agenti estinguenti utilizzati saranno compatibili con le caratteristiche degli ambienti da proteggere e con i materiali e le apparecchiature ivi presenti.

L'edificio scolastico sarà dotato di un adeguato numero di **estintori portatili** da incendio, di tipo approvato dal Ministero dell'interno, distribuito in modo uniforme nell'area da proteggere, in modo da facilitarne il rapido utilizzo in caso di incendio; a tal fine gli estintori saranno ubicati lungo le vie di esodo, in prossimità degli accessi.

Come previsto dal DM 26/8/92 l'edificio sarà dotato di un impianto a Naspi UNI 25, collegato direttamente all'acquedotto Le caratteristiche del gruppo di portata sono:

- portata 6,3 mc/h
- prevalenza 25 mca

Le apparecchiature antincendio saranno del tipo omologato e le linee in acciaio zincato colorate in rosso nei tratti in vista e in polietilene nei tratti interrati.

Ad integrazione dei Naspi saranno dislocati degli estintori portatili del tipo a polvere con carica da 6 kg (ogni 200 mq).

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 metri;

Appositi cartelli segnalatori ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

Sistemi di allarme

La struttura sarà dotata di un **sistema di allarme** in grado di avvertire delle condizioni di pericolo in caso di incendio, allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione. L'impianto di allarme prevede l'installazione, in tutte le aree, di:

- segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati in prossimità delle uscite nelle posizioni indicate nella tavola grafica;
- dispositivi ottici ed acustici, opportunamente ubicati, in grado di segnalare il pericolo a tutti gli occupanti della struttura, o delle partì di essa coinvolte dall'incendio nelle posizioni indicate nella tavola grafica.

L'impianto di allarme previsto dal DM 26/8/92, sarà realizzato a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica e sarà costituito da sirene distribuite nell'edificio autoalimentate e dotate di comando posto in posizione costantemente presidiata con autonomia minima di 30 minuti attivabili tramite appositi pulsanti posti come mostrato nell'allegato grafico. Il tempo di ricarica completa sarà non superiore a 12 ore.

Nella scuola è prevista un locale ad uso biblioteca di superficie 20mq. Il carico d'incendio si presume essere superiore a 30kg/mq e dunque in tale ambienti sarà prevista la presenza di un apparecchio di rilevazione di fumo come richiesto dal §9.2 del DM 26/8/92.

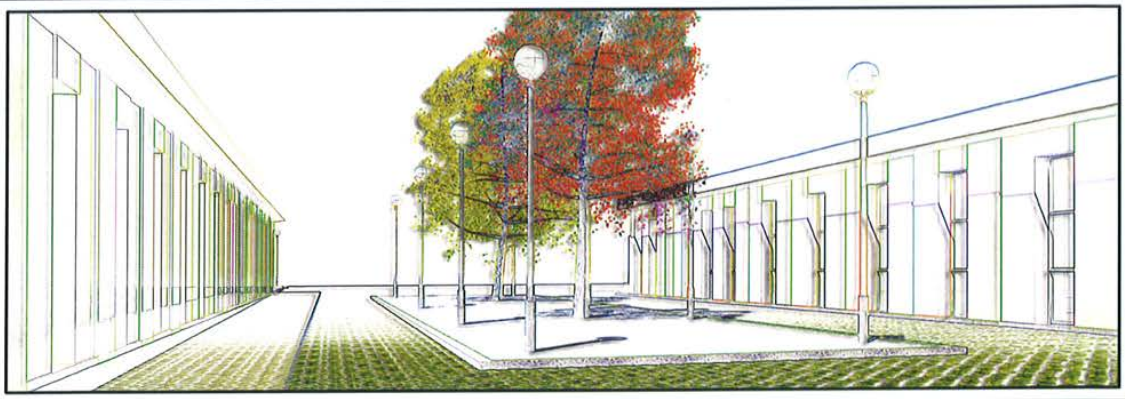
Regione Emilia-Romagna

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N°. 28

SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"



Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

timbro e firma

Mandanti:

ESCHILO1 S.r.l.
Piazza Farnese, 44
00186 - Roma (RM)
Tel. 06/68.73.208 - Fax 06/68.92.907
Mail: postmaster@eschilo1.com

timbro e firma

AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

COMANDO PROVINCIALE VV.F.
IL FUNZIONARIO
Vigili del Fuoco
DOTT. ING. VALTER MELONI
Parere favorevole condizionato alle prescrizioni di cui al foglio
N° 58635 del 30 OTT 2012

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:

Ing. Leonardo Gatti
Ing. Eugenio Cimino
Arch. Andrea Spera
Geol. Giuseppe Pagano

DIREZIONE LAVORI:

Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma

COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL FUOCO DI MODENA

RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Valutazione del progetto ai fini della prevenzione incendi

(Legge 26 luglio 1965, n. 966 – D.P.R. 1 agosto 2011 n.151)

Comune di CONCORDIA

Provincia di Modena

Nuova Scuola Secondaria I° grado " ZANONI"

Attività 67.2.B: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 150 persone presenti (fino a 300 persone).

(Attività soggette ai controlli ai sensi del D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151)

PREMESSA

La presente relazione concerne il progetto ai fini della prevenzione incendi dell'edificio di nuova costruzione realizzato nel Comune di Concordia (MO) che ospiterà la scuola Secondaria di I° Grado "Zanoni" nell'ambito del *"Programma straordinario scuole. Realizzazione opere di urbanizzazione connesse agli edifici scolastici temporanei e ai prefabbricati modulari. Riparazione e ripristino edifici scolastici con rafforzamento locale. Parziale rettifica ordinanza n. 6 del 5/7/2012"*

All'interno dello stesso fabbricato sarà ospitata anche la scuola primaria "Gasparini".

Ai fini della prevenzione incendi dell'edificio scolastico in oggetto state applicate le misure di sicurezza antincendio e le misure tecniche fondamentali previste nel **D. M. 26 agosto 1992** *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"*, nel **DPR 577/82**, nel **D.Lgs. 81/08** "T*utela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"* e nel **D. M. 10.3.1998** *Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.*

Il lotto individuato per la realizzazione del complesso scolastico, è distinto in catasto al Foglio 30 mappale 59 (parte) e 874 (parte).

Ricade nell'ambito di PSC n. 4 che comprende una vasta area pianeggiante posta nella zona nord, compresa tra le località Stabilimento Palmieri, la Corbella e Casa Rebecchi.

Si tratta di un insieme di aree agricole o di aree marginali addossate o intercluse tra zone residenziali, nuclei abitati e case sparse. L'ambito n. 4 inoltre è delimitato a nord da un fosso che dal Dugale Rame si porta dentro il Canale Sabbioncello, e a est dal Canale Sabbioncello medesimo.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **D.M. 10.3.1998** (Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro)
- **Decreto Ministeriale 26 agosto 1992** - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Si tratta di un edificio di nuova costruzione.

CLASSIFICAZIONE

In relazione alle presenze effettive contemporaneamente prevedibili di alunni e personale docente e non docente le due scuole sono classificabili nei seguenti tipi (§1.2 DM 26 Agosto 1992) :

Scuola Secondaria di I° Grado "Zanoni" TIPO 1

Unico Piano terra

-	Bambini	260 unità
-	Educatori	13 unità
-	Personale addetto ai servizi generali	4 unità
-	Medico	1 unità
-	Tolleranza	20 unità
Affollamento massimo totale		298 unità

Ai sensi del DPR 151/11 le attività presenti sono identificate come:

ATTIVITÁ PRINCIPALE	ALTRE ATTIVITÁ	NUMERO DPR 151/2011	DESCRIZIONE
☑		67/2/B	Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 150 persone presenti (fino a 300 persone).
	☑	74/1/A	Centrale termica a gas metano da 140kw superiore a 116kW e < di 350 KW

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Tutta la struttura si distribuirà interamente al piano terra e non sarà dotata di piano interrato.

La pianta si presenta a geometria rettangolare con dimensioni pari a circa 148x18 ml.

La sezione trasversale è composta da due parti con larghezza 7.20 m e da un corridoio centrale con dimensione pari a 2.60 m (interasse tra pilastri). I due corpi laterali presentano una copertura inclinata di circa 5 gradi, poggiata su piastri interni di altezza pari a 3.37 m e pilastri esterni di altezza pari a 3.99 m.

Le aree destinate al transito all'interno della struttura saranno sufficientemente ampie, con pavimentazione priva di asperità e sconnessioni.

Il fabbricato in cui è ubicata la scuola è indipendente e separato da altri fabbricati, non sarà ubicato in prossimità di attività che comportano gravi rischi d'incendio o esplosione e non è adiacente né comunicante con locali di diversa destinazione.

Le due scuole, la Primaria e la Secondaria sono adiacenti e occupano 2 ali distinte dell'edificio con ingressi, servizi e ambienti completamente distinti e separati tra loro. La separazione avverrà tramite pareti in cartongesso di resistenza minima REI 120 come mostrato nell'elaborato grafico allegato alla relazione.

Accesso all'area

L'accesso all'area avrà i seguenti requisiti richiesti per consentire il transito dei mezzi di soccorso:

larghezza cancello di entrata > 3.50 m ;

altezza libera > 4.00 m ;

raggio di volta per accesso = 13.00 m ;

pendenza rampa di accesso 1%

Accostamento autoscale

L'edificio ha un altezza inferiore di 12m raggiungendo una quota massima di 4,00m.

COMPORTAMENTO AL FUOCO

Le strutture portanti verticali del fabbricato, i pilastri in acciaio perimetrali, saranno rivestiti con pareti in cartongesso con caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a REI60. I pilastri interni saranno trattati con vernice intumescente che garantirà una resistenza al fuoco almeno R60. Le paretidivisorie interne saranno realizzate con pannelli in cartongesso con caratteristiche REI 60.

Le strutture in legno quali le travi della copertura, sono state dimensionate per una resistenza al fuoco non inferiore a REI 60 considerando anche la riduzione della sezione resistente in caso di incendio.

Tutti i materiali in opera saranno omologati ai sensi del D.M. 26.6.1984 (S.O.G.U. n. 234 del 25.8.1984) e successive modifiche ed integrazioni, oppure marcati CE in base a quanto stabilito dal D.M. 10 marzo 2005 e dal D.M. 15 marzo 2005.

Negli atrii, nei corridoi, nei disimpegni, nelle rampe, nei passaggi in genere, l'impiego di materiali di classe 1 sarà inferiore al 50% della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto). Per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe 0 (non combustibili);

In tutti gli altri ambienti i rivestimenti dei pavimenti saranno di classe 0 e gli altri materiali combustibili di rivestimento saranno di classe "1".

Tutti i materiali di rivestimento combustibili saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe "0" senza la presenza di spazi vuoti o intercapedini.

I controsoffitti nonché i materiali di rivestimento e i materiali isolanti in vista posti non in aderenza agli elementi costruttivi, saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 e saranno omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco;

SEZIONAMENTI

L'edificio è suddiviso in due compartimenti corrispondenti alle due scuole di superficie rispettivamente 1644mq per la scuola Secondaria "Zanoni" e di 1039mq per la Primaria "Gasparini". Gli elementi costruttivi di suddivisione tra i compartimenti sono costituiti da pareti in cartongesso di caratteristiche REI 120 come mostrato nell'elaborato grafico allegato alla presente relazione.

Scale, ascensori e montacarichi

Essendo l'edificio costituito dal solo piano terra non sono presenti scale, ascensori o montacarichi

MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

Affollamento

L'affollamento previsto per ogni aula è di 23 persone massime.

Capacità di deflusso

La capacità di deflusso è considerata pari a 60 persone per modulo di uscita.

Sistema delle vie di uscita

La scuola è provvista di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzato in funzione della capacità di deflusso ed è dotato di più uscite verso luoghi sicuri.

Gli spazi frequentati dagli alunni e dal personale docente e non docente sono dotati, di porte con apertura antipanico verso le vie di fuga e nella maggiore delle stesse direttamente sullo spazio circondante l'edificio.

Le vie di uscita previste sono in grado di assicurare il sicuro esodo degli occupanti che a tal fine, senza assistenza esterna, utilizzeranno in sicurezza un percorso senza ostacoli e chiaramente riconoscibile fino ad un luogo sicuro.

Larghezza delle vie di uscita

La larghezza delle vie di uscita è sempre non inferiore a m 1.20 misurata nel punto più stretto del percorso di uscita. Tutte le altre porte dei locali hanno larghezza minima non inferiore a mt. 0,80.

Lunghezza delle vie di uscita

Il percorso massimo di esodo, da qualsiasi punto dei locali ad uso comune fino alle uscite dell'edificio, non sarà superiore a 30 metri misurata dal luogo più sicuro alla porta del locale più lontano frequentato dagli studenti e dal personale docente e non docente; i corridoi ciechi non superano la lunghezza di 15 metri.

Le porte che saranno installate lungo le vie di uscita, si apriranno nel verso dell'esodo e saranno dotate di maniglione antipanico.

Le porte in corrispondenza di locali adibiti a depositi potranno essere non dotate di dispositivo di autochiusura, purché siano tenute chiuse a chiave. Non è necessario l'installazione di porte resistenti al fuoco.

Tutte le vie di uscita, inclusi anche i percorsi esterni, saranno adeguatamente illuminati per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino all'uscita su luogo sicuro.

Nelle aree prive di illuminazione naturale od utilizzate in assenza di illuminazione naturale, sarà previsto un sistema di illuminazione di sicurezza con inserimento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione di rete.

Larghezza totale delle uscite di ogni piano

La larghezza totale in moduli delle uscite di ogni piano è stata determinata dal rapporto tra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso.

Tale larghezza complessiva delle uscite di piano deve essere non inferiore a:

$$L\ (metri) = \frac{A}{60} \times 0{,}60$$

in cui:

- "A" rappresenta il numero delle persone presenti al piano (affollamento).
- il valore 0,60 costituisce la larghezza (espressa in metri) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio);
- 60 indica il numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione.

Scuola Secondaria di I° Grado "Zanoni" TIPO 1

Persone presenti al piano	=	298
Capacità di deflusso	=	60
Larghezza complessiva delle uscite	=	2,98 m
Numero Moduli minimo	=	6 moduli da 0.60m
Numero Moduli previsto	=	8 moduli da 0.90m

Numero delle uscite

Il numero delle uscite della scuola Scuola Secondaria di I° Grado "Zanoni" è pari a 4. Tali uscite sono formate ognuna da 2 moduli da 90 cm e sono poste in punti contrapposti.

AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO

Tutti gli impianti e i servizi tecnologici saranno **realizzati a regola d'arte**, nel rispetto delle regole tecniche di prevenzione incendi, ed in conformità alle eventuali normative tecniche vigenti.

Tutti gli impianti e i servizi tecnologici saranno sezionabili sia centralmente che localmente da posizioni segnalate e facilmente accessibili.

L'impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria trova alloggiamento in un apposito locale all'uopo dedicato e con accesso direttamente dall'esterno.

Centrale termica

La Centrale Termica sarà ubicata all'esterno, in un locale ad uso esclusivo dell'impianto e realizzato con materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

Il locale sarà dotato di idonee griglie di ventilazione ed è conforme per dimensioni e dotazioni a quanto prescritto dalle norme vigenti per le centrali termiche alimentate a gas metano.

In questa centrale è prevista l'installazione di due generatori di calore modulari a condensazione alimentati a gas metano per la produzione dei fluidi caldi della potenzialità di 49kW cadauno per una potenza complessiva di 98kW resi all'acqua che servono entrambe le scuole Primaria e Secondaria.

I dimensionamento delle tubazioni e degli eventuali riduttori di pressione sarà tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione.

L'impianto interno ed i materiali impiegati saranno conformi alla legislazione tecnica vigente. In particolare si utilizzeranno tubazioni in acciaio con caratteristiche conformi alla norma UNI 8863.

Impianti di ventilazione

Per le aule, gli uffici, la biblioteca e la mensa, e' previsto un impianto a fan-coil a due tubi integrato da un sistema centralizzato per il trattamento e la distribuzione dell'aria di rinnovo od aria primaria. La distribuzione dell'aria di rinnovo è del tipo a portata costante.

I fan-coil sono dimensionati per coprire il carico termico invernale degli ambienti serviti; l'aria primaria dovrà soddisfare le esigenze di ventilazione degli ambienti e garantire i corretti valori di umidità relativa.

I fan-coil sono alimentati da circuiti percorsi da acqua calda ; detti circuiti si distribuiscono al piano nel controsoffitto dei corridoi per garantire la manutenzione senza interferenze con l'utilizzo degli ambienti. La distribuzione locale avviene da singole diramazioni in tubazione multistrato cui si collegano le unità terminali.

L'ubicazione dei ventilconvettori all'interno nei locali è di tipo verticale, a parete in alto , in esecuzione normalmente denominata "idrosplit" .

L'aria primaria è distribuita mediante un sistema di canalizzazioni rettangolari a bassa velocità ed è immessa in ambiente tramite adeguate griglie di immissione con regolazione locale del lancio e della portata.

Attraverso una serie di griglie di ripresa, installate sulla parete di separazione tra le aule ed il corridoio, in ogni aula servita, l'aria immessa verrà estratta nel controsoffitto del corridoio, che avrà una funzione di plenum, per essere inviata al recuperatore di calore dell'unità di trattamento.

I canali orizzontali per la distribuzione dell'aria corrono negli spazi controsoffittati dei corridoi.

Per consentire una gestione ottimale delle portate d'aria di rinnovo, come evidenziato nei disegni di riferimento, saranno installate tre serrande motorizzate con la funzione di escludere la zona mensa nei periodi di non utilizzo e di recuperare dagli altri ambienti la portata necessaria durante il suo funzionamento.

La gestione delle serrande sarà automatica e programmabile attraverso un orologio dedicato.

Nelle unità di trattamento dell'aria primaria dei due edifici saranno installati due rivelatori di fumo, uno all'interno del canale di mandata ed uno su quello di ripresa. In caso di segnalazione di allarme, saranno immediatamente disattivati i ventilatori di mandata e di ripresa.

Tutti i canali di mandata installati all'esterno dell'edificio saranno coibentati esternamente con materassino di lana di vetro dotato di pellicola esterna in carta kraft tenuto con rete metallica rifiniti con lamierino di alluminio.

I canali installati all'interno dell'edificio saranno in alluminio preisolati, realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili dello spessore di 12 mm con poliuretano espanso e con classe di reazione al fuoco 0-1

I canali saranno costruiti in base alla norma UNI EN 13403. e saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli non superiori ai 4 metri. Gli accessori quali serrande di taratura, diffusori, , ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Le reti di canali per l'estrazione dei servizi dell'aria faranno capo ad un sistema di espulsione composto da estrattori con :

• sezione di ingresso aria con serranda di regolazione;

• sezione ventilante di ripresa a portata costante con ventilatore con pale in avanti

Per i corridoi e le zone assimilabili è previsto un impianto di riscaldamento a ventilconvettori, con unità orizzontali installate ad incasso nel controsoffitto.

Le modalità di funzionamento, l'alimentazione e la regolazione sono equivalenti a quanto già esposto nel precedente paragrafo.

E' importante sottolineare che gli impianti di ventilazione delle due scuole sono completamente separati e indipendenti tra loro. I canali per la ventilazione non attraversano in nessun caso la parete di separazione con caratteristiche REI120.

Impianti elettrici

Ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

a) non costituiranno causa primaria di incendio o di esplosione;

b) non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;

c) disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni segnalate, facilmente accessibili, e riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

d) Saranno suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza). In tal senso sono stati previsti a valle del punto di fornitura dell'energia elettrica un quadro elettrico generale e ulteriori sottoquadri di zona dedicati rispettivamente alle aule, alla zona servizi e alla centrale termica.

Gli impianti elettrici saranno eseguiti conformemente alla legge 186/1968 e tale rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui alla legge n. 46 del 5.3.1990 e successive modifiche ed integrazioni.

La scuola sarà dotata di impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente distinta da quella ordinaria. L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un adeguato livello di illuminazione lungo le vie di uscita.

Illuminazione di sicurezza

Le aule saranno dotate di illuminazione di sicurezza del tipo sempre acceso che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux per segnalare i vani di uscita dalle stesse. Saranno utilizzate singole lampade con alimentazione autonoma. Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia della sorgente di sicurezza non sarà inferiore ai 30 minuti .

IMPIANTI ED ATTREZZATURE DI PROTEZIONE ATTIVA

Tutte le attrezzature e gli impianti di protezione attiva eventualmente installati saranno realizzati a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica (UNI VVF, etc.).

Gli agenti estinguenti utilizzati saranno compatibili con le caratteristiche degli ambienti da proteggere e con i materiali e le apparecchiature ivi presenti.

L'edificio scolastico sarà dotato di un adeguato numero di **estintori portatili** da incendio, di tipo approvato dal Ministero dell'interno, distribuito in modo uniforme nell'area da proteggere, in

modo da facilitarne il rapido utilizzo in caso di incendio; a tal fine gli estintori saranno ubicati lungo le vie di esodo, in prossimità degli accessi.

Come previsto dal DM 26/8/92 l'edificio sarà dotato di un impianto a Naspi UNI 25, collegato direttamente all'acquedotto Le caratteristiche del gruppo di portata sono:

- portata 6,3 mc/h
- prevalenza 25 mca

Il locale a servizio dell'impianto antincendio sarà in accordo alle prescrizioni UNI 11292 .

Le apparecchiature antincendio saranno del tipo omologato e le linee in acciaio zincato colorate in rosso nei tratti in vista e in polietilene nei tratti interrati.

Ad integrazione dei Naspi saranno dislocati degli estintori portatili del tipo a polvere con carica da 6 kg (ogni 200 mq).

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 metri;

Appositi cartelli segnalatori ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

Sistemi di allarme

La struttura sarà dotata di un **sistema di allarme** in grado di avvertire delle condizioni di pericolo in caso di incendio, allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione. L'impianto di allarme prevede l'installazione, in tutte le aree, di:

- segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati in prossimità delle uscite nelle posizioni indicate nella tavola grafica;
- dispositivi ottici ed acustici, opportunamente ubicati, in grado di segnalare il pericolo a tutti gli occupanti della struttura, o delle partì di essa coinvolte dall'incendio nelle posizioni indicate nella tavola grafica.

L'impianto di allarme previsto dal DM 26/8/92, sarà realizzato a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica e sarà costituito da sirene distribuite nell'edificio autoalimentate e dotate di comando posto in posizione costantemente presidiata con autonomia minima di 30 minuti attivabili tramite appositi pulsanti posti come mostrato nell'allegato grafico. Il tempo di ricarica completa sarà non superiore a 12 ore.

Poiché nella scuola Secondaria non sono previsti allo stato attuale locali con carico d'incendio superiore a 30kg al mq, non è prevista l'istallazione di estinzione automatica, né di apparecchi di rilevazione di fumo.

Regione Emilia-Romagna

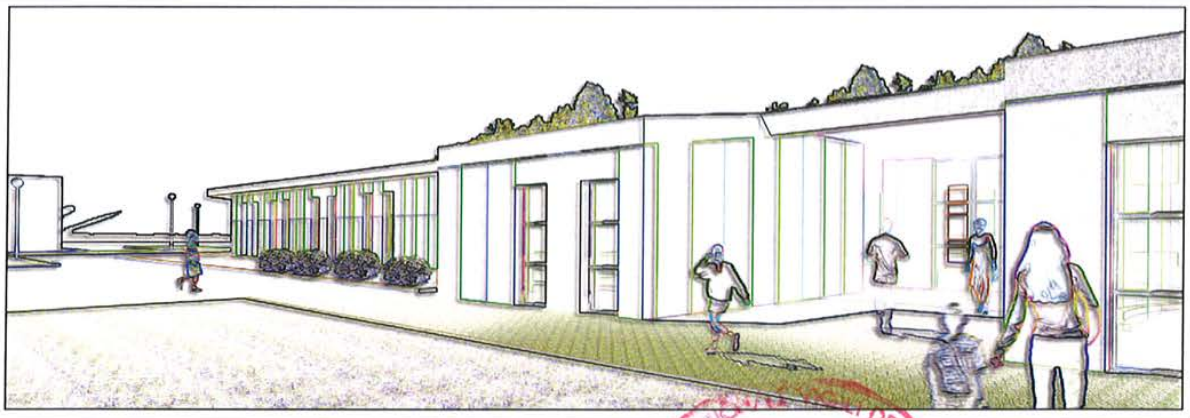
PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA

Provincia di Modena

LOTTO N° 28

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"



Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Cooperativa Muratori & Cementisti
CMC di Ravenna s.r.l.
Via Trieste 76 - 48122 RAVENNA
C.F. e P.IVA 00084280395

timbro e firma

Mandanti:

ESCHILO1 S.r.l.
Piazza Farnese, 44
00186 - Roma (RM)
Tel. 06/68.73.208 - Fax 06/68.92.907
Mail: postmaster@eschilo1.com

timbro e firma

AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

18 LUG. 2013

Vigili del Fuoco

COMANDO PROVINCIALE - VV.F

Parere favorevole condizionato alle prescrizioni di cui al foglio n° 58634 del 1 AGO 2013

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

Dott. Ing. GIAN LUCA MENCHINI - ORDINE DEGLI INGEGNERI DI FIRENZE N° 4533

timbro e firma

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA AI FINI ANTINCENDIO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:

EU.LE.RO. ENG

VIA DEI BERIO 88 - ROMA (RM)

DIREZIONE LAVORI:

Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma

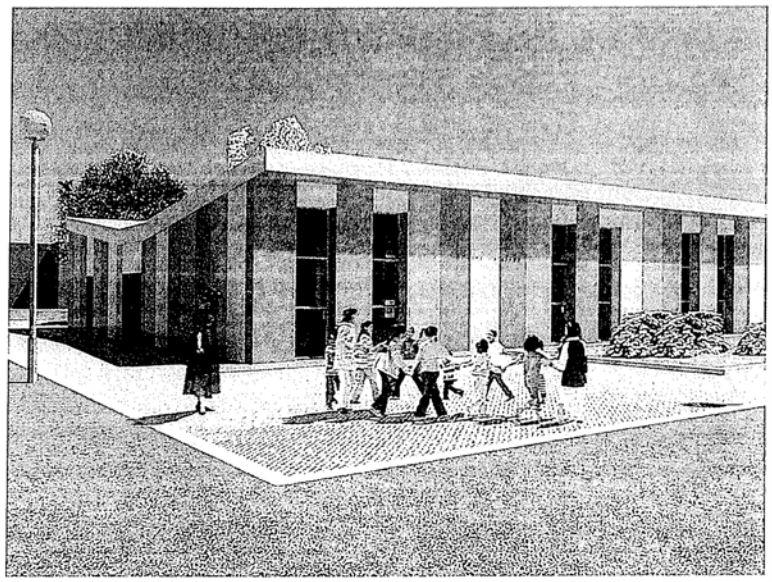
RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Valutazione del progetto ai fini della prevenzione incendi

(Legge 26 luglio 1965, n. 966 – D.P.R. 1 agosto 2011 n.151)

Comune di CONCORDIA

Provincia di Modena



Ampliamento Nuova Scuola Primaria "GASPARINI"

Attività 67.4.C**:** Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti.

Nuovo Corpo destinato ad uffici scolastici, laboratori e aule ad uso comune della scuola primaria "Gasparini" e della scuola secondaria "Zanoni"

Attività 67.1.A : Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti (fino a 150 persone).

Adeguamento Centrale Termica

Attività 74.1.A : Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW (fino a 350 kW)

PREMESSA

L'Intervento in oggetto riguarda **l'ampliamento del plesso scolastico temporaneo**, realizzato nell'ambito della ricostruzione post sisma 2012 costituito dalla scuola primaria "Gasparini e dalla scuola secondaria di I° Grado "Zanoni.

Il progetto ai fini antincendio della struttura esistente è stato approvato con prot. 19807 del 5 ott. 2012 per la scuola primaria Gasparini e con prot. 19808 del 5 ott. 2012 per la scuola secondaria Zanoni. Sono state inoltre presentate due SCIA antincendio in data 7/11/2012 con prot. 22729 e 22731 ed è stato effettuato un sopralluogo nel plesso scolastico in data 18/01/2013 con esito positivo.

L'ampliamento in oggetto consiste nella costruzione di un **nuovo corpo aggiuntivo** completamente indipendente e distaccato dalla struttura esistente nel quale troveranno spazio aule per la didattica ed uffici scolastici a servizio delle due scuole esistenti "Gasparini" e "Zanoni".

Le nuove aule e gli uffici saranno separate tra loro da una parete REI120.

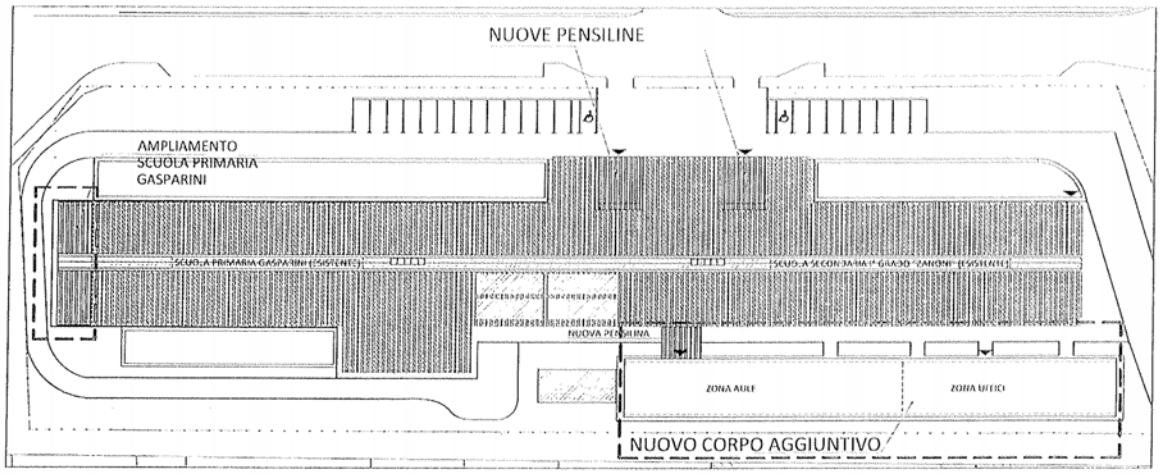
Sono previsti inoltre interventi in corrispondenza dell'edificio esistente che riguardano:

- il prolungamento della scuola primaria "Gasparini" per realizzazare due nuove aule.
- la costruzione di due nuove pensiline in legno lamellare in corrispondenza degli accessi principali
- la costruzione di una pensilina in legno di collegamento tra l'edificio esistente ed il nuovo corpo aggiuntivo.

Nel prolugamento della scuola "Gasparini" saranno in sostanza aggiunte due aule destinate a biblioteca ed aula ad attività speciale di circa 30mq ciascuna.

Le nuove strutture saranno realizzate in adiacenza alla scuola esistente mediante un giunto tecnico da 10 cm.

Tutti questi interventi saranno eseguiti con la stessa medesima tecnologia costruttiva utilizzata per realizzare la scuola esistente ossia con pilastri in acciaio, travi in legno lamellare, copertura in pannelli grecati e coibentati con poliuretano, pareti esterne in pannelli metallici prefabbricati e pareti interne in lastre di cartongesso.



PLANIMETRIA GENERALE AMPLIAMENTO SCUOLA

Gli interventi previsti serviranno per rendere piu' funzionale ed operativo il plesso scolastico ma non cambiano la tipologia della scuola poiché il numero degli alunni rimane sostanzialmente lo stesso.

Ai fini della prevenzione incendi dell'edificio scolastico in oggetto state applicate le misure di sicurezza antincendio e le misure tecniche fondamentali previste nel **D. M. 26 agosto 1992** *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"*, nel **DPR 577/82**, nel **D.Lgs. 81/08** "T*utela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"* e nel **D. M. 10.3.1998** *Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.*

Il lotto in cui è stato realizzato il complesso scolastico, è distinto in catasto al Foglio 30 mappale 59 (parte) e 874 (parte).

RIFERIMENTI NORMATIVI

- **D.M. 10.3.1998** (Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro)
- **Decreto Ministeriale 26 agosto 1992** - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- **DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Tutti gli interventi previsti sono di nuova costruzione.

CLASSIFICAZIONE

Scuola Secondaria di I° Grado "Zanoni" TIPO 1 (esistente e non soggetta a modifiche)

Unico Piano terra

-	Bambini	260 unità
-	Educatori	13 unità
-	Personale addetto ai servizi generali	4 unità
-	Medico	1 unità
-	Tolleranza	20 unità
Affollamento massimo totale		298 unità

Scuola primaria "Gasparini" (esistente e soggetta ad ampliamento con aggiunta di nuove due aule) TIPO 2

Unico Piano terra

-	Bambini	430 unità
-	Educatori	22 unità
-	Personale addetto ai servizi generali	8 unità
-	Pediatra	1 unità
-	Tolleranza	30 unità
Affollamento massimo totale		491 unità

Il numero di studenti rimane lo stesso di quello previsto nel precedente progetto ai fini antincendio.

NUOVO CORPO AGGIUNTO

Zona Uffici

Unico Piano terra

- 1 Ufficio del preside	max 2 unità
- 3 uffici da 2 persone	6 unità
- 1 ufficio da 1 persona	1 unità
- visitatori	max 6 unità
Affollamento massimo totale	15 unità

Zona nuove aule e laboratori assimilabile a scuola TIPO 1

Unico Piano terra

-	Zona relax 37mq	max 30 unità
-	Aula da 41mq	max 24 unità
-	Aula da 46mq	max 26 unità
-	Aula da 54mq	max 30 unità
-	Laboratorio da 80mq	max 45 unità
-	Tolleranza	15 unità
		170 unità

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE EDIFICIO ESISTENTE DA AMPLIARE

Tutta la struttura esistente si distribuisce interamente al piano terra e non è dotata di piano interrato.

La pianta dell'intero plesso esistente si presenta a geometria circa rettangolare con dimensioni pari a circa 148x18 ml. La sezione trasversale è composta da due parti con larghezza 7.20 m e da un corridoio centrale con dimensione pari a 2.60 m (interasse tra pilastri). I due corpi laterali presentano una copertura inclinata di circa 5 gradi, poggiata su pilastri interni di altezza pari a 3.37 m e pilastri esterni di altezza pari a 3.99 m.

Il nuovo corpo da aggiungere si svilupperà in adiacenza a quello esistente per una lunghezza di circa 5m e presenterà la stessa medesima sezione trasversale. Le strutture previste sono esattamente le stesse di quelle realizzate per il plesso esistente.

I pilastri laterali sono protetti dal fuoco mediante una doppia lastra di cartongesso tipo FIRELINE che garantisce una resistenza al fuoco minimo EI60. I pilastri centrali sono invece trattati con vernice intumescente che garantisce una resistenza al fuoco minimo REI60.

La copertura è costituita da un graticcio di travi in legno lamellare di dimensioni 20x40 completata da un pannello multistrato in legno dello spessore di 2 cm e moraletti in legno 4x8cm. Le sezione delle travi così come il pacchetto di copertura costituito dal pannello multistrato e i moraletti garantiscono una resistenza minima REI60.

Il fabbricato è indipendente e separato da altri fabbricati, non è ubicato in prossimità di attività che comportano gravi rischi d'incendio o esplosione e non è adiacente né comunicante con locali di diversa destinazione.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE NUOVO EDIFICIO DA REALIZZARE

Il nuovo edificio si distribuisce anch'esso interamente al piano terra e non è dotato di piano interrato. Presenta una pianta rettangolare delle dimensioni di circa 74m x 7,8m. La struttura portante del fabbricato sarà costituita da pilasti in acciaio HEA200 e travi in legno lamellare

La copertura è completata da pannelli multistrato in legno dello spessore di 2 cm e moraletti in legno 4x8cm in maniera analoga a quanto realizzato per l'edificio esistente. Le sezione delle travi così come il pacchetto di copertura costituito dal pannello multistrato e i moraletti garantiscono una resistenza minima REI60 .

I pilastri in acciaio, presenti sono lateralmente, sono protetti dal fuoco mediante doppia lastra in cartongesso tipo FIRELINE che garantiscono una resistenza al fuoco EI60.

Accesso all'area

L'accesso all'area avrà i seguenti requisiti richiesti per consentire il transito dei mezzi di soccorso:

larghezza cancello di entrata > 3.50 m ;

altezza libera > 4.00 m ;

raggio di volta per accesso = 13.00 m ;

pendenza rampa di accesso 1%

Accostamento autoscale

L'edificio ha un altezza inferiore di 12m raggiungendo una quota massima di 4,00m.

COMPORTAMENTO AL FUOCO DELLE NUOVE STRUTTURE

Tutti i materiali in opera saranno omologati ai sensi del D.M. 26.6.1984 (S.O.G.U. n. 234 del 25.8.1984) e successive modifiche ed integrazioni, oppure marcati CE in base a quanto stabilito dal D.M. 10 marzo 2005 e dal D.M. 15 marzo 2005.

Negli atrii, nei corridoi, nei disimpegni, nelle rampe, nei passaggi in genere, l'impiego di materiali di classe 1 sarà inferiore al 50% della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto). Per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe 0 (non combustibili);

In tutti gli altri ambienti i rivestimenti dei pavimenti saranno di classe 0 e gli altri materiali combustibili di rivestimento saranno di classe "1". (vedi allegato grafico)

Tutti i materiali di rivestimento combustibili saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe "0" senza la presenza di spazi vuoti o intercapedini.

I controsoffitti nonché i materiali di rivestimento e i materiali isolanti in vista posti non in aderenza agli elementi costruttivi, saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 e saranno omologati tenendo conto delle effettive condizioni di impiego anche in relazione alle possibili fonti di innesco;

SEZIONAMENTI

L'edificio esistente è suddiviso in due compartimenti corrispondenti alle due scuole di superficie rispettivamente 1039 mq per la scuola Secondaria "Zanoni" e di 1740mq per la Primaria "Gasparini" compreso l'ampliamento previsto. Gli elementi costruttivi di suddivisione tra i compartimenti sono costituiti da pareti in cartongesso di resistenza REI 120 come mostrato nell'elaborato grafico allegato alla presente relazione.

Nel nuovo corpo di fabbrica da realizzare nel lotto, la zona occupata dagli uffici (200mq) e la zona che ospiterà il laboratorio e le nuove aule (320mq) saranno divise da una parete in cartongesso con resistenza al fuoco EI120.

Scale, ascensori e montacarichi

Essendo l'edificio costituito dal solo piano terra non sono presenti scale, ascensori o montacarichi

MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

Affollamento scuola "Gasparini"

il **massimo affollamento ipotizzabile per ogni aula**, calcolato sulla base dei parametri stabiliti nel D.M. 26.08.92 e D.M. 18.12.1975 è riassunto nella tabella seguente:

NUMERO	TIPOLOGIA AMBIENTE	SUPERFICIE UNITARIA [mq]	PERSONE [n°]	PIANO
21	Aula tipo	41	23	Terra
1	Aula attività speciali A	18,4	10	Terra
1	Aula attività speciali B	21	10	Terra
1	Aula attività speciali C	30	16	Terra
1	Biblioteca	30	16	Terra
1	Segreteria	22	10	Terra
1	Sala operatori	21,5	23	Terra
1	Refettorio	165	120	Terra

In tuttele aule è inferiore a 25 persone presenti contemporaneamente.

Nel refettorio è previsto un affollamento massimo pari a 0.75 persone/mq, superiore al limite consentito dal §5.0 - DM 26 AGOSTO 1992 (densità max di 0,4 persone/mq).

Il refettorio occupa una superficie di 160mq (escluso il locale dedicato allo sporzionamento) ed è dunque interessato da una densità di affollamento di 0.75 persone/mq, superiore dunque all'affollamento massimo consentito dalla citata norma pari a 0.4 persone/mq.

Caratteristiche e vincoli esistenti che comportano l'impossibilità di ottemperare alle disposizioni normative.

Non è possibile ampliare il locale refettorio per rispettare il vincolo di 0.4 persone/mq poiché è delimitato dal corridoio centrale della scuola e dalla parete esterna del fabbricato.

Valutazione del rischio aggiuntivo conseguente alla mancata osservanza delle disposizioni cui si intende derogare.

La presenza di un numero maggiore di persone presenti contemporaneamente comporta una maggiore difficoltà nel farle defluire verso l'uscita in caso di incendio.

Il numero di 120 persone è comunque una stima fatta per eccesso e verrà raggiunto solo in occasioni particolari. Inoltre il refettorio è ubicato al piano terra ed ha un'uscita che adduce direttamente verso l'esterno, inoltre è un luogo a rischio incendio basso ed è occupato al massimo per 2 ore al giorno.

Le misure tecniche adottate per compensare il rischio aggiuntivo

Per compensare il rischio aggiuntivo dovuto all'affollamento è stato previsto un numero sovrabbondante di uscite di sicurezza nel refettorio.

E' presente infatti un'uscita da 180cm (equivalente a 3 moduli da 60cm) che adduce direttamente verso l'esterno da cui possono defluire 180 persone.

Oltre a questa uscita, qualora ci fosse difficoltà nel deflusso verso l'esterno, sono presenti altre due uscite da 120cm (2 moduli da 60) che versano nel corridoio interno al fabbricato e con un percorso massimo di 10m è possibile raggiungere un'altra uscita da 180cm che adduce direttamente verso l'esterno.

I percorsi verso le uscite all'interno del refettorio, hanno una lunghezza massima di 15m molto minore dunque rispetto alla lunghezza massima di 60m prevista nel §5.4 del D.M. 26 agosto 1992.

Inoltre, nel posizionamento dei tavoli si farà attenzione a lasciare libere le uscite di sicurezza ed a garantire comunque un passaggio lungo la via di fuga da almeno 180cm. Tale misura di sicurezza dovrà essere controllata quotidianamente dal personale addetto alla mensa.

Affollamento Nuovo corpo laboratori, aule, uffici

NUMERO	TIPOLOGIA AMBIENTE	SUPERFICIE UNITARIA [mq]	PERSONE [n°]	PIANO
LATO LABORATORI E AULE				
1	Zona relax	37	30	Terra
1	Aula	41	24	Terra
1	Aula	46	26	Terra
1	Aula	54	30	Terra
1	Laboratorio	80	45	Terra
LATO UFFICI				
1	Ufficio preside	27	2	Terra
3	Ufficio 2 persone	18	2	Terra
1	Archivio	18	1	Terra
1	Ufficio 1 persone	13.5	1	Terra

Nelle 3 nuove aule e nel laboratorio, poiché si prevede un affollamento superiore a 25 persone contemoporaneament, sono previste porte con maniglione antipanico con sistema a semplice spinta.

Capacità di deflusso

La capacità di deflusso è considerata pari a 60 persone per modulo di uscita.

Sistema delle vie di uscita

La scuola è provvista di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzato in funzione della capacità di deflusso ed è dotato di più uscite verso luoghi sicuri.

Gli spazi frequentati dagli alunni e dal personale docente e non docente sono dotati, di porte con apertura antipanico verso le vie di fuga e nella maggiore delle stesse direttamente sullo spazio circondante l'edificio.

Le vie di uscita previste sono in grado di assicurare il sicuro esodo degli occupanti che a tal fine, senza assistenza esterna, utilizzeranno in sicurezza un percorso senza ostacoli e chiaramente riconoscibile fino ad un luogo sicuro.

Larghezza delle vie di uscita

La larghezza delle vie di uscita è sempre non inferiore a m 1.20 misurata nel punto più stretto del percorso di uscita. Tutte le altre porte dei locali hanno larghezza minima non inferiore a mt. 0,80.

Lunghezza delle vie di uscita

Il percorso massimo di esodo, da qualsiasi punto dei locali ad uso comune fino alle uscite dell'edificio, non sarà superiore a 30 metri misurata dal luogo più sicuro alla porta del locale più lontano frequentato dagli studenti e dal personale docente e non docente; i corridoi ciechi non superano la lunghezza di 15 metri.

Le porte che saranno installate lungo le vie di uscita, si apriranno nel verso dell'esodo e saranno dotate di maniglione antipanico.

Tutte le vie di uscita, inclusi anche i percorsi esterni, saranno adeguatamente illuminati per consentire la loro percorribilità in sicurezza fino all'uscita su luogo sicuro.

Nelle aree prive di illuminazione naturale od utilizzate in assenza di illuminazione naturale, sarà previsto un sistema di illuminazione di sicurezza con inserimento automatico in caso di interruzione dell'alimentazione di rete.

Larghezza totale delle uscite di ogni piano

La larghezza totale in moduli delle uscite di ogni piano è stata determinata dal rapporto tra il massimo affollamento ipotizzabile e la capacità di deflusso.

Tale larghezza complessiva delle uscite di piano deve essere non inferiore a:

$$L\ (\text{metri}) = \frac{A}{60} \times 0{,}60$$

in cui:

- "A" rappresenta il numero delle persone presenti al piano (affollamento).
- il valore 0,60 costituisce la larghezza (espressa in metri) sufficiente al transito di una persona (modulo unitario di passaggio);

- 60 indica il numero massimo delle persone che possono defluire attraverso un modulo unitario di passaggio, tenendo conto del tempo di evacuazione.

Nuovo corpo laboratori e aule TIPO 1

Persone presenti al piano	=	170
Capacità di deflusso	=	60
Numero Moduli minimo	=	4 moduli da 0.60m
Numero Moduli previsto	=	6 moduli da 0.90m

Nuovo corpo uffici

Persone presenti al piano	=	15
Capacità di deflusso	=	60
Numero Moduli minimo	=	2 moduli da 0.60m
Numero Moduli previsto	=	4 moduli da 0.90m

Scuola primaria "Gasparini" TIPO 2

Persone presenti al piano	=	491
Capacità di deflusso	=	60
Numero Moduli minimo	=	10 moduli da 0.60m
Numero Moduli presente	=	14 moduli da 0.90m

Numero delle uscite

Il numero delle uscite del nuovo corpo laboratori e aule è pari a 6. Tali uscite sono formate ognuna da 2 moduli da 90 cm e sono poste in punti contrapposti.

Il laboratorio è provvisto di un'uscita direttamente verso l'esterno del fabbricato.

Il numero delle uscite della scuola Scuola primaria "Gasparini" è pari a 7. Tali uscite sono formate ognuna da 2 moduli da 90 cm e sono poste in punti contrapposti.

AREE ED IMPIANTI A RISCHIO SPECIFICO

Tutti gli impianti e i servizi tecnologici saranno **realizzati a regola d'arte**, nel rispetto delle regole tecniche di prevenzione incendi, ed in conformità alle eventuali normative tecniche vigenti.

Tutti gli impianti e i servizi tecnologici saranno sezionabili sia centralmente che localmente da posizioni segnalate e facilmente accessibili.

L'impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria trova alloggiamento in un apposito locale all'uopo dedicato e con accesso direttamente dall'esterno.

Centrale termica

La Centrale Termica è esistente ed è ubicata all'esterno del plesso, in un locale ad uso esclusivo dell'impianto e realizzato con materiale di classe 0 di reazione al fuoco.

Il locale è dotato di idonee griglie di ventilazione ed è conforme per dimensioni e dotazioni a quanto prescritto dalle norme vigenti per le centrali termiche alimentate a gas metano.

In questa centrale sono già presenti due generatori di calore modulari a condensazione alimentati a gas metano per la produzione dei fluidi caldi della potenzialità di 59kW cadauno per una potenza complessiva di 118 kW resi all'acqua che servono entrambe le scuole Primaria e Secondaria.

L'impianto interno ed i materiali impiegati sono conformi alla legislazione tecnica vigente. In particolare sono state utilizzate tubazioni in acciaio con caratteristiche conformi alla norma UNI 8863.

Nella Centrale Termica sarà posizionato un nuovo generatore di calore da 55 kW, per l'alimentazione dei nuovi circuiti ventilconvettori ed unità trattamento aria, per l'adeguamento dei camini, dei vasi di espansione e degli organi di sicurezza e controllo richiesti dalla presenza del nuovo corpo da realizzare. La potenza totale della centrale sarà di circa 173 kW.

Impianti di ventilazione

Per le aule, gli uffici, la biblioteca e la mensa, e' previsto un impianto a fan-coil a due tubi integrato da un sistema centralizzato per il trattamento e la distribuzione dell'aria di rinnovo od aria primaria. La distribuzione dell'aria di rinnovo è del tipo a portata costante.

I fan-coil sono dimensionati per coprire il carico termico invernale degli ambienti serviti; l'aria primaria dovrà soddisfare le esigenze di ventilazione degli ambienti e garantire i corretti valori di umidità relativa.

I fan-coil sono alimentati da circuiti percorsi da acqua calda ; detti circuiti si distribuiscono al piano nel controsoffitto dei corridoi per garantire la manutenzione senza interferenze con l'utilizzo degli ambienti. La distribuzione locale avviene da singole diramazioni in tubazione multistrato cui si collegano le unità terminali.

L'ubicazione dei ventilconvettori all'interno nei locali è di tipo verticale, a parete in alto , in esecuzione normalmente denominata "idrosplit" .

L'aria primaria è distribuita mediante un sistema di canalizzazioni rettangolari a bassa velocità ed è immessa in ambiente tramite adeguate griglie di immissione con regolazione locale del lancio e della portata.

Attraverso una serie di griglie di ripresa, installate sulla parete di separazione tra le aule ed il corridoio, in ogni aula servita, l'aria immessa verrà estratta nel controsoffitto del corridoio, che avrà una funzione di plenum, per essere inviata al recuperatore di calore dell'unità di trattamento.

I canali orizzontali per la distribuzione dell'aria corrono negli spazi controsoffittati dei corridoi.

Per consentire una gestione ottimale delle portate d'aria di rinnovo, come evidenziato nei disegni di riferimento, saranno installate tre serrande motorizzate con la funzione di escludere la zona mensa nei periodi di non utilizzo e di recuperare dagli altri ambienti la portata necessaria durante il suo funzionamento.

La gestione delle serrande sarà automatica e programmabile attraverso un orologio dedicato.

Nelle unità di trattamento dell'aria primaria dei due edifici saranno installati due rivelatori di fumo, uno all'interno del canale di mandata ed uno su quello di ripresa. In caso di segnalazione di allarme, saranno immediatamente disattivati i ventilatori di mandata e di ripresa.

Tutti i canali di mandata installati all'esterno dell'edificio saranno coibentati esternamente con materassino di lana di vetro dotato di pellicola esterna in carta kraft tenuto con rete metallica rifiniti con lamierino di alluminio.

I canali installati all'interno dell'edificio saranno in alluminio preisolati, realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili dello spessore di 12 mm con poliuretano espanso e con classe di reazione al fuoco 0-1

I canali saranno costruiti in base alla norma UNI EN 13403. e saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli non superiori ai 4 metri. Gli accessori quali serrande di taratura, diffusori, , ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

Le reti di canali per l'estrazione dei servizi dell'aria faranno capo ad un sistema di espulsione composto da estrattori con :

- sezione di ingresso aria con serranda di regolazione;
- sezione ventilante di ripresa a portata costante con ventilatore con pale in avanti

Per i corridoi e le zone assimilabili è previsto un impianto di riscaldamento a ventilconvettori, con unità orizzontali installate ad incasso nel controsoffitto.

Le modalità di funzionamento, l'alimentazione e la regolazione sono equivalenti a quanto già esposto nel precedente paragrafo.

E' importante sottolineare che nel nuovo corpo da realizzare, gli impianti di ventilazione della zona uffici e della zona laboratorio e aule sono completamente separati e indipendenti tra loro.

I canali per la ventilazione non attraversano in nessun caso la parete di separazione con caratteristiche REI120. Laddove i canali della ventilazione attraversano la parete REI 120 del laboratorio, saranno invece dotati di collari antincendio e serrande tagliafuoco.

Impianti elettrici

Ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

a) non costituiranno causa primaria di incendio o di esplosione;

b) non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;

c) disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni segnalate, facilmente accessibili, e riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

d) Saranno suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza). In tal senso sono stati previsti a valle del punto di fornitura dell'energia elettrica un quadro elettrico generale e ulteriori sottoquadri di zona dedicati rispettivamente alle aule, alla zona servizi e alla centrale termica.

Gli impianti elettrici saranno eseguiti conformemente alla legge 186/1968 e tale rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui alla legge n. 46 del 5.3.1990 e successive modifiche ed integrazioni.

La scuola sarà dotata di impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente distinta da quella ordinaria. L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un adeguato livello di illuminazione lungo le vie di uscita.

Illuminazione di sicurezza

Le aule saranno dotate di illuminazione di sicurezza del tipo sempre acceso che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux per segnalare i vani di uscita dalle stesse. Saranno utilizzate singole lampade con alimentazione autonoma. Il dispositivo di carica degli

accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia della sorgente di sicurezza non sarà inferiore ai 30 minuti .

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Presso la **Scuola Primaria "Gasparini" (attività 67/4/C)** è presente un impianto fotovoltaico rispondente alle prescrizioni delle linee guida antincendio prot. 1324 del 07/02/2012 del M.I. dipartimento VV.F. DCPREV.

Le celle fotovoltaiche sono conformi alle prescrizioni imposte per la costruzione del "generatore fotovoltaico" della sopra richiamata regola tecnica e sono di Classe C (classe II) di reazione al fuoco;

I pannelli fotovoltaici sono in silicio policristallino e sono integrati alla copertura dell'edificio scolastico costituita da pannelli monolitici in poliuretano tipo penta sp. 100m con comportamento al fuoco Broof (t2);

Tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni del tetto e della classe di reazione al fuoco dei moduli fotovoltaici, l'accoppiamento tetto classificato Broof(t2) e pannello FV classe 2 di reazione al fuoco è considerato ammissibile secondo quanto riportato nella tabella di chiarimento alla nota prot.1324 del 7/2/2012.

Gli impianti FV funzioneranno in bassa tensione, ovvero, inferiore a 1500 V in c.c, non costituiranno causa primaria di incendio o esplosione nelle attività circostanti.

L'impianto FV non fornisce alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi, non costituisce rischio di folgorazione per i soccorritori in caso di incendio, in riferimento alla possibilità di interferenza dei getti idrici degli impianti di spegnimento con le parti dell'impianto FV in tensione.

L'impianto FV è provvisto di dispositivo di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile (vedi elaborato grafico), in grado da evitare che l'impianto elettrico all'interno del fabbricato possa rimanere in tensione ad opera dell'impianto fotovoltaico stesso.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON PANNELLI SILICEI POLICRISTALLINI

La superficie totale a disposizione per l'inserimento dell'impianto è di circa 835,00 mq: si tratta della porzione di tetto a falda della copertura del fabbricato orientata a Nord-Est.

E' un'area inclinata rispetto a due piani e priva di ombreggiamenti.

L'installazione dei pannelli è stata eseguita, tramite adeguati supporti, seguendo l'inclinazione della copertura del fabbricato.

L'impianto utilizza pannelli ad elevata densità di energia, pari a 250 Wp a 60 celle realizzato con tecnologia al silicio monocristallino ad elevato rendimento. Ogni impianto da 8 stringhe disposte in parallelo, formate ognuna da 10 pannelli connessi in serie. Si installano quindi 80 pannelli per una potenza totale di picco pari a circa 20 kWp per una superficie totale pari a 124mq.

Ciascun campo raccoglie i contributi delle due stringhe, permettendo il loro sezionamento tramite due sezionatori portafusibili. E' presente un inverter trifase, che realizza la conversione dell'energia da corrente continua a corrente alternata, dotato anche del dispositivo di interfaccia.

Il quadro di parallelo, posto a valle dell'inverter e provvisto degli opportuni dispositivi di protezione (interruttori magnetotermici), va ad attestarsi alle barre del quadro di bassa tensione.
Inoltre gli inverter essendo l'impianto di tipo grid-connected, saranno dotati di apparecchi di protezione che assolvano la funzione di "dispositivo generatore" (distacco del generatore fotovoltaico dalla rete elettrica per sovraccarico) che di "dispositivo di interfaccia" con la rete elettrica.

RESISTENZA E REAZIONE AL FUOCO DELL'IMPIANTO FV

Le caratteristiche di resistenza e di reazione al fuoco dei componenti dell'impianto FV, delle relative strutture di sostegno e di quelle di separazione degli stessi dagli edifici, sono tali da impedire la propagazione ad altre entità prossime di eventuali incendi dei medesimi, che possono innescarsi per guasti elettrici e fulminazioni meteoriche dirette/indirette.
I pannelli fotovoltaici hanno caratteristiche di reazione al fuoco di Classe C in conformità alla UL1703 certificata dalla casa produttrice.

UBICAZIONE

Tutte le parti dell'impianto FV a monte del punto di disconnessione sono ubicate all'esterno dell'edificio, in corrispondenza della copertura dell'edificio in zona dunque non accessibile se non per gli addetti alla manutenzione.
I componenti degli impianti FV non sono installati in luoghi sicuri, né sono di intralcio lungo le vie di esodo e non costituiscono impedimento alcuno allo scarico esterno dei prodotti della combustione, in caso di incendio, attraverso lucernari, camini, ecc.

VERIFICHE

Periodicamente e ad ogni trasformazione, ampliamento o modifica dell'impianto saranno eseguite e documentate le verifiche ai fini del rischio incendio dell'impianto fotovoltaico, con particolare attenzione ai sistemi di giunzione e di serraggio.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Poiché i pannelli fotovoltaici sono installati sulla copertura dell'edificio, in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato sarà posizionata la seguente segnaletica di sicurezza:

I dispositivi di sezionamento di emergenza saranno individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs. 81/08.

SALVAGUARDIA DEGLI OPERATORI VV.F.

Per quanto riguarda la salvaguardia degli operatori VV.F. sono state valutati i seguenti rischi, secondo quanto indicato nella nota PROTEM 622/867 del 18/02/2011:

Rischio di caduta :

l'impianto è posizionato sulla copertura dunque si riduce fortemente il pericolo d'inciampo. Anche il rischio scivolamento è scongiurato poiché gli operatori possono girare intorno ai pannelli evitando di camminarci sopra, dato che occupano una porzione limitata della copertura.

Rischio di crollo della struttura:

Gli elementi strutturali in legno sono stati dimensionati calcolando il collasso sotto l'azione del fuoco considerando anche il sovraccarico dovuto alla presenza dei pannelli .

Rischio di caduta dei pannelli:

Il pericolo di caduta dall'alto dei pannelli a causa del distacco delle strutture di fissaggio è scongiurato grazie all'inclinazione verso l'interno della falda della copertura.

Rischio di inalazione di prodotti chimici pericolosi

Il rischio di inalazione di agenti chimici pericolosi in caso di incendio è minimo poiché l'impianto FV è di modeste dimensioni (124mq circa). Inoltre tale rischio può essere minimizzato mediante gli usuali dispositivi di protezione delle vie respiratorie.

Rischio di propagazione dell'incendio

L'installazione è stata eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico. L'impianto infatti risulta incorporato nell'edificio poiché i moduli ricadono interamente nel volume delimitato dalla superficie cilindrica verticale avente come generatrice la proiezione in pianta del fabbricato e gli elementi di copertura, costituiti da pannelli tipo Penta grecato e coibentato con poliuretano di resistenza al fuoco Broof(t2).
Sulla copertura inoltre non sono presenti EFC, lucernari cupolini o simili.

Rischio di natura elettrica

La configurazione elettrica della parte in c.c. è del tipo IT (doppio isolamento), normalmente adottata con celle FV in silicio policristallino.
Poiché i generatori FV sono ubicati sulla copertura di edifici, l'impianto FV sarà di tipo intrinsecamente sicuro contro il rischio di folgorazione dei soccorritori, in riferimento alla possibilità di interferenza dei getti idrici di spegnimento con le parti in tensione, a seguito della perdita dei requisiti di isolamento elettrico e di protezione IP, a causa dell'innalzamento eccessivo della temperatura, prodotto da un eventuale incendio sottostante.

VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO DOVUTO ALLA PRESENZA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per l'impianto fotovoltaico in oggetto per quanto riguarda il rischio incendio si dichiara che :

- Non fornisce alimento o via privilegiata di propagazione dell'incendio poiché i pannelli sono in classe 2 e gli elementi che costituiscono il tetto di copertura sono classificati Broof(t2)
- L'impianto è installato su edificio in cui viene svolta solo attività scolastica. Nell'edificio non sono presenti depositi e impianti contenenti sostanze infiammabili e dannose;
- Altre macchine in esecuzione a cielo libero presenti sul tetto sono ad una distanza di sicurezza adeguata pari a 4.80m ;
- L'impianto funziona in bassa tensione, inferiore a 1500 V in c.c. L'inverter, il quadro e l'intero circuito sono posti completamente all'esterno del fabbricato;

- Non costituisce causa primaria di incendio o esplosione nell'attività sottostante.
- Sono stati rispettati tutti i requisiti tecnici richiesti dalla guida sull'installazione degli impianti fotovoltaici emanata dai VVF nel 7/02/2012 con prot. 1324.

In conclusione la presenza di pannelli fotovoltaici non modificano il carico d'incendio e non incidono sul rischio d'incendio dell'attività scolastica.

IMPIANTI ED ATTREZZATURE DI PROTEZIONE ATTIVA

Tutte le attrezzature e gli impianti di protezione attiva eventualmente installati saranno realizzati a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica (UNI VVF, etc.).

Gli agenti estinguenti utilizzati saranno compatibili con le caratteristiche degli ambienti da proteggere e con i materiali e le apparecchiature ivi presenti.

L'edificio scolastico esistente è dotato di un adeguato numero di **estintori portatili** da incendio, di tipo approvato dal Ministero dell'interno, distribuito in modo uniforme nell'area da proteggere, in modo da facilitarne il rapido utilizzo in caso di incendio; a tal fine gli estintori saranno ubicati lungo le vie di esodo, in prossimità degli accessi.

Come previsto dal DM 26/8/92 l'edificio sarà dotato di un impianto a Naspi UNI 25, collegato direttamente all'acquedotto Le caratteristiche del gruppo di portata sono:

- portata 6,3 mc/h
- prevalenza 25 mca

Le apparecchiature antincendio saranno del tipo omologato e le linee in acciaio zincato colorate in rosso nei tratti in vista e in polietilene nei tratti interrati.

Il nuovo edificio da realizzare sarà collegato alla rete antincendio esistente alimentata direttamente dall'acquedotto. Sono previsti in totale l'inserimento di 3 Naspi UNI 25

Ad integrazione dei Naspi saranno dislocati degli estintori portatili del tipo a polvere con carica da 6 kg (ogni 200 mq).

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 metri;

Appositi cartelli segnalatori ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

Sistemi di allarme

Il nuovo corpo da realizzare per uffici ed aule sarà dotato di un **sistema di allarme** in grado di avvertire delle condizioni di pericolo in caso di incendio, allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione. L'impianto di allarme prevede l'installazione, in tutte le aree , di:

- segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati in prossimità delle uscite nelle posizioni indicate nella tavola grafica;
- dispositivi ottici ed acustici, opportunamente ubicati, in grado di segnalare il pericolo a tutti gli occupanti della struttura, o delle partì di essa coinvolte dall'incendio nelle posizioni indicate nella tavola grafica.

L'impianto di allarme previsto dal DM 26/8/92, sarà realizzato a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica e sarà costituito da sirene distribuite nell'edificio autoalimentate e dotate di comando posto in posizione costantemente presidiata con autonomia minima di 30 minuti attivabili tramite appositi pulsanti posti come mostrato nell'allegato grafico. Il tempo di ricarica completa sarà non superiore a 12 ore.

E' prevista l'istallazione di apparecchi di rilevazione di fumo in tutte le nuove aule, nel laboratorio e in tutti gli uffici e nell'archivio.

Nella nuova struttura realizzata in adiacenza alla scuola "Gasparini" che ospiterà un'aula per attività speciali e una biblioteca sarà utilizzato l'impianto d'allarme presente nella scuola.

Nella biblioteca sarà inoltre inserito un rilevatore di fumo.

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE
RELAZIONI SPECIALISTICHE: RELAZIONE LEGGE 10/91

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B3.07.2

Regione Emilia-Romagna

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N° 28

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

timbro e firma

Mandanti:

AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato: IM_RTC Rev.1

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO
Legge 192/311 - SCUOLA

scala --

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:

DIREZIONE LAVORI:

Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma

RegioneEmilia-Romagna

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA

DATI DELL'IMMOBILE

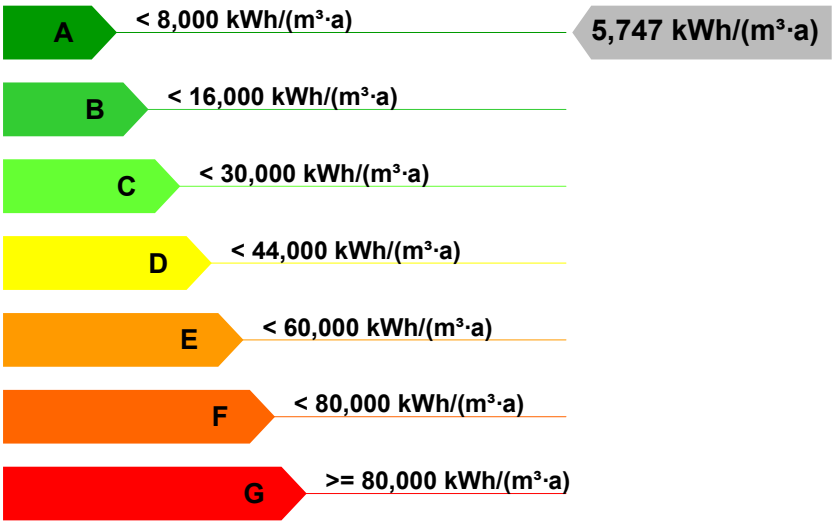
» **Comune:** Concordia sulla Secchia
» **Indirizzo:**
» **Piano-Interno:** -
» **Foglio-Particella-Sub:** - - -
» **Proprietario:**
» **Destinazione d'uso:** E7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli assimilabili

» **Progettista:**
» **Ruolo:**
» **Data di emissione AQE:**

DATI GENERALI

» **Zona Climatica:** E
» **Gradi Giorno:** 2353
» **Volume lordo riscaldato:** 12334,00
» **Superficie utile riscaldata:** 2886,86
» **Superficie disperdente:** 7457,00
» **Rapporto S/V:** 0,605
» **Temperatura minima invernale:**
» **Temperatura massima estiva:**
» **Umidità relativa:** 50
» **Irradianza solare massima estiva:** 289,00

CLASSE ENERGETICA



DATI DI BASE

» **Metodologia di Calcolo Utilizzata:** Metodo calcolato di progetto
» **Origine dei dati:**
» **Software di calcolo utilizzato:** MC Impianti 11300 **Data Validazione Software:** 27/10/2010
Rilasciato da: Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente, certificato n° 018.

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA (kWh/(m³·a))

Climatizzazione invernale	Ep_i	5,473	$EP_{i\text{-}lim}$	18,805
Produzione di acqua calda sanitaria	Ep_{acs}	0,274	$EP_{acs\text{-}lim}$	0,000
Totale	Ep_{tot}	5,747	$EP_{tot\text{-}lim}$	18,805
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento	$Ep_{e,inv}$	7,364	$Ep_{e,inv\text{-}lim}$	10,000

CARATTERISTICHE E DATI DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE NATURALE O MECCANICA

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) *(specificare per le diverse zone)*

Aule:3V/h		
Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata	m³/h	16500
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	m³/h	12250
Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	%	

CARATTERISTICHE E RENDIMENTI DELL'IMPIANTO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Rendimento di generazione	102,89
Rendimento di regolazione	99,50
Rendimento di emissione	95,95
Rendimento di distribuzione	98,99
Rendimento globale medio stagionale	99,19
Rendimento globale medio stagionale limite	84,25
Combustibile utilizzato	Gas metano

EVENTUALI INTERVENTI MIGLIORATIVI DEL SISTEMA EDIFICIO/IMPIANTI

TIPO INTERVENTI	STIMA RITORNO INVESTIMENTI (ANNI)	ENERGIA PRIMARIA RISPARMIATA kWh/(m³·a)	EMISSIONI CO_2 RISPARMIATE (Kg/anno)

CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEL SISTEMA EDIFICIO/IMPIANTO

» **Tipologia Edilizia:** Altro

» **Impianti Alimentati da FER:**
- **Tipo:** Fotovoltaico e solare termico
- **Descrizione:** Autoproduzione elettrica e integrazione prod. ACS
- **Energia prodotta:**

» **Caratteristiche Involucro Edilizio:** *vedi allegati*

» **Sistema di controllo e regolazione (BACS):** Solo predisposizione

» **Caratteristiche del Sistema di Clim.Invernale:** Impianto a ventilconvettori e aria primaria

» **Caratteristiche del Sistema di Clim.Estiva:** Assente

» **Caratteristiche impianti ACS:** Bollitore ad accumulo con integrazione da sistema solare termico

» **Altri Dispositivi e Usi Energetici: --**

FABBISOGNI SPECIFICI DI ENERGIA

» **Fabbisogno Energia Termica Utile dell'involucro Edilizio (reg. Invernale):** 66961,163 kWh/anno

» **Fabbisogno Energia Termica Utile dell'involucro Edilizio (reg. Estivo):** 21257,611 kWh/anno

» **Fabbisogno Energia Termica Utile per la Produzione di Acs:** 5248,605 kWh/anno

» **Fabbisogno Energia Elettrica per l'Illuminazione:** kWh/anno

PROFESSIONISTI

» **Tipo Intervento:** Ampliamento della Sede scolastica

» **Progettista architettonico:**

» **Progettista impianti termici:** Ing. Eugenio Cimino

» **Direttore dei lavori:**

» **Costruttore:**

DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto , iscritto a , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

c) il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è:

n. accreditamento:

TECNICI PREDISPOSTI ALLA DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

Firma(2):_____

SOGGETTO CERTIFICATORE

Timbro e Firma(1)

(1) Anche ai sensi dell'art. 481 del C.P., la firma da parte del Soggetto Certificatore è apposta per:
- Conformità del presente attestato alle disposizioni di cui agli Allegati 6.7.8 e 9 della D.A.L. 156/2008
- Asseverazione dei dati di propria competenza riportati nel presente attestato
- Dichiarazione dell'esistenza delle condizioni di indipendenza e imparzialità di giudizio ai sensi del punto 7.4 della D.A.L. 156/2008

(2) Anche ai sensi dell'art. 481 del C.P., la firma da parte dei soggetti preposti alla determinazione della prestazione energetica è apposta per:
- Asseverazione dei dati di propria competenza riportati nel presente attestato
- Dichiarazione dell'esistenza delle condizioni di indipendenza e imparzialità di giudizio ai sensi del punto 7.4 della D.A.L. 156/2008

ALLEGATO 4 REV1

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di: Concordia sulla Secchia **Provincia** : Modena

Progetto per la realizzazione di AMPLIAMENTO DELLA SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Sito in CONCORDIA SULLA SECCHIA

Titolo abilitativo (D.I.A o Permesso di costruire) n. del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412

Numero delle unità abitative 1

Committente(i) COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA

Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

Direttore(i) lavori degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

☑ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

X Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

X Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare

X Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93)	GG	2353
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	°C	-4,94
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	°C	32

Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	%	50
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	W/m²	289,00

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m³	12334,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	m²	7457,00
Rapporto S/V	m^{-1}	0,605
Superficie utile energetica dell'edificio	m²	2886,86
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento	°C	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale	%	50
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (*)	°C	0,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (*)	%	0

(*) se presente

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Descrizione impianto

5.1.a) Tipologia

X Impianto centralizzato

☐ Impianto autonomo

Descrizione dell'impianto:

Impianto termico centralizzato con n. 3 caldaie modulari a condensazione e sistema di riscaldamento con terminali ventilconvettori per gli ambienti principali e nei connettivi, radiatori ad elevata superficie di scambio nei servizi

L'impianto sarà del tipo a bassa temperatura (50°)

La ventilazione viene assicurata da impianto di trattamento aria con sistema di recupero del calore sensibile dell'aria espulsa tramite recuperatore a flussi incrociati in controcorrente

La produzione dell'acqua calda sanitaria viene assicurata dall'impianto solare termico e con integrazione da gruppo termico

Sistemi di generazione

Caldaie a condensazione

Pannelli solari termici

Sistemi di termoregolazione

Impianto centralizzato : sistema di preregolazione con controllo della temperatura tramite gestita da centralina del modulo caldaia tramite sonda di temperatura sulla mandata del circuito e sonda climatica esterna di compensazione.

Impianto a ventilconvettori : Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)

sistema di regolazione per singolo mobiletto tramite valvola tre vie comandata da centralina ambiente con sonda locale e regolazione velocita aria ventilatore a 3 velocità

Radiatori : Regolatore si/no a differenziale: valvola termostatica per singolo corpo scaldante.

Unità di trattamento aria : Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)

sistema di regolazione per batteria trattamento aria, tramite valvola tre vie comandata da centralina edificio con sonda da canale di espulsione.

Accumulo acqua calda sanitaria: sistema di regolazione con valvola a tre vie per lo scambiatore termico

La centralina gestisce oltre allo scambiatore termico anche quello solare tramite termostato di comando circolatore termico, termostato di comando circolatore solare, sonda pannelli solari, sonde di accumulo acqua calda sanitaria

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assenti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in acciaio nero in centrale termica con isolante termico e rivestimento esterno in lamierino

Distribuzione orizzontale a controsoffitto nei corridoi con tubazioni in acciaio nero coibentate e rivestimento rigido in PVC

Ventilconvettori e radiatori serviti da distribuzione a c/soffitto e in traccia a muro , con tubazione terminale in multistrato e coibentato secondo L. 10/91 e D.P.R. 59-2009 .

Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie

Impianto di estrazione locale dei Servizi igienici; Unità di trattamento aria con recuperatori a flussi incrociati in controcorrente ed efficienza invernale pari al 70%

Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie

Assenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Indicare se:

X produzione combinata riscaldamento + acqua calda sanitaria

☐ generatore per la produzione separata acqua calda sanitaria

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350kW	gradi francesi	15

5.1.b) Specifiche dei generatori di energia termica		
Fluido termovettore		
Valore nominale della potenza termica utile	kW	205
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn del generatore di calore (η_u)	%	97
Rendimento termico utile al 100% Pn del generatore di calore a condensazione alle seguenti condizioni	%	106.3
temperatura acqua di mandata all'utenza	°C	50
temperatura acqua di ritorno dall'utenza	°C	40
Valore di progetto	%	106.3
Valore minimo prescritto dalla DAL 156/08 *(se necessario)*	%	94.62
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore	%	101.8
Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a condensazione alle seguenti condizioni:	%	107.9
– temperatura di mandata all'utenza	°C	50
– temperatura di ritorno all'utenza	°C	40
Valore di progetto del rendimento termico utile al 30% di Pn	%	
Valore minimo del rendimento termico utile al 30% di Pn (*se previsto*)	%	
Nel caso di generatori alimentati con biomasse, rendimento utile nominale minimo (UNI EN 303-5)	Classe	--
Nel caso di generatori alimentati con biomasse, valori di emissione in atmosfera *(allegato IX - parte V del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152)*		
- polveri totali	mg/Nm³	--
- carbonio organico totale (COT)	mg/Nm³	--
- monossido di carbonio (CO)	mg/Nm³	--
- ossidi di azoto (espressi come NO^2)	mg/Nm³	--
- ossidi di zolfo (espressi come SO^2)	mg/Nm³	--

Combustibile utilizzato

5.1.c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista	☐	continua con attenuazione notturna	X	intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

--

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica a servizio della centrale termica

Unità di programmazione comandi e ottimizzatore climatico ; raccolta segnali di misura, segnali di

allarme, di stato o di conteggio, con predisposizione per comunicazione a sistema di gestione, mediante collegamento parallelo Bus, a protocollo aperto, alimentazione 230 V c.a., in contenitore modulare DIN grado di protezione IP 40, con tasti programmazione e display alfanumerico, programmi giornalieri, settimanali e

periodo speciale a date

Sistema di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari

Gestione dei moduli locali a servizio delle singole apparecchiature di riscaldamento di centrale

(generatore di calore, valvole di regolazione dei circuiti primari e secondari, gestione elettropompe di pressurizzazione a portata costante, sonde tubazioni e di compensazione esterna, sonde di zona e locali, pannelli solari e bollitore solare termico)

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

numero minimo : 4 livelli di programmazione

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

1 regolatore climatico per singolo ambiente o zona -Tipo 1(locali con ventilconvettori)

1 sonda termostatica per ogni singolo apparecchio radiante - Tipo 2 (servizi)

1 regolatore climatico per zona -Tipo 3(unità di trattamento aria primaria)

Descrizione sintetica delle funzioni

Tipo 1- velocità ventilconvettore, spegnimento-accensione, gestione centraline di regolazione ventilconvettori d'ambiente (modulazione valvola a tre vie locali)

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

numero minimo : 2 livelli di programmazione

Tipo 2- Comando termostatico campo di regolazione 0 ÷ 30 °C, con sonda sulla valvola

Tipo 3- velocità ventilatore, spegnimento-accensione, gestione centralina di regolazione batterie calde (modulazione con valvola a tre vie locali); controllo dell'umidificazione, termostato antigelo, serrande motorizzate su mandata, ripresa e presa aria esterna per gestione free cooling

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

numero minimo : 2-4 livelli di programmazione

Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Sola predisposizione

5.1.d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

Assenti

5.1.e) Terminali di erogazione dell'energia termica

5.1.e) Terminali di erogazione dell'energia termica

FANCOIL TIPO	potenza W	N°
ventilconvettore 00	1100	2
ventilconvettore 01	1500	52
ventilconvettore 02	1800	15
radiatori Dt 30°K	600	5
radiatori Dt 30°K	500	3
radiatori Dt 30°K	400	2
radiatori Dt 30°K	300	4
radiatori Dt 30°K	200	8

UTA mc/h	BATTERIE CALDE Kw	UMIDIFICAZIONE Kg	BATTERIE POST Kw
N.1 DX 10.000M/7.350R	41	66	23
N.1 SX 6.500M/4.900R	25	43	15

5.1.f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Canale da fumo per generatore di calore posto in copertura dell'edificio

Canna fumaria a parete doppia in acciaio inox coibentata con materassino in lana di roccia ad alta densità, parete interna in AISI 316 e parete esterna in AISI 304 - Dimensioni effettive in base alla norma UNI per condotte singole (diametro minimo interno camino 150/180 mm)

5.1.g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Addolcitore per uso industriale con colonna con scambio di resine da 2,0 mc/h

5.1.h) Specifiche dell’isolamento termico della rete di distribuzione

guaina in elastomero espanso a celle chiuse , classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature tra -45 e +150 °C, coefficiente di conduttività lambda alla temperatura media di 00 °C pari a 0,036 W/mK

Spessori come da L 10/91

Rivestimento di protezione in lamierino (centrali tecnologiche, aree esterne) e in PVC (zone interne ai locali tecnici - escluse centrali termiche - cavedi, passaggi)

5.1.i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

POMPE		PORTATA
CALDAIA MODULARE 100	1	8.6mc/h p. 8-10 m.c.a. -Portata costante
CALDAIA MODULARE 55	2	4.7mc/h p. 8-10 m.c.a. -Portata costante
CALDAIA MODULARE 55	3	4.7mc/h p. 8-10 m.c.a. -Portata costante
BOLLITORE		0,9mc/h p. 5 m.c.a. 1445 g/m - gemellari -Portata costante
FC DX		3,2mc/h p. 12 m.c.a 1445 g/m - gemellari -Portata costante
UTA DX		3,6mc/h p. 10 m.c.a. 1445 g/m - gemellari -Portata costante
FC SX		5,3mc/h p. 14 m.c.a. 1445 g/m - gemellari -Portata costante
UTA SX		5,5mc/h p. 10 m.c.a. 1445 g/m - gemellari -Portata costante
SOLARE		1,7mc/h p. 6 m.c.a. -Portata costante
RICIRCOLO		0,7mc/h p. 4 m.c.a. -Portata costante
FC N		1.9 mc/h p. 7 m.c.a 1445 g/m - gemellari -Portata costante

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

6.1.a) Trasmittanze chiusure	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
716-M1 - MURATURA TIPO 1	0,224	0,306
716-PT-OR - SOLAIO PIANO TERRA	0,268	0,297
716-S2 - COP CORRIDOIO	0,237	0,27
716-SE - COPERTURA	0,184	0,27
716-F1 - INFISSO 3,5x1	1,565	1,98
716-F2 - INFISSO 2,85x1,00	1,564	1,98
716-F3 - INFISSO 1,2x1	1,7	1,98
716PF1 - PORTA FINESTRA 2,1x2	1,589	1,98
716PF2 - PORTA FINESTRA 2x2,58	1,595	1,98
716PF3 - PORTAFINESTRA 4x2,1	1,589	1,98
777-F2 - INFISSO 2,85x1,00	1,546	1,98

6.1.c) Attenuazione dei ponti termici (*provvedimenti e calcoli*)

--

6.1.d) Trasmittanza termica periodica	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
716-M1 - MURATURA TIPO 1	0,1867	0,12
716-PT-OR - SOLAIO PIANO TERRA	0,0159	0,2
716-S2 - COP CORRIDOIO	0,056	0,2
716-SE - COPERTURA	0,1446	0,2

6.1.e) Comportamento termico in regime estivo	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ($EP_{e,inv}$)	7,364	10,000

6.2 Serramenti esterni e schermature

6.3 Controllo della condensazione

Vedi allegati

6.4 Ventilazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) *(specificare per le diverse zone)*

2,96 V/h aule ; 1,52 V/h Uffici ; 0.3 v/h (naturale) nuovo edificio aule

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata	m^3/h	**16500**
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	m^3/h	**12250**
Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	%	**70**

6.5 Verifica dell'impianto termico		
6.5.a) rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico		
Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto		
Rendimento di produzione	%	102,89
Rendimento di regolazione	%	99,50
Rendimento di distribuzione	%	98,99
Rendimento di emissione	%	95,95
6.5.b) rendimento globale medio stagionale	Valore di progetto	Valore limite
Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico	99,19	84,25
6.6) Indici di prestazione energetica **6.6.a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**		
Valore di progetto EPi	kWh/(m³·a)	5,473
Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08	kWh/(m³·a)	18,805
Fabbisogno di combustibile		
Gas naturale	[Nm³]	6791,571
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	0,000
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (fonti rinnovabili)	kWh_e	22600
6.6.b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale		
Valore di progetto	kJ/m³GG	8,374
6.6.c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EPacs)		
Valore di progetto EPacs	kWh/(m³·a)	0,274
Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08	kWh/(m³·a)	0,000
Fabbisogno di combustibile		
Gas naturale	[Nm³]	339,889
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	0,000
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh_e	3267
6.7) Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione		
6.7.a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER) Impianti solari termici Pannelli solari termici piani - superficie utile 14 mq - Resa dell'impianto solare: 433 kWh/mq anno Inclinazione su orizzontale : 34° Azimut : 0 ° (sud) Potenza solare installata: 10 kW		
Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta	(kWh/anno)	20

mediante FER		
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	(kWh/anno)	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	>60%
6.7.b) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER) Pannelli solari del tipo al Silicio monocristallino		
Potenza elettrica da FER installata (*se applicabile*)	kW	22607000
Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili	(kWh/anno)	20
Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio (kWh)	(kWh/anno)	3600000(solo CDZ)
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	--
6.7.c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)		
Potenza termica installata e/o energia termica fornita	(kW) - (kWh)	**--**
Potenza elettrica installata e/o energia elettrica fornita	(kW) - (kWh)	
6.7.d) Sistemi compensativi		
7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE --		
8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE --		
9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)		
X	piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.	
X	prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).	
	elaborati grafici inerenti l'uso di maschere di ombreggiamento per il controllo progettuale dei sistemi di schermatura e/o ombreggiamento	
	elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari	
X	schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti	
X	tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio	
X	tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambenti interni (fattore solare)	
X	elaborati atti a documentare e descrivere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, i sistemi di captazione dell'aria, i sistemi di camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche	
Altra eventuale documentazione necessaria a dimostrare il soddisfacimento dei livelli di prestazione richiesti dai requisiti minimi		

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto , iscritto a essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

c) il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è:

n. accreditamento:

Data	Firma

Indicatori di prestazione energetica di impianto

Dati generali		
Ambito di intervento	Edificio di nuova costruzione	
Procedura	Emilia Romagna - Deliberazione 26/09/2011, n. 1366 - Anno 2010	
Classificazione edificio	Edifici non residenziali	
Zona climatica		E
Gradi giorno		2353
Volume lordo	m³	12334,00

Raffrescamento		
Durata della stagione di raffrescamento (UNI/TS 11300-1 10.2)		10/06 - 29/08
Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh	21257,611
Superficie utile	m²	2886,86
EPe,invol (Linee guida)	kWh/(m²·a)	7,364
Classificazione: Prestazioni		Ottime
Classificazione: Qualità prestazionale		I
EPe,invol (DPR 59 art.4 c.3)	kWh/(m³·a)	1,724
EPe,invol limite (DPR 59 art.4 c.3)	kWh/(m³·a)	10,000
Verifica EPe (DPR 59 art.4 c.3)		Positiva

Acqua calda sanitaria		
Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	5248,605
Fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria	kWh	3378,496
Volume lordo	m³	12334,00
EPacs	kWh/(m³·a)	0,274
Classe energetica		
QR (quota di copertura da rinnovabile)	%	64,2251

Riscaldamento		
Durata della stagione di riscaldamento (D.P.R. 412/1993)	m²	15/10 - 15/04
Superficie disperdente	m²	7457,00
Superficie utile	m²	2886,86
Rapporto S/V	1/m	0,605
Rapporto Superficie trasparente / Superficie utile		0,124
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh	66961,163
EPi,invol	kWh/(m²·a)	23,195
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	kWh	67508,212
EPi	kWh/(m³·a)	5,473
EPi limite	kWh/(m³·a)	18,805
Verifica EPi		Positiva
Classe energetica		
Rendimento di emissione, ηe	%	95,95
Rendimento di regolazione, ηrg	%	99,50
Rendimento di distribuzione, ηd	%	98,99
Rendimento di generazione, ηgn	%	102,89
Rendimento medio stagionale, ηgms	%	99,19
Potenza utile nominale del generatore, Pn	kW	205,000
Rendimento medio stagionale limite, ηgms limite	%	84,25
QR (quota di copertura da rinnovabile)	%	1,9515

Globale		
EPgl	kWh/(m³·a)	5,747
EPgl valore di riferimento (fra classi C e D)	kWh/(m³·a)	0,000
Classe energetica		A
Emissioni di CO_2	KgCO2/(m³·a)	1,622
QR (quota di copertura da rinnovabile)	%	10,2084

RISULTATI DI CALCOLO

Fabbisogno di energia termica per il riscaldamento degli ambienti

Progetto: SCUOLA

Impianto: ---

Zona termica: 1-VENTILCONVETTORI

Sezione: Riscaldamento

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qd [MJ]	354.732,62	81.616,48	65.368,17	49.920,76	33.131,82	12.061,98	-7.923,93	-19.193,52	-16.992,43	-681,63	32.851,65	50.440,50	74.132,77
Qg [MJ]	127.187,19	29.263,09	23.437,35	17.898,78	11.879,21	4.324,75	-2.841,08	-6.881,72	-6.092,53	-244,39	11.778,75	18.085,13	26.579,85
Qu [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qa [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qve [MJ]	326.431,14	75.104,91	60.152,93	45.937,96	30.488,48	11.099,65	-7.291,74	-17.662,22	-15.636,73	-627,25	30.230,66	46.416,23	68.218,27
Qxs [MJ]	58.699,19	4.985,41	4.502,95	4.985,41	4.824,59	4.985,41	4.824,59	4.985,41	4.985,41	4.824,59	4.985,41	4.824,59	4.985,41
Qint [MJ]	1.367.161,32	116.115,07	104.878,13	116.115,07	112.369,42	116.115,07	112.369,42	116.115,07	116.115,07	112.369,42	116.115,07	112.369,42	116.115,07
Qsol [MJ]	746.696,52	27.651,57	35.331,95	59.083,39	70.560,95	90.170,27	93.747,69	101.857,49	88.290,10	70.440,80	49.718,85	32.030,62	27.812,85
τ [h]		21,99	21,99	21,99	21,99	21,99	21,99	21,99	21,99	21,99	21,99	21,99	21,99
γ		0,7528	0,9137	1,4754	2,2774	6,3528	-15,5770	-5,6248	-6,0589	55,8826	2,0769	1,2057	0,8276
ηgn		0,8040	0,7428	0,5647	0,4047	0,1560	-0,0642	-0,1778	-0,1650	0,0179	0,4368	0,6424	0,7752
Qnd [MJ]	247.848,13	75.381,51	49.313,35	19.808,34	6.292,17	291,27	0,56	3,48	0,00	0,00	7.410,21	27.003,87	62.343,37
Qh [Wh]	66.961.163	20.939.308	13.698.153	5.502.316	873.912	0	0	0	0	0	1.128.796	7.501.074	17.317.604
QW,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q'h [Wh]	66.961.163	20.939.308	13.698.153	5.502.316	873.912	0	0	0	0	0	1.128.796	7.501.074	17.317.604
ηe		0,960	0,960	0,960	0,960	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,960	0,960	0,960
Ql,e [Wh]	2.790.050	872.472	570.757	229.263	36.413	0	0	0	0	0	47.033	312.545	721.567
Qaux,e [Wh]	2.805.443	4.814	3.149	1.265	201	0	0	0	0	0	259	1.724	3.981
Qaux,e,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ηrg		0,995	0,995	0,995	0,995	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,995	0,995	0,995
Ql,rg [Wh]	350.508	109.607	71.703	28.802	4.574	0	0	0	0	0	5.909	39.264	90.649
Qhr [Wh]	70.101.721	21.921.390	14.340.610	5.760.381	914.899	0	0	0	0	0	1.181.738	7.852.883	18.129.820

Fabbisogno ideale di energia termica per il raffrescamento degli ambienti

Progetto: SCUOLA

Impianto: ---

Zona termica: 1-VENTILCONVETTORI

Sezione: Raffrescamento

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qd [MJ]	654.178,67	108.029,58	89.225,16	76.333,86	53.848,65	38.475,08	17.637,13	7.219,58	9.420,67	24.879,44	52.562,07	76.001,57	100.545,87
Qg [MJ]	234.551,72	38.733,34	31.991,13	27.369,04	19.307,10	13.795,00	6.323,69	2.588,54	3.377,72	8.920,37	18.845,81	27.249,89	36.050,10
Qu [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qa [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qve [MJ]	1.253.349,05	206.975,22	170.947,60	146.249,00	103.169,29	73.714,89	33.791,20	13.832,08	18.049,18	47.666,83	100.704,32	145.612,35	192.637,09
Qxs [MJ]	58.699,19	4.985,41	4.502,95	4.985,41	4.824,59	4.985,41	4.824,59	4.985,41	4.985,41	4.824,59	4.985,41	4.824,59	4.985,41
Qint [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qsol [MJ]	537.759,62	20.037,50	24.912,26	40.728,14	53.317,03	66.560,56	69.459,91	73.804,82	61.271,09	47.774,09	37.024,91	23.305,10	19.564,23
τ [h]		15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30
γ		0,0559	0,0840	0,1598	0,2943	0,5082	1,1100	2,5783	1,7099	0,5536	0,2091	0,0919	0,0585
ηgn		0,0559	0,0840	0,1598	0,2943	0,5076	0,9402	0,9999	0,9967	0,5524	0,2091	0,0919	0,0585
Qnd [MJ]	81.567,77	0,00	0,00	0,00	4,70	79,99	10.625,38	45.182,08	25.556,35	106,82	0,00	0,00	12,45
Qc [Wh]	22.657.712	0	0	0	1.305	22.219	2.951.494	12.550.577	7.098.987	29.671	0	0	3.459

Fabbisogno di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria

Progetto: SCUOLA

Impianto: ---

Zona termica: Zona ACS

Sezione: Acqua calda sanitaria

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Vw [m³/G]	0,495												
Qh,W [Wh]	5.248.605	445.772	402.633	445.772	431.392	445.772	431.392	445.772	445.772	431.392	445.772	431.392	445.772
Ql,W,er [Wh]	276.245	23.462	21.191	23.462	22.705	23.462	22.705	23.462	23.462	22.705	23.462	22.705	23.462
ηW,er		0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950

Fabbisogno di energia termica per il riscaldamento degli ambienti

Progetto: SCUOLA

Impianto: ---

Zona termica: Zona ACS

Sezione: Riscaldamento

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qd [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qg [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qu [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qa [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qve [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qxs [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qint [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qsol [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
τ [h]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
γ		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
ηgn		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Qnd [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QW,lrh [Wh]	1.773.778	300.476	271.398	300.476	145.392	0	0	0	0	0	164.777	290.783	300.476
Q'h [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ηe		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ql,e [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,e [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,e,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ηrg		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ql,rg [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qhr [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fabbisogno di energia termica richiesta al generatore per la produzione di acs

Progetto: SCUOLA

Impianto: ---

Sezione: Acqua calda sanitaria

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Vw [m³/G]	0,495												
Qh,w [Wh]	5.248.605	445.772	402.633	445.772	431.392	445.772	431.392	445.772	445.772	431.392	445.772	431.392	445.772
ηW,er		0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
Ql,W,er [Wh]	276.245	23.462	21.191	23.462	22.705	23.462	22.705	23.462	23.462	22.705	23.462	22.705	23.462
ηW,d		0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576
Ql,W,d [Wh]	4.071.928	345.835	312.367	345.835	334.679	345.835	334.679	345.835	345.835	334.679	345.835	334.679	345.835
QW,d,lrh [Wh]	1.633.234	276.668	249.894	276.668	133.872	0	0	0	0	0	151.721	267.743	276.668
Qaux,W,d [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,W,d,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ηW,s		0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965
Ql,W,s [Wh]	350.400	29.760	26.880	29.760	28.800	29.760	28.800	29.760	29.760	28.800	29.760	28.800	29.760
QW,s,lrh [Wh]	140.544	23.808	21.504	23.808	11.520	0	0	0	0	0	13.056	23.040	23.808
ηW,pp		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ql,W,pp [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QW,pp,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,W,pp [Wh]	76.154	6.468	5.842	6.468	6.259	6.468	6.259	6.468	6.468	6.259	6.468	6.259	6.468
Qaux,W,pp,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qgn,out [Wh]	9.947.178	844.829	763.071	844.829	817.576	844.829	817.576	844.829	844.829	817.576	844.829	817.576	844.829

Fabbisogno di energia termica richiesta al generatore per il riscaldamento degli ambienti

Progetto: SCUOLA

Impianto: ---

Sezione: Riscaldamento

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ηd		0,992	0,989	0,971	0,915	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,925	0,979	0,990
Qd,l [Wh]	1.722.158	291.732	263.500	291.732	141.160	0	0	0	0	0	159.982	282.320	291.732
Qd,lrh [Wh]	1.377.728	233.386	210.800	233.386	112.928	0	0	0	0	0	127.986	225.856	233.386
Qd,aux [Wh]	279.540	87.414	57.186	22.970	3.648	0	0	0	0	0	4.712	31.314	72.296
Qd,aux,lrh [Wh]	237.612	74.302	48.608	19.524	3.102	0	0	0	0	0	4.006	26.618	61.452
ηs		1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000
Qs,l [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qs,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QH,gn,out [Wh]	70.208.540	21.905.432	14.344.705	5.799.203	940.029	0	0	0	0	0	1.209.728	7.882.729	18.126.714

Fabbisogno di energia primaria

Progetto: SCUOLA

Impianto: ---

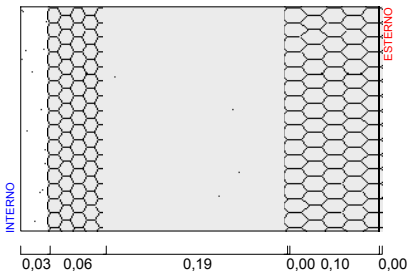
	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QH,p [Wh]	67.508.212	21.062.915	13.792.986	5.576.157	903.874	0	0	0	0	0	1.163.200	7.579.547	17.429.533
QW,p [Wh]	3.378.496	675.261	474.196	305.816	154.462	74.215	18.716	0	35.669	132.768	294.131	550.904	662.358
Qaux,H [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,W [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,p,H [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,p,W [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qp [Wh]	70.886.708	21.738.176	14.267.182	5.881.973	1.058.336	74.215	18.716	0	35.669	132.768	1.457.331	8.130.451	18.091.891
Qp [KWh]	70.887	21.738	14.267	5.882	1.058	74	19	0	36	133	1.457	8.130	18.092

COMPONENTE OPACO

Codice	716-M1
Descrizione	MURATURA TIPO 1
Note	
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,382
Massa superficiale	kg/m²	19,647
Massa totale	kg/m²	42,147
Capacità termica interna	kJ/(m²·K)	23,47
Capacità termica esterna	kJ/(m²·K)	8,89
Resistenza termica dei materiali	m²·K/W	4,301
Resistenza termica totale	m²·K/W	4,471
Trasmittanza termica totale	W/(m²·K)	0,224
Trasmittanza termica periodica	W/(m²·K)	0,187



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	λ W/(m·K)	C W/(m²·K)	ρ kg/m³	c_p J/(kg·K)	R m²·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,130
01	INT10	Intonaco di cartongesso	0,03000	0,600	0,000	750,000	840	0,050
02	ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,06000	0,039	0,000	100,000	840	1,538
03	INA09	Intercap. vert. da 200 mm	0,19000	1,280	0,000	1,300	1000	0,148
04	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
05	ISO20	Fibre min.: pann. rigidi	0,10000	0,039	0,000	80,000	840	2,564
06	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
		Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,31 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	0,224 W/(m²·K)
Verifica	Positiva

Codice 716-M1
Descrizione MURATURA TIPO 1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	No
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Umidità relativa massima accettabile	80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	sd m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
ISO20	Fibre min.: pann. rigidi	0,10000	2,564	1	0,10000
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
INA09	Intercap. vert. da 200 mm	0,19000	0,148	1	0,19000
ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,06000	1,538	1	0,06000
INT10	Intonaco di cartongesso	0,03000	0,050	8	0,24000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	GENNAIO
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,946
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,904

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657
p_S [Pa]	2091	2010	1870	1881	1954	2310	2495	2482	2204	2029	2044	2071
$\theta_{si,min}$ [°C]	18,22	17,59	16,45	16,54	17,14	19,81	21,06	20,98	19,06	17,74	17,85	18,06
f_{Rsi}	0,90	0,85	0,69	0,48	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,82	0,89
θ_{si} [°C]	18,99	19,10	19,38	19,64	17,96	21,86	24,36	23,86	20,16	19,68	19,36	19,08

Codice 716-M1
Descrizione MURATURA TIPO 1

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
- Interfaccia 1 (MET04 - ISO20): 0,00016 kg/m²
- Interfaccia 3 (MET04 - INA09): 0,06128 kg/m²
- Interfaccia 4 (INA09 - ISO15): 0,38758 kg/m²

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	686	796	1129	1538	1970	2620	3047	2957	2360	1609	1092	774
Superficie esterna												
θ [°C]	1,62	3,70	8,76	13,42	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,11	8,26	3,31
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	686	796	1129	1538	1970	2620	3047	2957	2360	1609	1092	774
g_C [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g_{EV}[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M_A [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(MET04 - ISO20)												
θ [°C]	1,62	3,70	8,76	13,42	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,11	8,26	3,31
pv [Pa]	686	796	1129	1538	1970	2620	1996	1986	1763	1446	1092	774
ps [Pa]	686	796	1129	1538	1970	2620	3047	2957	2360	1609	1092	774
gc [kg/m²]	0,00016	0,00014	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009	0,00015
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00011	-0,00026	-0,00040	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00040	0,00054	0,00055	0,00044	0,00018	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009	0,00024
Interfaccia 2(ISO20 - MET04)												
θ [°C]	11,98	12,89	15,09	17,13	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,88	12,71
pv [Pa]	1122	1119	1159	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1283	1157
ps [Pa]	1400	1486	1715	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1691	1469
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(MET04 - INA09)												
θ [°C]	11,98	12,89	15,09	17,13	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,88	12,71
pv [Pa]	1400	1486	1715	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1469
ps [Pa]	1400	1486	1715	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1691	1469
gc [kg/m²]	0,06128	0,05714	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,05798
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	-0,23143	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,11926	0,17640	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,05798
Interfaccia 4(INA09 - ISO15)												
θ [°C]	12,58	13,42	15,46	17,34	17,70	21,86	24,36	23,86	20,16	17,62	15,26	13,26
pv [Pa]	1456	1538	1755	1979	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1522
ps [Pa]	1456	1538	1755	1979	2025	2620	3047	2957	2360	2014	1733	1522
gc [kg/m²]	0,38758	0,12451	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,24055
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	-0,44838	-0,81902	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,62813	0,75264	0,30426	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,24055
Interfaccia 5(ISO15 - INT10)												
θ [°C]	18,79	18,93	19,26	19,57	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,61	19,23	18,90
pv [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657
ps [Pa]	2167	2186	2232	2275	2057	2620	3047	2957	2360	2281	2227	2182
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice	716-M1
Descrizione	MURATURA TIPO 1

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Località	Concordia sulla Secchia
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:	
valore di progetto	289,00 W/m²
valore di confronto	290,00 W/m²
Verifica richiesta	**No**

Verifica massa superficiale

Valore di progetto	19,647 kg/m²
Valore di confronto	230,00 kg/m²
Verifica	**Non richiesta**

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	8,548	8,25
Z12	5,357 W/(m²·K)	-8,08
Z21	4,803 W/(m²·K)	-0,25
Z22	8,548	8,25
Ammettenze termiche		
Lato interno	1,596 W/(m²·K)	4,32
Lato esterno	0,550 W/(m²·K)	3,63
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,187 W/(m²·K)	-3,920
Fattore di decremento	0,835	

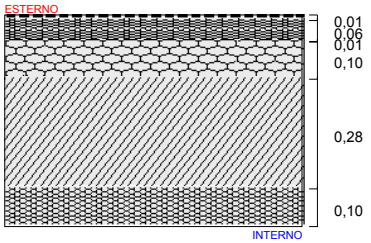
Trasmittanza termica periodica	
valore di progetto	0,187 W/(m²·K)
valore di confronto	0,120 W/(m²·K)
Verifica	**Non richiesta**

COMPONENTE OPACO

Codice	716-PT-OR
Descrizione	SOLAIO PIANO TERRA
Note	
Giacitura	PT=Pavimento terreno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,559
Massa superficiale	kg/m²	753,950
Massa totale	kg/m²	753,950
Capacità termica interna	kJ/(m²·K)	63,14
Capacità termica esterna	kJ/(m²·K)	172,46
Resistenza termica dei materiali	m²·K/W	3,565
Resistenza termica totale	m²·K/W	3,735
Trasmittanza termica totale	W/(m²·K)	0,268
Trasmittanza termica periodica	W/(m²·K)	0,016



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	λ W/(m·K)	C W/(m²·K)	ρ kg/m³	cp J/(kg·K)	R m²·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,170
01	PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01400	1,163	0,000	2300,000	840	0,012
02	SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,06000	1,400	0,000	2000,000	840	0,043
03	BVA14	Polietilene in fogli	0,00500	0,350	0,000	950,000	2100	0,014
04	ISO54	Polistirene espanso estruso	0,10000	0,034	0,000	50,000	1250	2,941
05	CLS088	CLS in genere (int. o est.)	0,28000	0,580	0,000	1400,000	880	0,483
06	SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,10000	1,400	0,000	2000,000	840	0,071
		Resistenza superficiale esterna						0,000

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,30 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	0,268 W/(m²·K)
Verifica	Positiva

Codice	716-PT-OR
Descrizione	SOLAIO PIANO TERRA

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	No
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Umidità relativa massima accettabile	80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	sd m
	Resistenza superficiale esterna		0,000		
SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,10000	0,071	22	2,20000
CLS088	CLS in genere (int. o est.)	0,28000	0,483	99	27,72000
ISO54	Polistirene espanso estruso	0,10000	2,941	134	13,40000
BVA14	Polietilene in fogli	0,00500	0,014	50000	250,00000
SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,06000	0,043	22	1,32000
PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01400	0,012	188	2,63200
	Resistenza superficiale interna		0,170		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	GENNAIO
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,935
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,904

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657
p_S [Pa]	2091	2010	1870	1881	1954	2310	2495	2482	2204	2029	2044	2071
$\theta_{si,min}$ [°C]	18,22	17,59	16,45	16,54	17,14	19,81	21,06	20,98	19,06	17,74	17,85	18,06
f_{Rsi}	0,90	0,85	0,69	0,48	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,82	0,89
θ_{si} [°C]	18,80	18,93	19,26	19,57	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,61	19,23	18,91

Codice 716-PT-OR
Descrizione SOLAIO PIANO TERRA

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	688	798	1130	1539	1970	2620	3047	2957	2360	1610	1093	776
Superficie esterna												
θ [°C]	1,65	3,73	8,78	13,43	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,12	8,28	3,33
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	688	798	1130	1539	1970	2620	3047	2957	2360	1610	1093	776
g_C [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g_{EV}[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M_A [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(SOT01 - CLS088)												
θ [°C]	1,99	4,03	8,99	13,55	17,28	21,86	24,36	23,86	20,16	14,23	8,50	3,65
pv [Pa]	580	638	828	1113	1401	1848	1996	1986	1763	1273	937	664
ps [Pa]	705	815	1146	1552	1971	2620	3047	2957	2360	1622	1109	793
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(CLS088 - ISO54)												
θ [°C]	4,32	6,09	10,41	14,38	17,37	21,86	24,36	23,86	20,16	14,98	9,98	5,76
pv [Pa]	683	729	891	1150	1416	1848	1996	1986	1763	1306	1003	758
ps [Pa]	831	941	1261	1638	1983	2620	3047	2957	2360	1702	1226	919
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(ISO54 - BVA14)												
θ [°C]	18,47	18,64	19,06	19,45	17,94	21,86	24,36	23,86	20,16	19,51	19,02	18,61
pv [Pa]	732	773	921	1168	1424	1848	1996	1986	1763	1321	1034	803
ps [Pa]	2124	2147	2205	2259	2055	2620	3047	2957	2360	2267	2199	2143
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 4(BVA14 - SOT01)												
θ [°C]	18,53	18,70	19,10	19,47	17,94	21,86	24,36	23,86	20,16	19,53	19,06	18,67
pv [Pa]	1658	1595	1487	1500	1561	1848	1996	1986	1763	1618	1626	1644
ps [Pa]	2133	2155	2210	2262	2055	2620	3047	2957	2360	2270	2205	2151
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(SOT01 - PAV02)												
θ [°C]	18,74	18,88	19,23	19,55	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,60	19,20	18,86
pv [Pa]	1663	1599	1490	1502	1562	1848	1996	1986	1763	1620	1629	1648
ps [Pa]	2161	2180	2228	2272	2056	2620	3047	2957	2360	2279	2223	2176
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice	716-PT-OR
Descrizione	SOLAIO PIANO TERRA

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Località	Concordia sulla Secchia
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:	
valore di progetto	289,00 W/m²
valore di confronto	290,00 W/m²
Verifica richiesta	**No**

Verifica massa superficiale

Valore di progetto	753,950 kg/m²
Valore di confronto	230,00 kg/m²
Verifica	**Non richiesta**

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	289,437	-5,30
Z12	62,995 W/(m²·K)	4,89
Z21	3632,777 W/(m²·K)	10,27
Z22	289,437	-5,30
Ammettenze termiche		
Lato interno	4,595 W/(m²·K)	1,82
Lato esterno	12,551 W/(m²·K)	3,57
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,016 W/(m²·K)	-16,890
Fattore di decremento	0,059	

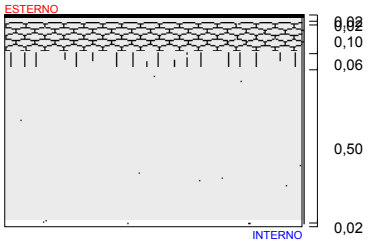
Trasmittanza termica periodica	
valore di progetto	0,016 W/(m²·K)
valore di confronto	0,200 W/(m²·K)
Verifica	**Non richiesta**

COMPONENTE OPACO

Codice	716-S2
Descrizione	COP CORRIDOIO
Note	
Giacitura	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,720
Massa superficiale	kg/m²	45,376
Massa totale	kg/m²	60,376
Capacità termica interna	kJ/(m²·K)	20,48
Capacità termica esterna	kJ/(m²·K)	30,65
Resistenza termica dei materiali	m²·K/W	4,086
Resistenza termica totale	m²·K/W	4,226
Trasmittanza termica totale	W/(m²·K)	0,237
Trasmittanza termica periodica	W/(m²·K)	0,056



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	λ W/(m·K)	C W/(m²·K)	ρ kg/m³	cp J/(kg·K)	R m²·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,100
01	INT10	Intonaco di cartongesso	0,02000	0,600	0,000	750,000	840	0,033
02	INA16	Intercap. or.100mm (fl. asc.)	0,50000	0,700	0,000	1,300	1000	0,714
03	LEG02	Abete (flusso parall. fibre)	0,06000	0,180	0,000	450,000	2700	0,333
04	ISO61	Poliuretani espansi in situ	0,10000	0,035	0,000	37,000	1300	2,857
05	INA16	Intercap. or.100mm (fl. asc.)	0,02000	0,700	0,000	1,300	1000	0,029
06	PAN14	Pann. di particelle estrusi	0,02000	0,168	0,000	700,000	2100	0,119
		Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,27 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	0,237 W/(m²·K)
Verifica	Positiva

Codice 716-S2
Descrizione COP CORRIDOIO

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	No
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Umidità relativa massima accettabile	80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	sd m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
PAN14	Pann. di particelle estrusi	0,02000	0,119	21	0,42000
INA16	Intercap. or.100mm (fl. asc.)	0,02000	0,029	1	0,02000
ISO61	Poliuretani espansi in situ	0,10000	2,857	48	4,80000
LEG02	Abete (flusso parall. fibre)	0,06000	0,333	42	2,52000
INA16	Intercap. or.100mm (fl. asc.)	0,50000	0,714	1	0,50000
INT10	Intonaco di cartongesso	0,02000	0,033	8	0,16000
	Resistenza superficiale interna		0,100		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	GENNAIO
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,943
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,904

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657
p_S [Pa]	2091	2010	1870	1881	1954	2310	2495	2482	2204	2029	2044	2071
$\theta_{si,min}$ [°C]	18,22	17,59	16,45	16,54	17,14	19,81	21,06	20,98	19,06	17,74	17,85	18,06
f_{Rsi}	0,90	0,85	0,69	0,48	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,82	0,89
θ_{si} [°C]	18,94	19,06	19,35	19,62	17,96	21,86	24,36	23,86	20,16	19,66	19,32	19,04

Codice 716-S2
Descrizione COP CORRIDOIO

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	687	796	1129	1539	1970	2620	3047	2957	2360	1610	1092	774
Superficie esterna												
θ [°C]	1,63	3,71	8,76	13,42	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,11	8,27	3,31
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	687	796	1129	1539	1970	2620	3047	2957	2360	1610	1092	774
g_C [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g_{EV}[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M_A [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(PAN14 - INA16)												
θ [°C]	2,13	4,16	9,07	13,60	17,29	21,86	24,36	23,86	20,16	14,28	8,59	3,77
pv [Pa]	627	680	857	1130	1408	1848	1996	1986	1763	1288	967	707
ps [Pa]	712	822	1153	1557	1972	2620	3047	2957	2360	1627	1116	800
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(INA16 - ISO61)												
θ [°C]	2,26	4,27	9,15	13,65	17,29	21,86	24,36	23,86	20,16	14,32	8,67	3,88
pv [Pa]	630	682	858	1131	1409	1848	1996	1986	1763	1288	969	709
ps [Pa]	718	828	1159	1561	1973	2620	3047	2957	2360	1631	1122	806
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(ISO61 - LEG02)												
θ [°C]	14,36	15,00	16,55	17,98	17,78	21,86	24,36	23,86	20,16	18,19	16,40	14,88
pv [Pa]	1257	1239	1242	1356	1501	1848	1996	1986	1763	1490	1369	1279
ps [Pa]	1636	1705	1882	2060	2034	2620	3047	2957	2360	2088	1864	1691
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 4(LEG02 - INA16)												
θ [°C]	15,78	16,25	17,42	18,49	17,83	21,86	24,36	23,86	20,16	18,65	17,30	16,16
pv [Pa]	1587	1531	1443	1474	1550	1848	1996	1986	1763	1595	1580	1579
ps [Pa]	1791	1847	1988	2127	2041	2620	3047	2957	2360	2148	1974	1836
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(INA16 - INT10)												
θ [°C]	18,80	18,94	19,27	19,57	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,62	19,23	18,91
pv [Pa]	1652	1589	1483	1497	1560	1848	1996	1986	1763	1616	1622	1638
ps [Pa]	2169	2187	2233	2276	2057	2620	3047	2957	2360	2282	2228	2184
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice	716-S2
Descrizione	COP CORRIDOIO

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Località	Concordia sulla Secchia
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:	
valore di progetto	289,00 W/m²
valore di confronto	290,00 W/m²
Verifica richiesta	**No**

Verifica massa superficiale

Valore di progetto	45,376 kg/m²
Valore di confronto	230,00 kg/m²
Verifica	**Non richiesta**

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	25,667	10,69
Z12	17,869 W/(m²·K)	-3,98
Z21	55,739 W/(m²·K)	3,45
Z22	25,667	10,69
Ammettenze termiche		
Lato interno	1,436 W/(m²·K)	2,68
Lato esterno	2,174 W/(m²·K)	4,76
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,056 W/(m²·K)	-8,020
Fattore di decremento	0,237	

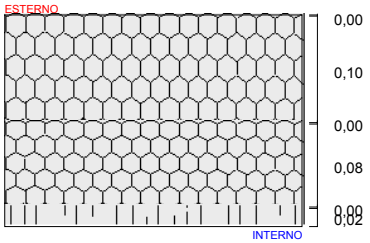
Trasmittanza termica periodica	
valore di progetto	0,056 W/(m²·K)
valore di confronto	0,200 W/(m²·K)
Verifica	**Non richiesta**

COMPONENTE OPACO

Codice	716-SE
Descrizione	COPERTURA
Note	
Giacitura	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,203
Massa superficiale	kg/m²	27,000
Massa totale	kg/m²	27,000
Capacità termica interna	kJ/(m²·K)	29,42
Capacità termica esterna	kJ/(m²·K)	7,40
Resistenza termica dei materiali	m²·K/W	5,294
Resistenza termica totale	m²·K/W	5,434
Trasmittanza termica totale	W/(m²·K)	0,184
Trasmittanza termica periodica	W/(m²·K)	0,145



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	λ W/(m·K)	C W/(m²·K)	ρ kg/m³	cp J/(kg·K)	R m²·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,100
01	LEG02	Abete (flusso parall. fibre)	0,02000	0,180	0,000	450,000	2700	0,111
02	BVA13	Policloruro di vinile (PVC)	0,00100	0,160	0,000	1400,000	1300	0,006
03	ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,08000	0,039	0,000	100,000	840	2,051
04	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
05	ISO56	Poliuretani in lastre	0,10000	0,032	0,000	32,000	1300	3,125
06	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
		Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,27 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	0,184 W/(m²·K)
Verifica	Positiva

Codice 716-SE
Descrizione COPERTURA

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	No
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Umidità relativa massima accettabile	80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	sd m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
ISO56	Poliuretani in lastre	0,10000	3,125	125	12,50000
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,08000	2,051	1	0,08000
BVA13	Policloruro di vinile (PVC)	0,00100	0,006	10000	10,00000
LEG02	Abete (flusso parall. fibre)	0,02000	0,111	42	0,84000
	Resistenza superficiale interna		0,100		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	GENNAIO
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,955
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,904

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657
p_S [Pa]	2091	2010	1870	1881	1954	2310	2495	2482	2204	2029	2044	2071
$\theta_{si,min}$ [°C]	18,22	17,59	16,45	16,54	17,14	19,81	21,06	20,98	19,06	17,74	17,85	18,06
f_{Rsi}	0,90	0,85	0,69	0,48	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,82	0,89
θ_{si} [°C]	19,17	19,26	19,49	19,70	17,97	21,86	24,36	23,86	20,16	19,73	19,47	19,25

Codice 716-SE
Descrizione COPERTURA

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
- Interfaccia 1 (MET04 - ISO56): 0,00015 kg/m²
- Interfaccia 3 (MET04 - ISO15): 0,01334 kg/m²

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	685	795	1128	1537	1969	2620	3047	2957	2360	1608	1090	773
Superficie esterna												
θ [°C]	1,59	3,68	8,74	13,41	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,10	8,24	3,28
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	685	795	1128	1537	1969	2620	3047	2957	2360	1608	1090	773
g_C [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g_{EV}[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M_A [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(MET04 - ISO56)												
θ [°C]	1,59	3,68	8,74	13,41	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,10	8,24	3,28
pv [Pa]	685	795	1128	1537	1969	2620	1996	1986	1763	1445	1090	773
ps [Pa]	685	795	1128	1537	1969	2620	3047	2957	2360	1608	1090	773
gc [kg/m²]	0,00015	0,00013	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009	0,00015
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00011	-0,00026	-0,00039	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00039	0,00052	0,00053	0,00042	0,00016	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009	0,00024
Interfaccia 2(ISO56 - MET04)												
θ [°C]	11,97	12,88	15,09	17,12	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,87	12,71
pv [Pa]	1123	1120	1160	1308	1482	1848	1996	1986	1763	1447	1284	1157
ps [Pa]	1399	1485	1714	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1690	1468
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(MET04 - ISO15)												
θ [°C]	11,97	12,88	15,09	17,12	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,87	12,71
pv [Pa]	1399	1485	1714	1952	1563	1848	1996	1986	1763	1622	1633	1468
ps [Pa]	1399	1485	1714	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1690	1468
gc [kg/m²]	0,01334	0,00593	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00915
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	-0,01043	-0,02132	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,02249	0,02842	0,01799	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00915
Interfaccia 4(ISO15 - BVA13)												
θ [°C]	18,78	18,92	19,25	19,56	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,61	19,22	18,89
pv [Pa]	1670	1605	1494	1504	1563	1848	1996	1986	1763	1622	1633	1654
ps [Pa]	2166	2185	2231	2275	2057	2620	3047	2957	2360	2281	2227	2182
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(BVA13 - LEG02)												
θ [°C]	18,80	18,94	19,27	19,57	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,62	19,23	18,91
pv [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657
ps [Pa]	2169	2188	2233	2276	2057	2620	3047	2957	2360	2282	2228	2184
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice	716-SE
Descrizione	COPERTURA

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Località	Concordia sulla Secchia
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:	
valore di progetto	289,00 W/m²
valore di confronto	290,00 W/m²
Verifica richiesta	**No**

Verifica massa superficiale

Valore di progetto	27,000 kg/m²
Valore di confronto	230,00 kg/m²
Verifica	**Non richiesta**

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	14,100	8,84
Z12	6,916 W/(m²·K)	-7,47
Z21	6,327 W/(m²·K)	0,41
Z22	14,100	8,84
Ammettenze termiche		
Lato interno	2,039 W/(m²·K)	4,30
Lato esterno	0,446 W/(m²·K)	3,66
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,145 W/(m²·K)	-4,530
Fattore di decremento	0,786	

Trasmittanza termica periodica	
valore di progetto	0,145 W/(m²·K)
valore di confronto	0,200 W/(m²·K)
Verifica	**Non richiesta**

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716-F1
Descrizione	INFISSO 3,5x1
Note	FINESTRA CON VETROCAMERA
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	2,000	1,480	0,000	9,760	1,000	1,800	0,000	0,080	1,565

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,639
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,565
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,565

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,565 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716-F1
Descrizione	INFISSO 3,5x1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali	0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,839
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,778

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1768
p_s [Pa]	1768
$\theta_{si,min}$ [°C]	15,57
f_{Rsi}	0,78
θ_{si} [°C]	16,79

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716-F2
Descrizione	INFISSO 2,85x1,00
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	2,800	0,390	0,000	7,600	1,300	1,900	0,000	0,080	1,564

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,639
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,564
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,564

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,564 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716-F2
Descrizione	INFISSO 2,85x1,00

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali	0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,839
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,778

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1768
p_s [Pa]	1768
$\theta_{si,min}$ [°C]	15,57
f_{Rsi}	0,78
θ_{si} [°C]	16,79

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716-F3
Descrizione	INFISSO 1,2x1
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	0,480	0,720	0,000	6,000	1,000	1,500	0,000	0,080	1,700

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,588
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,700
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,700

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,700 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716-F3
Descrizione	INFISSO 1,2x1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali	0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,828
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,778

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1768
p_s [Pa]	1768
$\theta_{si,min}$ [°C]	15,57
f_{Rsi}	0,78
θ_{si} [°C]	16,57

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716PF1
Descrizione	PORTA FINESTRA 2,1x2
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	2,330	1,870	0,000	12,240	1,000	1,800	0,000	0,080	1,589

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,629
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,589
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,589

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,589 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716PF1
Descrizione	PORTA FINESTRA 2,1x2

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali	0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,837
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,778

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica	**Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1768
p_s [Pa]	1768
$\theta_{si,min}$ [°C]	15,57
f_{Rsi}	0,78
θ_{si} [°C]	16,75

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716PF2
Descrizione	PORTA FINESTRA 2x2,58
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	3,000	2,160	0,000	16,800	1,000	1,800	0,000	0,080	1,595

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,627
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,595
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,595

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,595 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716PF2
Descrizione	PORTA FINESTRA 2x2,58

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali	0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,837
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,778

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1768
p_s [Pa]	1768
$\theta_{si,min}$ [°C]	15,57
f_{Rsi}	0,78
θ_{si} [°C]	16,74

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716PF3
Descrizione	PORTAFINESTRA 4x2,1
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	4,660	3,740	0,000	24,470	1,000	1,800	0,000	0,080	1,589

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,629
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,589
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,589

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,589 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716PF3
Descrizione	PORTAFINESTRA 4x2,1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali	0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,837
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,778

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1768
p_s [Pa]	1768
$\theta_{si,min}$ [°C]	15,57
f_{Rsi}	0,78
θ_{si} [°C]	16,75

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	777-F2
Descrizione	INFISSO 2,85x1,00
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	2,040	0,810	0,000	8,260	1,000	1,800	0,000	0,110	1,546

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,647
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,546
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,546

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,546 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	777-F2
Descrizione	INFISSO 2,85x1,00

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali	0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1673	1608	1496	1505	1563	1848	1996	1986	1763	1623	1635	1657

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,841
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,778

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1768
p_s [Pa]	1768
$\theta_{si,min}$ [°C]	15,57
f_{Rsi}	0,78
θ_{si} [°C]	16,82

Simboli e unità di misura

Simbolo	Quantità	Unità di misura
c_p	capacità termica specifica	J/(kg·K)
A_g	area (vetro)	m²
A_f	area (telaio)	m²
A_p	area (pannello)	m²
C	conduttanza unitaria	W/(m²·K)
d	spessore	m
f_{Rsi}	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	-
$f_{Rsi,max}$	fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna per il mese critico	-
g_c	densità di flusso di vapore (condensazione)	Kg/m²
g_{ev}	densità di flusso di vapore (evaporazione)	Kg/m²
U_f	trasmittanza termica (telaio)	W/(m²·K)
U_g	trasmittanza termica (elemento vetrato)	W/(m²·K)
Ψ_g	trasmittanza termica (lineare del distanziatore)	W/(m²·K)
U_p	trasmittanza termica (pannello)	W/(m²·K)
U_w	trasmittanza termica (totale del serramento)	W/(m²·K)
L_g	lunghezza perimetrale della superficie vetrata	m
M_a	massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Kg/m²
p_i	pressione parziale del vapore (aria interna)	Pa
p_e	pressione parziale del vapore (aria esterna)	Pa
R	resistenza termica di progetto (da superficie a superficie)	m²·K/W
R_{si}	resistenza superficiale (interna)	m²·K/W
R_{se}	resistenza superficiale (esterna)	m²·K/W
s_d	spessore equivalente di aria per la diffusione del vapore	m
λ	conduttività utile di calcolo	W/(m·K)
μ	fattore di resistenza igroscopica	-
ρ	massa volumica	Kg/m³
θ_i	temperatura (aria interna)	°C
θ_e	temperatura (aria esterna)	°C
Δt	sfasamento	h

CALCOLI INVERNALI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Caratteristiche luogo di edificazione

Ubicazione edificio		: CONCORDIA SULLA SECCHIA
Altezza s.l.m.	(m)	: 22,00
Gradi giorno		: 2353
Zona Climatica		: E

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento		: MODENA
Temperatura esterna di progetto	(°C)	: -5,00
Conduttività termica del terreno	(W/mK)	: 2,00
Temperatura del terreno	(°C)	: 12,50
Durata periodo di riscaldamento	(giorni)	: 183
Velocità del vento	(m/s)	: 1,60

Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano

Correzione della temperatura esterna	(°C)	: 0
Temperatura esterna di progetto adottata	(°C)	: -5,00

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 716-F1
Descrizione : INFISSO 3,5x1
: FINESTRA CON VETROCAMERA
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	2,00	1,48	9,76	1,0000	1,8000	0,0800	1,5650

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,639
Trasmittanza totale	W/m²K :	1,565

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m²K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m²K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m²K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m²K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m²K

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000001	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	3,76			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	10,87			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000002	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	15,00
Volume netto locale		(m³) :	36,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	3,48	25,0	1,20	163	5,45			0,857
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	8,09	25,0	1,20	54	1,85			0,022
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	15,00	7,5	1,00	242	3,98			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	15,20	25,0	1,00	69	2,77			0,027
Totale				41,77			528				

Superficie disperdente totale	(m²):	41,77
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	528
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	53
Margine di sicurezza	(W):	58
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	639
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	157
Potenza recuperata	(W):	94
Potenza totale dispersa	(W):	702
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,465

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000003	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	15,00
Volume netto locale		(m³) :	36,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	3,48	25,0	1,20	163	5,45			0,857
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	8,09	25,0	1,20	54	1,85			0,022
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	15,00	7,5	1,00	242	3,98			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	15,20	25,0	1,00	69	2,77			0,027
Totale				41,77			528				

Superficie disperdente totale	(m²):	41,77
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	528
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	53
Margine di sicurezza	(W):	58
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	639
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	157
Potenza recuperata	(W):	94
Potenza totale dispersa	(W):	702
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,465

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000004	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	3,24
Volume netto locale		(m³) :	7,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	3,24	7,5	1,00	86	0,86			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	3,35	25,0	1,00	15	0,61			0,006
Totale				6,59			101				

Superficie disperdente totale	(m²):	6,59
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	101
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	10
Margine di sicurezza	(W):	11
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	122
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	34
Potenza recuperata	(W):	20
Potenza totale dispersa	(W):	136
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	0,283

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000005	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000006	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000007	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000008	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000009	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000010	BIBLIOTECA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	2,06
Superficie in pianta locale	(m²) :	21,00
Volume netto locale	(m³) :	78,12

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	21,00	7,5	1,00	253	5,42			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	21,30	25,0	1,00	97	3,88			0,037
Totale				66,20			790				

Superficie disperdente totale	(m²):	66,20
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	790
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	79
Margine di sicurezza	(W):	87
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	956
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	1404
Potenza recuperata	(W):	842
Potenza totale dispersa	(W):	1518
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	2,175

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000011	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000012	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000013	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000014	SALA PROF	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,70
Superficie in pianta locale		(m²) :	22,20
Volume netto locale		(m³) :	79,48

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	5,16	25,0	1,10	222	0,00			1,549
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	6,74	25,0	1,10	41	1,67			0,018
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	12,30	25,0	1,00	56	2,24			0,021
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	22,30	7,5	1,00	257	5,42			
Totale				46,50			576				

Superficie disperdente totale	(m²):	46,50
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	576
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	58
Margine di sicurezza	(W):	63
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	697
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	1179
Potenza recuperata	(W):	707
Potenza totale dispersa	(W):	1169
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,338

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000015	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	2,96
Superficie in pianta locale	(m²) :	41,00
Volume netto locale	(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	26,20	25,0	1,15	167	6,50			0,070
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	5,16	25,0	1,20	242	2,24			1,549
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	12,24	25,0	1,20	82	3,04			0,033
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	358	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,00	25,0	1,00	187	7,46			0,072
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	17,40	25,0	1,10	106	4,32			0,046
Totale				143,00			1142				

Superficie disperdente totale	(m²):	143,00
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1142
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	114
Margine di sicurezza	(W):	126
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1382
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3790
Potenza recuperata	(W):	2274
Potenza totale dispersa	(W):	2898
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	4,703

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000016	DORMITORIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,74
Superficie in pianta locale		(m²) :	18,70
Volume netto locale		(m³) :	65,82

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	21,50	25,0	1,15	137	5,33			0,057
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	2,58	25,0	1,20	121	2,24			0,774
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	7,17	25,0	1,20	48	1,78			0,019
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	18,70	7,5	1,00	240	4,54			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	18,95	25,0	1,00	86	3,45			0,033
Totale				68,90			632				

Superficie disperdente totale	(m²):	68,90
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	632
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	63
Margine di sicurezza	(W):	69
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	764
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	999
Potenza recuperata	(W):	599
Potenza totale dispersa	(W):	1164
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	2,233

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000017	LABORATORIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	3,25
Superficie in pianta locale	(m²) :	40,20
Volume netto locale	(m³) :	133,87

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	7,74	25,0	1,20	364	0,00			2,323
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	17,76	25,0	1,20	118	4,40			0,047
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,58	25,0	1,10	101	4,11			0,044
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	40,20	7,5	1,00	373	9,77			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	40,50	25,0	1,00	184	7,37			0,071
Totale				122,78			1140				

Superficie disperdente totale	(m²):	122,78
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1140
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	114
Margine di sicurezza	(W):	125
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1379
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3795
Potenza recuperata	(W):	2277
Potenza totale dispersa	(W):	2897
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	4,186

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000018	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	24,40
Volume netto locale		(m³) :	58,56

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	2,58	25,0	1,15	116	4,04			0,774
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	13,42	25,0	1,15	86	3,07			0,036
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	24,40	7,5	1,00	292	6,47			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	26,00	25,0	1,00	118	4,73			0,045
Totale				66,40			612				

Superficie disperdente totale	(m²):	66,40
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	612
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	61
Margine di sicurezza	(W):	67
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	740
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	255
Potenza recuperata	(W):	153
Potenza totale dispersa	(W):	842
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	2,478

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000019	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	18,60
Volume netto locale		(m³) :	44,64

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	2,58	25,0	1,10	111	4,04			0,774
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,62	25,0	1,10	59	2,20			0,026
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	18,60	7,5	1,00	235	4,93			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	18,85	25,0	1,00	86	3,43			0,033
Totale				49,65			491				

Superficie disperdente totale	(m²):	49,65
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	491
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	49
Margine di sicurezza	(W):	54
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	594
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	195
Potenza recuperata	(W):	117
Potenza totale dispersa	(W):	672
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,808

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000020	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	10,90
Volume netto locale		(m³) :	26,16

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	2,58	25,0	1,10	111	4,04			0,774
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	4,64	25,0	1,10	28	1,06			0,012
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	10,90	7,5	1,00	179	2,89			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	11,20	25,0	1,00	51	2,04			0,020
Totale				29,32			369				

Superficie disperdente totale	(m²):	29,32
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	369
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	37
Margine di sicurezza	(W):	41
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	447
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	114
Potenza recuperata	(W):	68
Potenza totale dispersa	(W):	493
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,048

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000021	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	12,30
Volume netto locale		(m³) :	29,52

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	12,30	7,5	1,00	184	3,26			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	12,50	25,0	1,00	57	2,28			0,022
Totale				24,80			241				

Superficie disperdente totale	(m²):	24,80
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	241
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	24
Margine di sicurezza	(W):	26
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	291
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	129
Potenza recuperata	(W):	77
Potenza totale dispersa	(W):	343
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,059

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000022	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,96
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	26,20	25,0	1,10	160	6,50			0,070
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	5,16	25,0	1,20	242	2,24			1,549
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	12,24	25,0	1,20	82	3,04			0,033
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	358	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,00	25,0	1,00	187	7,46			0,072
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	17,40	25,0	1,15	111	4,32			0,046
Totale				143,00			1140				

Superficie disperdente totale	(m²):	143,00
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1140
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	114
Margine di sicurezza	(W):	125
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1379
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3790
Potenza recuperata	(W):	2274
Potenza totale dispersa	(W):	2895
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	4,703

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000023	SALA PROF	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,70
Superficie in pianta locale		(m²) :	22,20
Volume netto locale		(m³) :	79,48

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	5,16	25,0	1,15	232	0,00			1,549
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	6,74	25,0	1,15	43	1,67			0,018
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	12,30	25,0	1,00	56	2,24			0,021
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	22,30	7,5	1,00	257	5,42			
Totale				46,50			588				

Superficie disperdente totale	(m²):	46,50
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	588
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	59
Margine di sicurezza	(W):	65
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	712
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	1179
Potenza recuperata	(W):	707
Potenza totale dispersa	(W):	1184
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,338

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000024	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000025	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000026	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000027	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000028	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,20	113	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			986				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	986
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	99
Margine di sicurezza	(W):	108
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1193
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2714
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000029	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000030	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,37

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	3,76			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	10,87			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3792
Potenza recuperata	(W):	2275
Potenza totale dispersa	(W):	2643
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000031	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000032	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000033	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000034	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000035	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000036	AULA SPECIALE	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	2,51
Superficie in pianta locale	(m²) :	17,60
Volume netto locale	(m³) :	57,73

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	2,58	25,0	1,15	116	4,04			0,774
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	13,02	25,0	1,15	83	3,23			0,035
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	11,01	25,0	1,05	64	2,73			0,029
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	17,60	7,5	1,00	221	4,54			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	17,80	25,0	1,00	81	3,24			0,031
Totale				62,01			565				

Superficie disperdente totale	(m²):	62,01
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	565
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	56
Margine di sicurezza	(W):	62
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	683
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	1264
Potenza recuperata	(W):	758
Potenza totale dispersa	(W):	1189
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	2,034

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000037	REFETTORIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	4,63
Superficie in pianta locale		(m²) :	168,00
Volume netto locale		(m³) :	582,96

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	15,48	25,0	1,05	636	4,04			4,646
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	26,52	25,0	1,05	155	6,58			0,071
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	1,5660	2,58	25,0	1,10	111	2,73			0,774
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	12,39	25,0	1,10	76	3,07			0,033
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	168,00	7,5	1,00	928	40,82			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	170,00	25,0	1,00	773	30,94			0,297
Totale				394,97			2679				

Superficie disperdente totale	(m²):	394,97
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	2679
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	268
Margine di sicurezza	(W):	295
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	3242
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	23543
Potenza recuperata	(W):	14126
Potenza totale dispersa	(W):	12659
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	15,259

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000038	MAGAZZINO	Piano : 0
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale	(m²) :	5,90
Volume netto locale	(m³) :	18,59

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	5,90	7,5	1,00	127	1,56			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	6,00	25,0	1,00	27	1,09			0,010
Totale				11,90			154				

Superficie disperdente totale	(m²):	11,90
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	154
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	0
Margine di sicurezza	(W):	0
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	154
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	49
Potenza recuperata	(W):	29
Potenza totale dispersa	(W):	174
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	0,508

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000039	REFETTORIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	0,80
Superficie in pianta locale	(m²) :	23,38
Volume netto locale	(m³) :	86,97

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SE	716PF1	PORTA FINESTRA 2,1x2	1,5890	2,94	25,0	1,10	128	10,89			0,699
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	4,86	25,0	1,10	30	1,21			0,013
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	23,40	7,5	1,00	268	5,69			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	24,30	25,0	1,00	111	4,42			0,042
Totale				55,50			537				

Superficie disperdente totale	(m²):	55,50
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	537
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	54
Margine di sicurezza	(W):	59
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	650
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	607
Potenza recuperata	(W):	364
Potenza totale dispersa	(W):	893

Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	2,157

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000040	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000041	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000042	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000043	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000044	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000045	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000046	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000047	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000048	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000049	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000050	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000051	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000052	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		(m²) :	41,00
Volume netto locale		(m³) :	146,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	16,94	25,0	1,05	99	4,20			0,045
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	41,00	7,5	1,00	359	9,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	41,20	25,0	1,00	187	7,50			0,072
Totale				106,10			931				

Superficie disperdente totale	(m²):	106,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	931
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	93
Margine di sicurezza	(W):	102
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1126
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	3802
Potenza recuperata	(W):	2281
Potenza totale dispersa	(W):	2647
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,866

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000053	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	15,00
Volume netto locale		(m³) :	36,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	3,48	25,0	1,15	157	5,45			0,857
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	8,09	25,0	1,15	52	1,85			0,022
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	15,00	7,5	1,00	242	3,98			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	15,20	25,0	1,00	69	2,77			0,027
Totale				41,77			520				

Superficie disperdente totale	(m²):	41,77
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	520
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	52
Margine di sicurezza	(W):	57
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	629
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	157
Potenza recuperata	(W):	94
Potenza totale dispersa	(W):	692
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,465

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000054	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	3,24
Volume netto locale		(m³) :	7,78

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	3,24	7,5	1,00	86	0,86			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	3,35	25,0	1,00	15	0,61			0,006
Totale				6,59			101				

Superficie disperdente totale	(m²):	6,59
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	101
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	10
Margine di sicurezza	(W):	11
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	122
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	34
Potenza recuperata	(W):	20
Potenza totale dispersa	(W):	136
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	0,283

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000055	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	15,00
Volume netto locale		(m³) :	36,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	3,48	25,0	1,15	157	5,45			0,857
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	8,09	25,0	1,15	52	1,85			0,022
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	15,00	7,5	1,00	242	3,98			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	15,20	25,0	1,00	69	2,77			0,027
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	23,00	25,0	1,20	153	5,27			0,061
Totale				64,77			673				

Superficie disperdente totale	(m²):	64,77
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	673
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	67
Margine di sicurezza	(W):	74
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	814
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	157
Potenza recuperata	(W):	94
Potenza totale dispersa	(W):	877
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,968

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000056	AULA SPECIALE	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	2,25
Superficie in pianta locale	(m²) :	18,50
Volume netto locale	(m³) :	66,23

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	3,48	25,0	1,05	143	5,45			0,857
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	7,77	25,0	1,05	45	1,93			0,021
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	24,06	25,0	1,10	147	5,97			0,064
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	18,50	7,5	1,00	250	4,50			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	18,60	25,0	1,00	85	3,39			0,032
Totale				72,41			670				

Superficie disperdente totale	(m²):	72,41
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	670
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	67
Margine di sicurezza	(W):	74
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	811
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	1300
Potenza recuperata	(W):	780
Potenza totale dispersa	(W):	1331
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	2,274

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000057	CORRIDOIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale	(m²) :	325,00
Volume netto locale	(m³) :	780,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716PF3	PORTAFINESTRA 4x2,1	1,5890	8,40	25,0	1,20	400	13,35			1,996
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	12,60	25,0	1,20	84	2,80			0,034
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	325,00	7,5	1,00	849	86,13			
OR	716-S2	COP CORRIDOIO	0,2370	223,50	25,0	1,00	1324	52,97			1,017
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	105,50	25,0	1,00	480	19,20			0,184
Totale				675,00			3137				

Superficie disperdente totale	(m²):	675,00
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	3137
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	314
Margine di sicurezza	(W):	345
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	3796
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	2041
Potenza recuperata	(W):	1225
Potenza totale dispersa	(W):	4612
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	15,299

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000058	CORRIDOIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale	(m²) :	204,40
Volume netto locale	(m³) :	490,56

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SE	716PF1	PORTA FINESTRA 2,1x2	1,5890	4,20	25,0	1,10	184	6,67			0,998
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	2,96	25,0	1,10	18	0,68			0,008
NE	716PF1	PORTA FINESTRA 2,1x2	1,5890	8,40	25,0	1,20	400	13,35			1,996
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	12,70	25,0	1,20	85	2,91			0,034
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	204,40	7,5	1,00	2527	54,17			
OR	716-S2	COP CORRIDOIO	0,2370	152,00	25,0	1,00	901	36,02			0,692
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	54,40	25,0	1,00	248	9,90			0,095
Totale				439,06			4363				

Superficie disperdente totale	(m²):	439,06
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	4363
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	436
Margine di sicurezza	(W):	480
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	5279
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	1284
Potenza recuperata	(W):	770
Potenza totale dispersa	(W):	5793
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	9,097

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000060	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	3,00
Superficie in pianta locale		(m²) :	30,00
Volume netto locale		(m³) :	107,40

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,37	25,0	1,20	62	2,08			0,025
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	24,00	25,0	1,15	153	5,33			0,064
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	24,00	7,5	1,00	299	6,36			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	34,00	25,0	1,00	155	6,19			0,059
Totale				98,33			996				

Superficie disperdente totale	(m²):	98,33
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	996
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	100
Margine di sicurezza	(W):	110
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1206
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	2810
Potenza recuperata	(W):	1686
Potenza totale dispersa	(W):	2330
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,471

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000061	BIBLIOTECA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,00
Superficie in pianta locale		(m²) :	30,00
Volume netto locale		(m³) :	107,40

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,05	286	10,89			1,714
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	10,74	25,0	1,05	63	2,38			0,029
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	24,00	25,0	1,15	153	5,33			0,064
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	30,00	7,5	1,00	310	7,95			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	34,00	25,0	1,00	155	6,19			0,059
Totale				105,70			967				

Superficie disperdente totale	(m²):	105,70
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	967
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	97
Margine di sicurezza	(W):	106
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1170
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	1874
Potenza recuperata	(W):	1124
Potenza totale dispersa	(W):	1920
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,589

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000062	CORRIDOIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale	(m²) :	11,60
Volume netto locale	(m³) :	27,84

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NO	716PF1	PORTA FINESTRA 2,1x2	1,5890	4,20	25,0	1,15	192	6,67			0,998
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	3,00	25,0	1,15	19	0,67			0,008
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	11,60	7,5	1,00	198	3,07			
OR	716-S2	COP CORRIDOIO	0,2370	11,60	25,0	1,00	69	2,75			0,053
Totale				30,40			478				

Superficie disperdente totale	(m²):	30,40
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	478
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	48
Margine di sicurezza	(W):	53
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	579
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	73
Potenza recuperata	(W):	44
Potenza totale dispersa	(W):	608

Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	0,383

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000063	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	40,00
Volume netto locale		(m³) :	144,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	15,84	25,0	1,20	105	3,52			0,042
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	28,50	25,0	1,15	182	6,33			0,076
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	5,70	25,0	1,05	218	8,92			2,200
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	13,39	25,0	1,05	78	2,97			0,036
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	40,00	7,5	1,00	356	10,60			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	40,50	25,0	1,00	184	7,37			0,071
Totale				150,89			1450				

Superficie disperdente totale	(m²):	150,89
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1450
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	145
Margine di sicurezza	(W):	159
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1754
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	377
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	2131
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	4,695

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000064	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	10,50
Volume netto locale		(m³) :	25,20

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	7,03	25,0	1,05	41	1,56			0,019
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	10,50	7,5	1,00	177	2,78			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	10,60	25,0	1,00	48	1,93			0,019
Totale				28,13			266				

Superficie disperdente totale	(m²):	28,13
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	266
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	27
Margine di sicurezza	(W):	29
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	322
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	110
Potenza recuperata	(W):	66
Potenza totale dispersa	(W):	366
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,052

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000065	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	48,00
Volume netto locale		(m³) :	168,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	8,55	25,0	1,05	327	12,47			3,300
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	21,94	25,0	1,05	128	4,87			0,058
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	48,00	7,5	1,00	409	12,72			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	48,50	25,0	1,00	221	8,83			0,085
Totale				126,99			1085				

Superficie disperdente totale	(m²):	126,99
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1085
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	108
Margine di sicurezza	(W):	119
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1312
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	440
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	1752
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	4,591

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000066	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	56,00
Volume netto locale		(m³) :	196,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	11,40	25,0	1,05	437	16,63			4,399
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	24,11	25,0	1,05	141	5,35			0,064
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	56,00	7,5	1,00	456	14,84			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	56,50	25,0	1,00	257	10,28			0,099
Totale				148,01			1291				

Superficie disperdente totale	(m²):	148,01
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1291
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	129
Margine di sicurezza	(W):	142
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1562
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	513
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	2075
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	5,318

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000067	CORRIDOIO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	76,80
Volume netto locale		(m³) :	184,32

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	10,44	25,0	1,20	490	16,34			2,571
NE	716PF1	PORTA FINESTRA 2,1x2	1,5890	8,40	25,0	1,20	400	13,15			1,996
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	92,16	25,0	1,20	614	20,46			0,246
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	5,70	25,0	1,05	218	8,92			2,200
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	12,83	25,0	1,05	75	2,85			0,034
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	76,80	7,5	1,00	936	20,35			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	77,30	25,0	1,00	352	14,07			0,135
Totale				283,63			3085				

Superficie disperdente totale	(m²):	283,63
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	3085
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	308
Margine di sicurezza	(W):	339
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	3732
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	482
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	4214
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	8,853

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000068	AULA	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	80,00
Volume netto locale		(m³) :	288,00

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716PF1	PORTA FINESTRA 2,1x2	1,5890	4,20	25,0	1,20	200	6,57			0,998
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	34,04	25,0	1,20	227	7,56			0,091
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	11,40	25,0	1,05	437	17,84			4,399
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	26,45	25,0	1,05	154	5,87			0,070
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	80,00	7,5	1,00	550	21,20			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	80,23	25,0	1,00	365	14,60			0,140
NR01	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	26,00	22,0	1,00	127	5,77			
Totale				269,28			2387				

Superficie disperdente totale	(m²):	269,28
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	2387
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	239
Margine di sicurezza	(W):	263
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	2889
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	754
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	3643
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	8,702

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000072	BAGNO	Piano : 1
Impianto termico	: 1	IMPIANTO CENTRALIZZATO	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		1	
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		(m²) :	11,50
Volume netto locale		(m³) :	27,60

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	716-F3	INFISSO 1,2x1	1,8801	3,60	25,0	1,05	178	6,77			0,772
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,13	25,0	1,05	53	2,03			0,024
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	11,50	7,5	1,00	331	3,05			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	12,00	25,0	1,00	55	2,18			0,021
Totale				36,23			617				

Superficie disperdente totale	(m²):	36,23
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	617
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	62
Margine di sicurezza	(W):	68
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	747
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	120
Potenza recuperata	(W):	72
Potenza totale dispersa	(W):	795
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,211

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m^3)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
1	1	VENTILCONV	9397,7	67323	6721	7374	0	184424	109103	156739
		IMPIANTO CE	**9397,7**	**67323**	**6721**	**7374**	**0**	**184424**	**109103**	**156739**
			9397,7	**67323**	**6721**	**7374**	**0**	**184424**	**109103**	**156739**

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI

Locale	Volume m³	Imp.	Zona	Vent.	T. (°C)	Ric. (n/h)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
000001 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000002 BAGNO	36,0	1	1	1	20,0	0,50	528	53	58	0	157	94	702
000003 BAGNO	36,0	1	1	1	20,0	0,50	528	53	58	0	157	94	702
000004 BAGNO	7,8	1	1	1	20,0	0,50	101	10	11	0	34	20	136
000005 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000006 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000007 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000008 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000009 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000010 BIBLIOTECA	78,1	1	1	1	20,0	2,06	790	79	87	0	1404	842	1518
000011 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000012 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000013 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000014 SALA PROF	79,5	1	1	1	20,0	1,70	576	58	63	0	1179	707	1169
000015 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,96	1142	114	126	0	3790	2274	2898
000016 DORMITORIO	65,8	1	1	1	20,0	1,74	632	63	70	0	999	599	1165
000017 LABORATORIO	133,9	1	1	1	20,0	3,25	1140	114	125	0	3795	2277	2897
000018 BAGNO	58,6	1	1	1	20,0	0,50	612	61	67	0	255	153	842
000019 BAGNO	44,6	1	1	1	20,0	0,50	491	49	54	0	195	117	672
000020 BAGNO	26,2	1	1	1	20,0	0,50	369	37	41	0	114	68	493
000021 BAGNO	29,5	1	1	1	20,0	0,50	241	24	27	0	129	77	344
000022 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,96	1140	114	125	0	3790	2274	2895
000023 SALA PROF	79,5	1	1	1	20,0	1,70	588	59	65	0	1179	707	1184
000024 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000025 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000026 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000027 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000028 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	986	99	109	0	3802	2281	2715
000029 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000030 AULA	146,4	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3792	2275	2643
000031 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000032 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000033 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000034 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000035 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000036 AULA SPECIALE	57,7	1	1	1	20,0	2,51	565	56	62	0	1264	758	1189
000037 REFETTORIO	583,0	1	1	1	20,0	4,63	2679	268	295	0	23543	14126	12659
000038 MAGAZZINO	18,6	1	1	1	20,0	0,30	154	0	0	0	49	29	174
000039 REFETTORIO	87,0	1	1	1	20,0	0,80	537	54	59	0	607	364	893
000040 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000041 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000042 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000043 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000044 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000045 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000046 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000047 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000048 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000049 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000050 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000051 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000052 AULA	146,8	1	1	1	20,0	2,97	931	93	102	0	3802	2281	2647
000053 BAGNO	36,0	1	1	1	20,0	0,50	520	52	57	0	157	94	692
000054 BAGNO	7,8	1	1	1	20,0	0,50	101	10	11	0	34	20	136
000055 BAGNO	36,0	1	1	1	20,0	0,50	673	67	74	0	157	94	877
000056 AULA SPECIALE	66,2	1	1	1	20,0	2,25	670	67	74	0	1300	780	1331
000057 CORRIDOIO	780,0	1	1	1	20,0	0,30	3137	314	345	0	2041	1225	4612
000058 CORRIDOIO	490,6	1	1	1	20,0	0,30	4363	436	480	0	1284	770	5793
000060 AULA	107,4	1	1	1	20,0	3,00	996	100	110	0	2810	1686	2330
000061 BIBLIOTECA	107,4	1	1	1	20,0	2,00	967	97	106	0	1874	1124	1920
000062 CORRIDOIO	27,8	1	1	1	20,0	0,30	478	48	53	0	73	44	608
000063 AULA	144,0	1	1		20,0	0,30	1450	145	160	0	377	0	2132
000064 BAGNO	25,2	1	1	1	20,0	0,50	266	27	29	0	110	66	366
000065 AULA	168,0	1	1		20,0	0,30	1085	108	119	0	440	0	1752
000066 AULA	196,0	1	1		20,0	0,30	1291	129	142	0	513	0	2075

CALCOLI INVERNALI

000067 CORRIDOIO	184,3	1	1	20,0	0,30	3085	308	339	0	482	0	4214

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI

Locale	Volume m³	Imp.	Zona	Vent.	T. (°C)	Ric. (n/h)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
000068 AULA	288,0	1	1		20,0	0,30	2387	239	263	0	754	0	3643
000072 BAGNO	27,6	1	1	1	20,0	0,50	617	62	68	0	120	72	795
Totali	9397,7						67323	6721	7389	0	184424	109103	156754

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : 1 IMPIANTO CENTRALIZZATO

Le dispersioni sono espresse in (W) e non tengono conto di eventuali maggiorazioni

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
716-M1	0,2220	1375	-	3463	-	766	-	2977	-	1238	-	-	127	8571
716-SE	0,1820	2514	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11426	-	11426
716-S2	0,2370	387	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2294	-	2294
716-PT	0,2650	2884	-	-	-	-	-	-	-	-	25516	-	-	25516
716-F1	1,5650	299	-	6702	-	-	-	6149	-	314	-	-	-	13165
716-F2	1,5660	59	-	969	-	555	-	636	-	464	-	-	-	2624
716PF1	1,5890	32	-	1000	-	312	-	-	-	192	-	-	-	1504
716PF3	1,5890	8	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400
777-F2	1,4590	43	-	-	-	-	-	1637	-	-	-	-	-	1637
716-F3	1,8801	4	-	-	-	-	-	178	-	-	-	-	-	178
Totali		7606		12534		1633		11577		2208	25516	13720	127	67315

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI PER IMPIANTO

Imp	Zona	Locale	Volume m³	Vent.	T. (°C)	Ric. (n/h)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
1	1	000001 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000002 BAGNO	36,0	1	20,0	0,5	528	53	58	0	157	94	702
1	1	000003 BAGNO	36,0	1	20,0	0,5	528	53	58	0	157	94	702
1	1	000004 BAGNO	7,8	1	20,0	0,5	101	10	11	0	34	20	136
1	1	000005 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000006 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000007 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000008 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000009 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000010 BIBLIOTECA	78,1	1	20,0	2,1	790	79	87	0	1404	842	1518
1	1	000011 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000012 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000013 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000014 SALA PROF	79,5	1	20,0	1,7	576	58	63	0	1179	707	1169
1	1	000015 AULA	146,8	1	20,0	3,0	1142	114	126	0	3790	2274	2898
1	1	000016 DORMITORIO	65,8	1	20,0	1,7	632	63	70	0	999	599	1165
1	1	000017 LABORATORIO	133,9	1	20,0	3,3	1140	114	125	0	3795	2277	2897
1	1	000018 BAGNO	58,6	1	20,0	0,5	612	61	67	0	255	153	842
1	1	000019 BAGNO	44,6	1	20,0	0,5	491	49	54	0	195	117	672
1	1	000020 BAGNO	26,2	1	20,0	0,5	369	37	41	0	114	68	493
1	1	000021 BAGNO	29,5	1	20,0	0,5	241	24	27	0	129	77	344
1	1	000022 AULA	146,8	1	20,0	3,0	1140	114	125	0	3790	2274	2895
1	1	000023 SALA PROF	79,5	1	20,0	1,7	588	59	65	0	1179	707	1184
1	1	000024 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000025 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000026 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000027 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000028 AULA	146,8	1	20,0	3,0	986	99	109	0	3802	2281	2715
1	1	000029 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000030 AULA	146,4	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3792	2275	2643
1	1	000031 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000032 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000033 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000034 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000035 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000036 AULA SPECIALE	57,7	1	20,0	2,5	565	56	62	0	1264	758	1189
1	1	000037 REFETTORIO	583,0	1	20,0	4,6	2679	268	295	0	23543	14126	12659
1	1	000038 MAGAZZINO	18,6	1	20,0	0,3	154	0	0	0	49	29	174
1	1	000039 REFETTORIO	87,0	1	20,0	0,8	537	54	59	0	607	364	893
1	1	000040 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000041 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000042 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000043 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000044 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000045 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000046 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000047 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000048 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000049 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000050 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000051 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000052 AULA	146,8	1	20,0	3,0	931	93	102	0	3802	2281	2647
1	1	000053 BAGNO	36,0	1	20,0	0,5	520	52	57	0	157	94	692
1	1	000054 BAGNO	7,8	1	20,0	0,5	101	10	11	0	34	20	136
1	1	000055 BAGNO	36,0	1	20,0	0,5	673	67	74	0	157	94	877
1	1	000056 AULA SPECIALE	66,2	1	20,0	2,3	670	67	74	0	1300	780	1331
1	1	000057 CORRIDOIO	780,0	1	20,0	0,3	3137	314	345	0	2041	1225	4612
1	1	000058 CORRIDOIO	490,6	1	20,0	0,3	4363	436	480	0	1284	770	5793
1	1	000060 AULA	107,4	1	20,0	3,0	996	100	110	0	2810	1686	2330
1	1	000061 BIBLIOTECA	107,4	1	20,0	2,0	967	97	106	0	1874	1124	1920
1	1	000062 CORRIDOIO	27,8	1	20,0	0,3	478	48	53	0	73	44	608
1	1	000063 AULA	144,0		20,0	0,3	1450	145	160	0	377	0	2132
1	1	000064 BAGNO	25,2	1	20,0	0,5	266	27	29	0	110	66	366
1	1	000065 AULA	168,0		20,0	0,3	1085	108	119	0	440	0	1752

CALCOLI INVERNALI

1	1	000066 AULA	196,0		20,0	0,3	1291	129	142	0	513	0	2075
1	1	000067 CORRIDOIO	184,3		20,0	0,3	3085	308	339	0	482	0	4214

RIEPILOGO DISPERSIONI PER IMPIANTO

Imp	Zona	Locale	Volume m³	Vent.	T. (°C)	Ric. (n/h)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
1	1	000068 AULA	288,0		20,0	0,3	2387	239	263	0	754	0	3643
1	1	000072 BAGNO	27,6	1	20,0	0,5	617	62	68	0	120	72	795
Totali			9397,7				67323	6721	7389	0	184424	109103	156754

CALCOLI INVERNALI

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Ubicazione edificio	:	CONCORDIA SULLA SECCHIA
Altezza s.l.m.	(m) :	22
Zona climatica	:	E
Gradi giorno	:	2353
Durata periodo di riscaldamento	(gg) :	183 (dal 15.10 al 15.4)
Latitudine	:	44° 54"
Longitudine	:	10° 58"
Zona geografica	:	2 - Italia settentrionale cispadana
Zona di vento	:	1
Velocità del vento	:	1,6
Direzione prevalente vento	:	SO
Categoria terreno	:	2 - sabbia o ghiaia
Conduttività termica terreno	(W/mK) :	2,0000
Temperatura terreno	(°C) :	12,50
Località climatica di riferimento	:	MODENA
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti	(°C) :	-5,00

Valori medi mensili:
Tmg = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (°C)
H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)
PVap = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)

	Tmg (°C)	PVap (Pa)	H (MJ/m²)					
			S	SO-SE	O-E	NO-NE	N	OR
Gennaio	1,45	572	7,08	5,64	3,42	1,83	1,69	4,39
Febbraio	3,56	631	8,94	7,56	5,26	3,01	2,50	6,99
Marzo	8,65	823	11,26	10,66	8,55	5,34	3,73	11,79
Aprile	13,36	1110	11,20	12,50	11,83	8,49	5,53	17,20
Maggio	17,25	1400	10,48	13,12	14,25	11,38	8,02	21,59
Giugno	21,86	1848	10,14	13,32	15,53	13,05	9,76	24,00
Luglio	24,36	1996	10,95	14,42	16,43	13,28	9,34	25,00
Agosto	23,86	1986	11,61	13,77	13,81	10,18	6,53	20,29
Settembre	20,16	1763	12,65	12,80	10,86	6,90	4,29	15,09
Ottobre	14,06	1270	12,67	10,92	7,68	4,09	3,01	10,00
Novembre	8,15	932	8,55	6,84	4,18	2,12	1,89	5,30
Dicembre	3,16	657	7,58	5,90	3,31	1,61	1,51	4,09

Dati climatici medi stagionali:		
Temperatura dell'aria esterna	(°C) :	6,57
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	75,00
Dati climatici per il mese di massima insolazione (MARZO):		
Temperatura dell'aria esterna	(°C) :	8,65
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	136,00

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000001	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000002	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	15,00
Volume netto locale		m³ :	36,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	8,09	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,022	0,2220	0,2220	54
OR	716-SE	COPERTURA	15,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,027	0,1820	0,1820	69
Totali			23,29			1,245							123

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	3,48	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	0,857	1,5650	1,5650	163
Totali			3,48										163

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	15,00	7,5		19,30				0,2650	242
Totali			15,00		0,439						242

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000003	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	15,00
Volume netto locale		m³ :	36,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	8,09	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,022	0,2220	0,2220	54
OR	716-SE	COPERTURA	15,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,027	0,1820	0,1820	69
Totali			23,29			1,245							123

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	3,48	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	0,857	1,5650	1,5650	163
Totali			3,48										163

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	15,00	7,5		19,30				0,2650	242
Totali			15,00		0,439						242

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000004	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	3,24
Volume netto locale		m³ :	7,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	3,35	25,0	1,00	1,00	0,80	0,30		0,006	0,1820	0,1820	15
Totali			3,35			0,235							15

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	3,24	7,5		7,20				0,2650	86
Totali			3,24		0,095						86

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000005	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000006	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000007	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000008	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000009	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000010	BIBLIOTECA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,06
Superficie in pianta locale		m² :	21,00
Volume netto locale		m³ :	78,12

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	21,30	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,037	0,1820	0,1820	97
Totali			38,24			1,868							210

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	21,00	7,5		19,30				0,2650	253
Totali			21,00		0,614						253

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000011	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000012	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000013	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000014	SALA PROF

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	1,70
Superficie in pianta locale		m² :	22,20
Volume netto locale		m³ :	79,48

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	12,30	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,021	0,1820	0,1820	56
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	6,74	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,018	0,2220	0,2220	41
Totali			19,04			1,012							97

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	5,16	25,0	1,10	1,00	0,80	0,56	0,67	1,549	1,5660	1,5660	222
Totali			5,16										222

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	22,30	7,5		19,48				0,2650	257
Totali			22,30		0,652						257

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000015	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,96
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	12,24	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,033	0,2220	0,2220	82
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	26,20	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,070	0,2220	0,2220	167
OR	716-SE	COPERTURA	41,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	17,40	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,046	0,2220	0,2220	106
Totali			96,84			4,103							542

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	5,16	25,0	1,20	1,00	0,80	0,56	0,67	1,549	1,5660	1,5660	242
Totali			5,16										242

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,60				0,2650	358
Totali			41,00		1,199						358

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000016	DORMITORIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	1,74
Superficie in pianta locale	m²	:	18,70
Volume netto locale	m³	:	65,82

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	7,17	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,019	0,2220	0,2220	48
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	21,50	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,057	0,2220	0,2220	137
OR	716-SE	COPERTURA	18,95	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,033	0,1820	0,1820	86
Totali			47,62			1,959							271

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	2,58	25,0	1,20	1,00	0,80	0,56	0,67	0,774	1,5660	1,5660	121
Totali			2,58										121

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	18,70	7,5		18,53				0,2650	240
Totali			18,70		0,547						240

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000017	LABORATORIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	3,25
Superficie in pianta locale	m²	:	40,20
Volume netto locale	m³	:	133,87

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	17,76	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,047	0,2220	0,2220	118
OR	716-SE	COPERTURA	40,50	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,071	0,1820	0,1820	184
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,58	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,044	0,2220	0,2220	101
Totali			74,84			3,598							403

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	7,74	25,0	1,20	1,00	0,80	0,56	0,67	2,323	1,5660	1,5660	364
Totali			7,74										364

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	40,20	7,5		27,10				0,2650	373
Totali			40,20		1,176						373

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000018	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	0,50
Superficie in pianta locale	m²	:	24,40
Volume netto locale	m³	:	58,56

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	13,42	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,036	0,2220	0,2220	86
OR	716-SE	COPERTURA	26,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,045	0,1820	0,1820	118
Totali			39,42			2,121							204

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	2,58	25,0	1,15	1,00	0,80	0,56	0,67	0,774	1,5660	1,5660	116
Totali			2,58										116

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	24,40	7,5		22,30				0,2650	292
Totali			24,40		0,714						292

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000019	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	18,60
Volume netto locale		m³ :	44,64

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	18,85	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,033	0,1820	0,1820	86
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	9,62	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,026	0,2220	0,2220	59
Totali			28,47			1,535							145

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	2,58	25,0	1,10	1,00	0,80	0,56	0,67	0,774	1,5660	1,5660	111
Totali			2,58										111

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	18,60	7,5		18,12				0,2650	235
Totali			18,60		0,544						235

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000020	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	10,90
Volume netto locale		m³ :	26,16

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	11,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,020	0,1820	0,1820	51
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	4,64	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,012	0,2220	0,2220	28
Totali			15,84			0,889							79

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	2,58	25,0	1,10	1,00	0,80	0,56	0,67	0,774	1,5660	1,5660	111
Totali			2,58										111

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	10,90	7,5		14,30				0,2650	179
Totali			10,90		0,319						179

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000021	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica			:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h)	:	0,50
Superficie in pianta locale		m²	:	12,30
Volume netto locale		m³	:	29,52

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	12,50	25,0	1,00	1,00	0,80	0,30		0,022	0,1820	0,1820	57
Totali			12,50			0,879							57

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	12,30	7,5		14,50				0,2650	184
Totali			12,30		0,360						184

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000022	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,96
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	12,24	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,033	0,2220	0,2220	82
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	17,40	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,046	0,2220	0,2220	111
OR	716-SE	COPERTURA	41,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	26,20	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,070	0,2220	0,2220	160
Totali			96,84			4,103							540

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	5,16	25,0	1,20	1,00	0,80	0,56	0,67	1,549	1,5660	1,5660	242
Totali			5,16										242

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,60				0,2650	358
Totali			41,00		1,199						358

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000023	SALA PROF

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	1,70
Superficie in pianta locale	m²	:	22,20
Volume netto locale	m³	:	79,48

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	6,74	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,018	0,2220	0,2220	43
OR	716-SE	COPERTURA	12,30	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,021	0,1820	0,1820	56
Totali			19,04			1,012							99

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	5,16	25,0	1,15	1,00	0,80	0,56	0,67	1,549	1,5660	1,5660	232
Totali			5,16										232

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	22,30	7,5		19,48				0,2650	257
Totali			22,30		0,652						257

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000024	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000025	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000026	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000027	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000028	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	113
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
Totali			58,14			3,267							300

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000029	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000030	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,37

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000031	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000032	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000033	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale	m²	:	41,00
Volume netto locale	m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000034	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000035	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000036	AULA SPECIALE

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,51
Superficie in pianta locale	m²	:	17,60
Volume netto locale	m³	:	57,73

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	13,02	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,035	0,2220	0,2220	83
OR	716-SE	COPERTURA	17,80	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,031	0,1820	0,1820	81
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	11,01	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,029	0,2220	0,2220	64
Totali			41,83			1,777							228

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	2,58	25,0	1,15	1,00	0,80	0,56	0,67	0,774	1,5660	1,5660	116
Totali			2,58										116

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	17,60	7,5		17,00				0,2650	221
Totali			17,60		0,515						221

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000037	REFETTORIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	4,63
Superficie in pianta locale	m²	:	168,00
Volume netto locale	m³	:	582,96

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	170,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,297	0,1820	0,1820	773
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	12,39	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,033	0,2220	0,2220	76
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	26,52	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,071	0,2220	0,2220	155
Totali			208,91			12,801							1004

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SE	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	2,58	25,0	1,10	1,00	0,80	0,56	0,67	0,774	1,5660	1,5660	111
SO	716-F2	INFISSO 2,58x1,00	15,48	25,0	1,05	1,00	0,80	0,56	0,67	4,646	1,5660	1,5660	636
Totali			18,06										747

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	168,00	7,5		56,94				0,2650	928
Totali			168,00		4,915						928

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000038	MAGAZZINO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica			:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h)	:	0,30
Superficie in pianta locale		m²	:	5,90
Volume netto locale		m³	:	18,59

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	6,00	25,0	1,00	1,00	0,80	0,30		0,010	0,1820	0,1820	27
Totali			6,00			0,422							27

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	5,90	7,5		10,40				0,2650	127
Totali			5,90		0,173						127

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000039	REFETTORIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,80
Superficie in pianta locale		m² :	23,38
Volume netto locale		m³ :	86,97

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	24,30	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,042	0,1820	0,1820	111
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	4,86	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,013	0,2220	0,2220	30
Totali			29,16			1,814							141

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SE	716PF1	PORTA FINESTRA	2,94	25,0	1,10	1,00	0,80	0,55	0,54	0,699	1,5890	1,5890	128
Totali			2,94										128

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	23,40	7,5		20,30				0,2650	268
Totali			23,40		0,685						268

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000040	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000041	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000042	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000043	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000044	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000045	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000046	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000047	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000048	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica			:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale		m²	:	41,00
Volume netto locale		m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000049	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica			:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h)	:	2,97
Superficie in pianta locale		m²	:	41,00
Volume netto locale		m³	:	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000050	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000051	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000052	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	2,97
Superficie in pianta locale		m² :	41,00
Volume netto locale		m³ :	146,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	41,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,072	0,1820	0,1820	187
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	16,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,045	0,2220	0,2220	99
Totali			58,14			3,267							286

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	41,00	7,5		25,70				0,2650	359
Totali			41,00		1,199						359

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000053	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	15,00
Volume netto locale		m³ :	36,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	8,09	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,022	0,2220	0,2220	52
OR	716-SE	COPERTURA	15,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,027	0,1820	0,1820	69
Totali			23,29			1,245							121

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-F1	INFISSO 3,5x1	3,48	25,0	1,15	1,00	0,80	0,57	0,54	0,857	1,5650	1,5650	157
Totali			3,48										157

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	15,00	7,5		19,30				0,2650	242
Totali			15,00		0,439						242

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000054	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	3,24
Volume netto locale		m³ :	7,78

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	3,35	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,006	0,1820	0,1820	15
Totali			3,35			0,235							15

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	3,24	7,5		7,20				0,2650	86
Totali			3,24		0,095						86

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000055	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	0,50
Superficie in pianta locale	m²	:	15,00
Volume netto locale	m³	:	36,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	23,00	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,061	0,2220	0,2220	153
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	8,09	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,022	0,2220	0,2220	52
OR	716-SE	COPERTURA	15,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,027	0,1820	0,1820	69
Totali			46,29			1,748							274

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-F1	INFISSO 3,5x1	3,48	25,0	1,15	1,00	0,80	0,57	0,54	0,857	1,5650	1,5650	157
Totali			3,48										157

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	15,00	7,5		19,30				0,2650	242
Totali			15,00		0,439						242

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000056	AULA SPECIALE

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche

Temperatura interna di progetto	(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica	:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h) :	2,25
Superficie in pianta locale	m² :	18,50
Volume netto locale	m³ :	66,23

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	18,60	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,032	0,1820	0,1820	85
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	24,06	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,064	0,2220	0,2220	147
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	7,77	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,021	0,2220	0,2220	45
Totali			50,43			2,004							277

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	3,48	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	0,857	1,5650	1,5650	143
Totali			3,48										143

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	18,50	7,5		19,46				0,2650	250
Totali			18,50		0,541						250

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000057	CORRIDOIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	325,00
Volume netto locale		m³ :	780,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	12,60	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,034	0,2220	0,2220	84
OR	716-S2	COP CORRIDOIO	223,50	25,0	1,00		1,00	0,80	0,60	1,017	0,2370	0,2370	1324
	716-SE	COPERTURA	105,50	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,184	0,1820	0,1820	480
Totali			341,60			20,815							1888

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716PF3	PORTAFINESTRA 4	8,40	25,0	1,20	1,00	0,80	0,55	0,54	1,996	1,5890	1,5890	400
Totali			8,40										400

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	325,00	7,5		25,70				0,2650	849
Totali			325,00		9,508						849

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000058	CORRIDOIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	204,40
Volume netto locale		m³ :	490,56

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	12,70	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,034	0,2220	0,2220	85
OR	716-S2	COP CORRIDOIO	152,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,60	0,692	0,2370	0,2370	901
	716-SE	COPERTURA	54,40	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,095	0,1820	0,1820	248
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	2,96	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,008	0,2220	0,2220	18
Totali			222,06			11,872							1252

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716PF1	PORTA FINESTRA	8,40	25,0	1,20	1,00	0,80	0,55	0,54	1,996	1,5890	1,5890	400
SE	716PF1	PORTA FINESTRA	4,20	25,0	1,10	1,00	0,80	0,55	0,54	0,998	1,5890	1,5890	184
Totali			12,60										584

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	204,40	7,5		194,00				0,2650	2527
Totali			204,40		5,980						2527

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000060	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	3,00
Superficie in pianta locale	m²	:	30,00
Volume netto locale	m³	:	107,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	9,37	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,025	0,2220	0,2220	62
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	24,00	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,064	0,2220	0,2220	153
OR	716-SE	COPERTURA	34,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,059	0,1820	0,1820	155
Totali			67,37			3,120							370

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	24,00	7,5		23,00				0,2650	299
Totali			24,00		0,702						299

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000061	BIBLIOTECA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione	(vol/h)	:	2,00
Superficie in pianta locale	m²	:	30,00
Volume netto locale	m³	:	107,40

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	24,00	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,064	0,2220	0,2220	153
OR	716-SE	COPERTURA	34,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,059	0,1820	0,1820	155
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	10,74	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,029	0,2220	0,2220	63
Totali			68,74			3,150							371

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,05	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	286
Totali			6,96										286

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	30,00	7,5		23,00				0,2650	310
Totali			30,00		0,878						310

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000062	CORRIDOIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	11,60
Volume netto locale		m³ :	27,84

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	3,00	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,008	0,2220	0,2220	19
OR	716-S2	COP CORRIDOIO	11,60	25,0	1,00		1,00	0,80	0,60	0,053	0,2370	0,2370	69
Totali			14,60			0,214							88

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NO	716PF1	PORTA FINESTRA	4,20	25,0	1,15	1,00	0,80	0,55	0,54	0,998	1,5890	1,5890	192
Totali			4,20										192

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	11,60	7,5		15,90				0,2650	198
Totali			11,60		0,339						198

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000063	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	40,00
Volume netto locale		m³ :	144,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	15,84	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,042	0,2220	0,2220	105
NO	716-M1	MURATURA TIPO 1	28,50	25,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,076	0,2220	0,2220	182
OR	716-SE	COPERTURA	40,50	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,071	0,1820	0,1820	184
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	13,39	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,036	0,2220	0,2220	78
Totali			98,23			4,110							549

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	5,70	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	2,200	1,4590	1,4590	218
Totali			12,66										545

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	40,00	7,5		25,60				0,2650	356
Totali			40,00		1,170						356

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000064	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	10,50
Volume netto locale		m³ :	25,20

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	10,60	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,019	0,1820	0,1820	48
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	7,03	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,019	0,2220	0,2220	41
Totali			17,63			0,899							89

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	10,50	7,5		14,20				0,2650	177
Totali			10,50		0,307						177

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000065	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	48,00
Volume netto locale		m³ :	168,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	48,50	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,085	0,1820	0,1820	221
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	21,94	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,058	0,2220	0,2220	128
Totali			70,44			3,889							349

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	8,55	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	3,300	1,4590	1,4590	327
Totali			8,55										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	48,00	7,5		29,10				0,2650	409
Totali			48,00		1,404						409

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000066	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	56,00
Volume netto locale		m³ :	196,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	56,50	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,099	0,1820	0,1820	257
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	24,11	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,064	0,2220	0,2220	141
Totali			80,61			4,499							398

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	11,40	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	4,399	1,4590	1,4590	437
Totali			11,40										437

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	56,00	7,5		32,10				0,2650	456
Totali			56,00		1,638						456

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000067	CORRIDOIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	76,80
Volume netto locale		m³ :	184,32

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	92,16	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,246	0,2220	0,2220	614
OR	716-SE	COPERTURA	77,30	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,135	0,1820	0,1820	352
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	12,83	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,034	0,2220	0,2220	75
Totali			182,29			7,730							1041

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	10,44	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	2,571	1,5650	1,5650	490
	716PF1	PORTA FINESTRA	8,40	25,0	1,20	1,00	0,80	0,55	0,54	1,996	1,5890	1,5890	400
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	5,70	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	2,200	1,4590	1,4590	218
Totali			24,54										1108

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	76,80	7,5		71,70				0,2650	936
Totali			76,80		2,247						936

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000068	AULA

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	80,00
Volume netto locale		m³ :	288,00

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	34,04	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,091	0,2220	0,2220	227
NR01	716-M1	MURATURA TIPO 1	26,00	22,0	1,00						0,2220	0,2220	127
OR	716-SE	COPERTURA	80,23	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,140	0,1820	0,1820	365
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	26,45	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,070	0,2220	0,2220	154
Totali			166,72			7,531							873

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
	716PF1	PORTA FINESTRA	4,20	25,0	1,20	1,00	0,80	0,55	0,54	0,998	1,5890	1,5890	200
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	11,40	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	4,399	1,4590	1,4590	437
Totali			22,56										964

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	80,00	7,5		36,80				0,2650	550
Totali			80,00		2,340						550

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	1	IMPIANTO CENTRALIZZATO
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000072	BAGNO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Impianto di ventilazione meccanica		:	1
Ricambi d'aria ventilazione		(vol/h) :	0,50
Superficie in pianta locale		m² :	11,50
Volume netto locale		m³ :	27,60

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	12,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,021	0,1820	0,1820	55
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	9,13	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,024	0,2220	0,2220	53
Totali			21,13			1,043							108

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	716-F3	INFISSO 1,2x1	3,60	25,0	1,05	1,00	0,80	0,40	0,67	0,772	1,8800	1,8801	178
Totali			3,60										178

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	11,50	7,5		27,80				0,2650	331
Totali			11,50		0,336						331

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : 1 IMPIANTO CENTRALIZZATO

La potenza termica dispersa per trasmissione comprende anche l'eventuale maggiorazione.

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000001 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000002 BAGNO	36,0	20,00	0,50	18,00	581	157	738	41,8	-	1,46
000003 BAGNO	36,0	20,00	0,50	18,00	581	157	738	41,8	-	1,46
000004 BAGNO	7,8	20,00	0,50	3,89	111	34	145	6,6	-	0,28
000005 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000006 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000007 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000008 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000009 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000010 BIBLIOTECA	78,1	20,00	2,06	160,93	869	1404	2273	66,2	-	2,17
000011 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000012 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000013 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000014 SALA PROF	79,5	20,00	1,70	135,12	634	1179	1813	46,5	-	1,34
000015 AULA	146,8	20,00	2,96	434,47	1256	3790	5046	142,5	-	4,70
000016 DORMITORIO	65,8	20,00	1,74	114,53	695	999	1694	68,9	-	2,23
000017 LABORATORIO	133,9	20,00	3,25	435,08	1254	3795	5049	122,8	-	4,19
000018 BAGNO	58,6	20,00	0,50	29,28	673	255	928	66,4	-	2,48
000019 BAGNO	44,6	20,00	0,50	22,32	540	195	735	49,7	-	1,81
000020 BAGNO	26,2	20,00	0,50	13,08	406	114	520	29,3	-	1,05
000021 BAGNO	29,5	20,00	0,50	14,76	265	129	394	24,8	-	1,06
000022 AULA	146,8	20,00	2,96	434,47	1254	3790	5044	142,5	-	4,70
000023 SALA PROF	79,5	20,00	1,70	135,12	647	1179	1826	46,5	-	1,34
000024 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000025 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000026 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000027 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000028 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1085	3802	4887	106,1	-	3,87
000029 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000030 AULA	146,4	20,00	2,97	434,72	1024	3792	4816	106,1	-	3,87
000031 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000032 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000033 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000034 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000035 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000036 AULA SPECIALE	57,7	20,00	2,51	144,90	621	1264	1885	62,0	-	2,03
000037 REFETTORIO	583,0	20,00	4,63	2699,11	2947	23543	26490	395,0	-	15,26
000038 MAGAZZINO	18,6	20,00	0,30	5,58	154	49	203	11,9	-	0,51
000039 REFETTORIO	87,0	20,00	0,80	69,58	591	607	1198	55,5	-	2,16
000040 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000041 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000042 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000043 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000044 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000045 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000046 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000047 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000048 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000049 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000050 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000051 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000052 AULA	146,8	20,00	2,97	435,94	1024	3802	4826	106,1	-	3,87
000053 BAGNO	36,0	20,00	0,50	18,00	572	157	729	41,8	-	1,46
000054 BAGNO	7,8	20,00	0,50	3,89	111	34	145	6,6	-	0,28
000055 BAGNO	36,0	20,00	0,50	18,00	740	157	897	64,8	-	1,97
000056 AULA SPECIALE	66,2	20,00	2,25	149,02	737	1300	2037	72,4	-	2,27
000057 CORRIDOIO	780,0	20,00	0,30	234,00	3451	2041	5492	674,0	-	15,30
000058 CORRIDOIO	490,6	20,00	0,30	147,17	4799	1284	6083	439,1	-	9,10
000060 AULA	107,4	20,00	3,00	322,20	1096	2810	3906	98,3	-	3,47
000061 BIBLIOTECA	107,4	20,00	2,00	214,80	1064	1874	2938	105,7	-	3,59
000062 CORRIDOIO	27,8	20,00	0,30	8,35	526	73	599	30,4	-	0,38

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : 1 IMPIANTO CENTRALIZZATO

La potenza termica dispersa per trasmissione comprende anche l'eventuale maggiorazione.

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000063 AULA	144,0	20,00	0,30	43,20	1595	377	1972	150,9	-	4,69
000064 BAGNO	25,2	20,00	0,50	12,60	293	110	403	28,1	-	1,05
000065 AULA	168,0	20,00	0,30	50,40	1193	440	1633	127,0	-	4,59
000066 AULA	196,0	20,00	0,30	58,80	1420	513	1933	148,0	-	5,32
000067 CORRIDOIO	184,3	20,00	0,30	55,30	3393	482	3875	283,6	-	8,85
000068 AULA	288,0	20,00	0,30	86,40	2626	754	3380	269,3	-	8,70
000072 BAGNO	27,6	20,00	0,50	13,80	679	120	799	36,2	-	1,21
	9397,7			21144,8	74044	184424	258468	7604,2	-	253,95

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

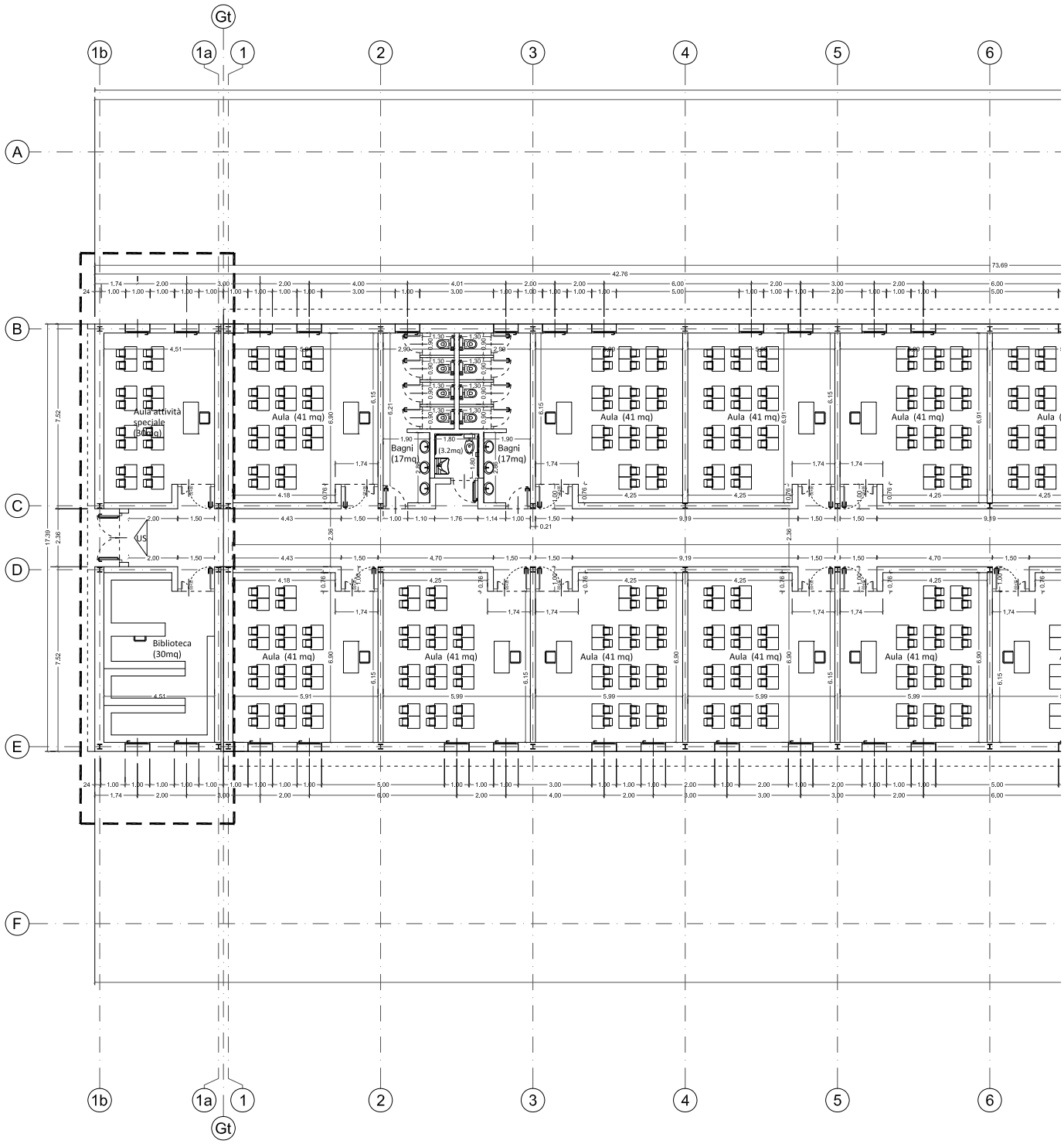
Impianto termico : 1 IMPIANTO CENTRALIZZATO

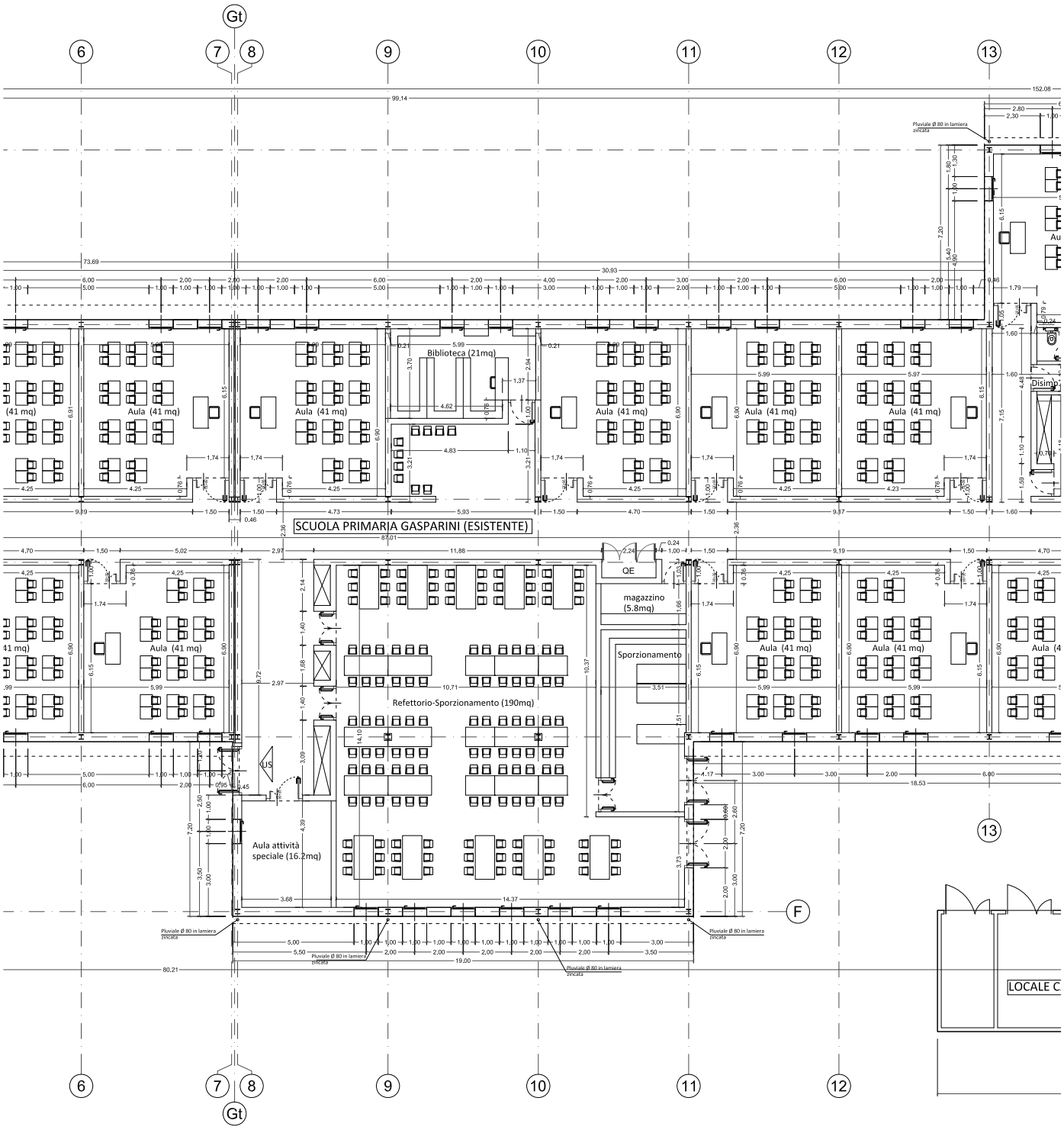
Le dispersioni sono espresse in (W) e non tengono conto di eventuali maggiorazioni

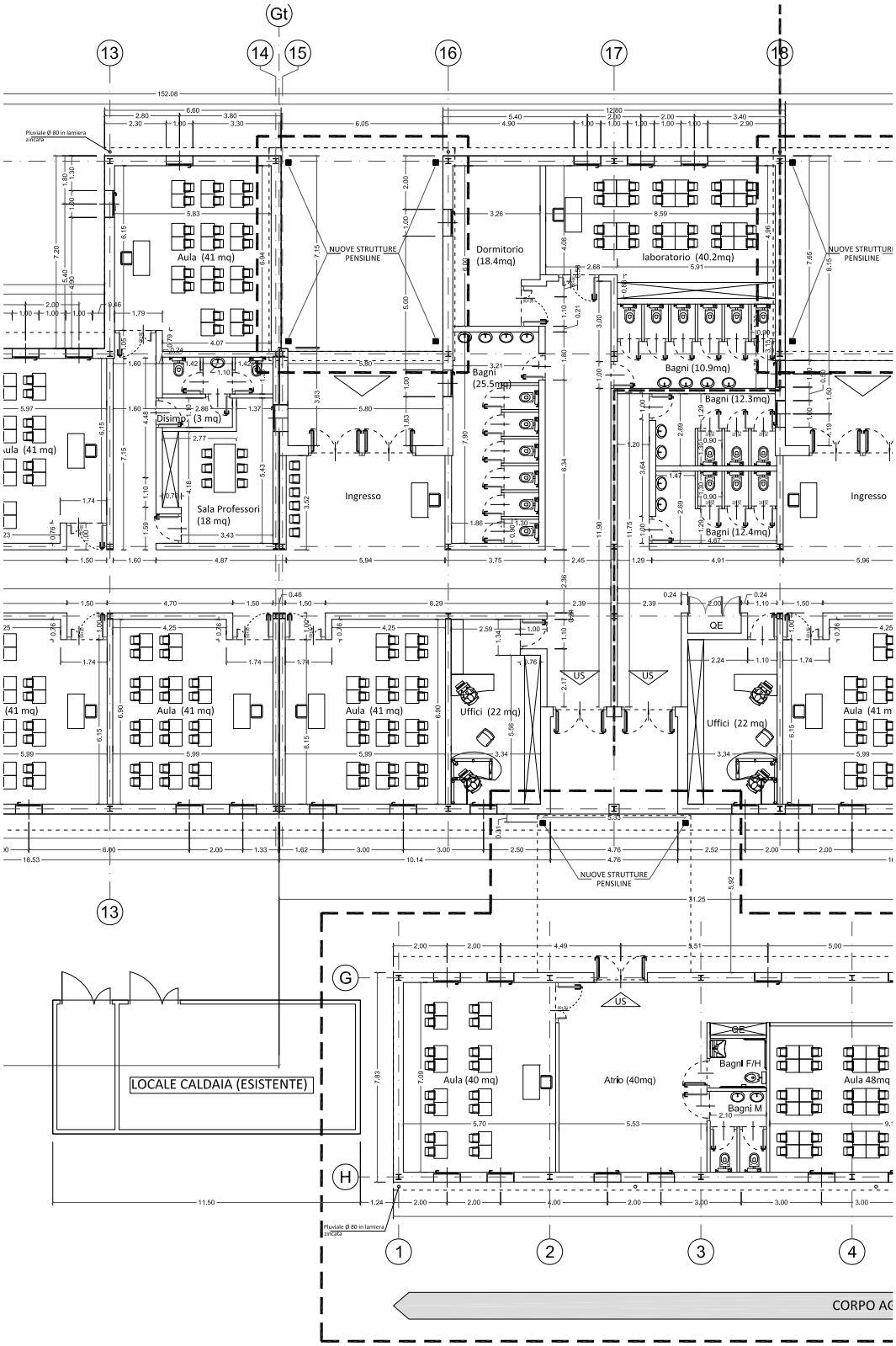
Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
716-M1	0,2220	1375	-	3463	-	766	-	2977	-	1238	-	-	127	8571
716-SE	0,1820	2514	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11426	-	11426
716-S2	0,2370	387	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2294	-	2294
716-PT	0,2650	2884	-	-	-	-	-	-	-	-	25516	-	-	25516
716-F1	1,5650	299	-	6702	-	-	-	6149	-	314	-	-	-	13165
716-F2	1,5660	59	-	969	-	555	-	636	-	464	-	-	-	2624
716PF1	1,5890	32	-	1000	-	312	-	-	-	192	-	-	-	1504
716PF3	1,5890	8	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400
777-F2	1,4590	43	-	-	-	-	-	1637	-	-	-	-	-	1637
716-F3	1,8801	4	-	-	-	-	-	178	-	-	-	-	-	178
Totali		7606		12534		1633		11577		2208	25516	13720	127	67315

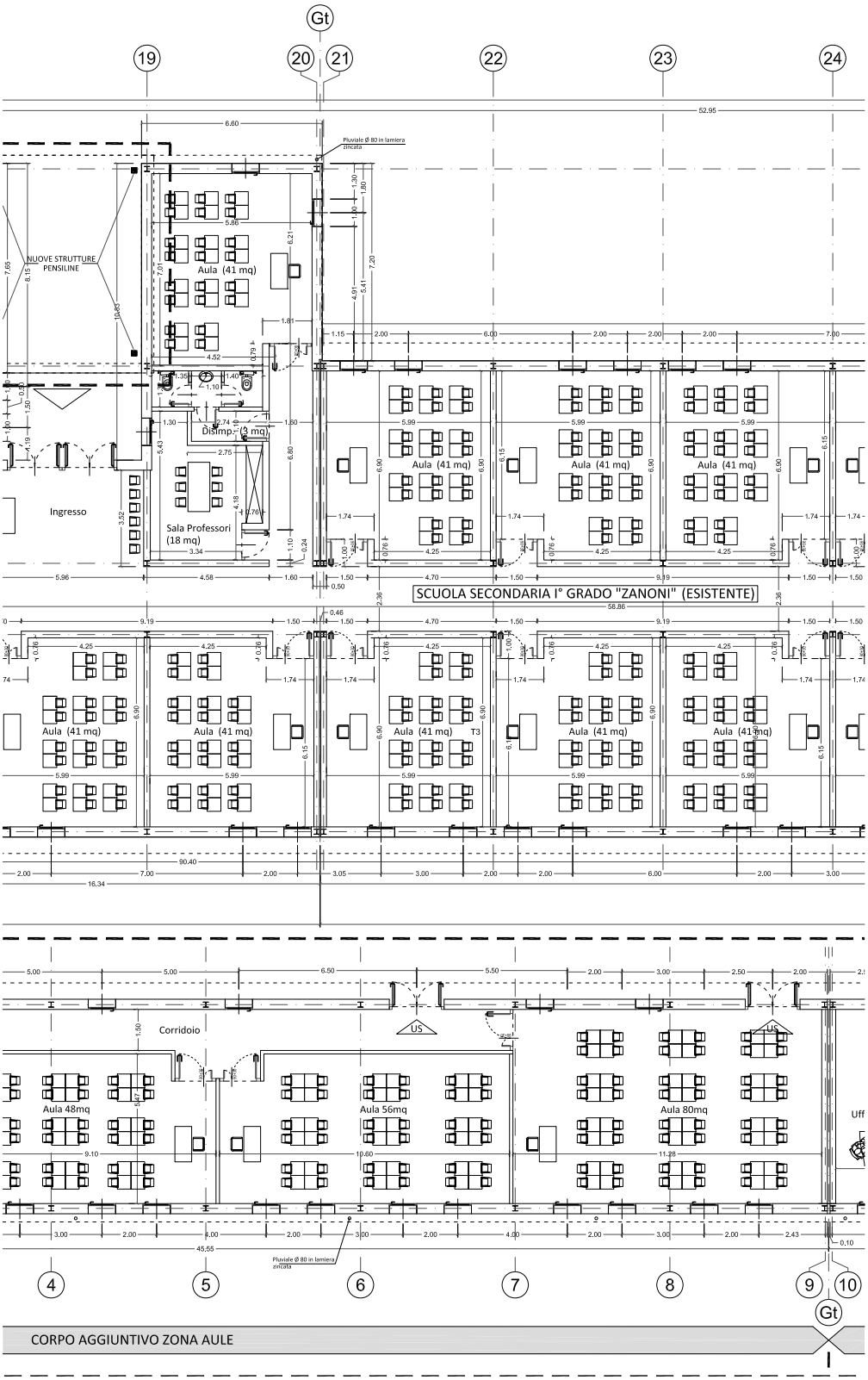
TOTALI ZONE/IMPIANTO

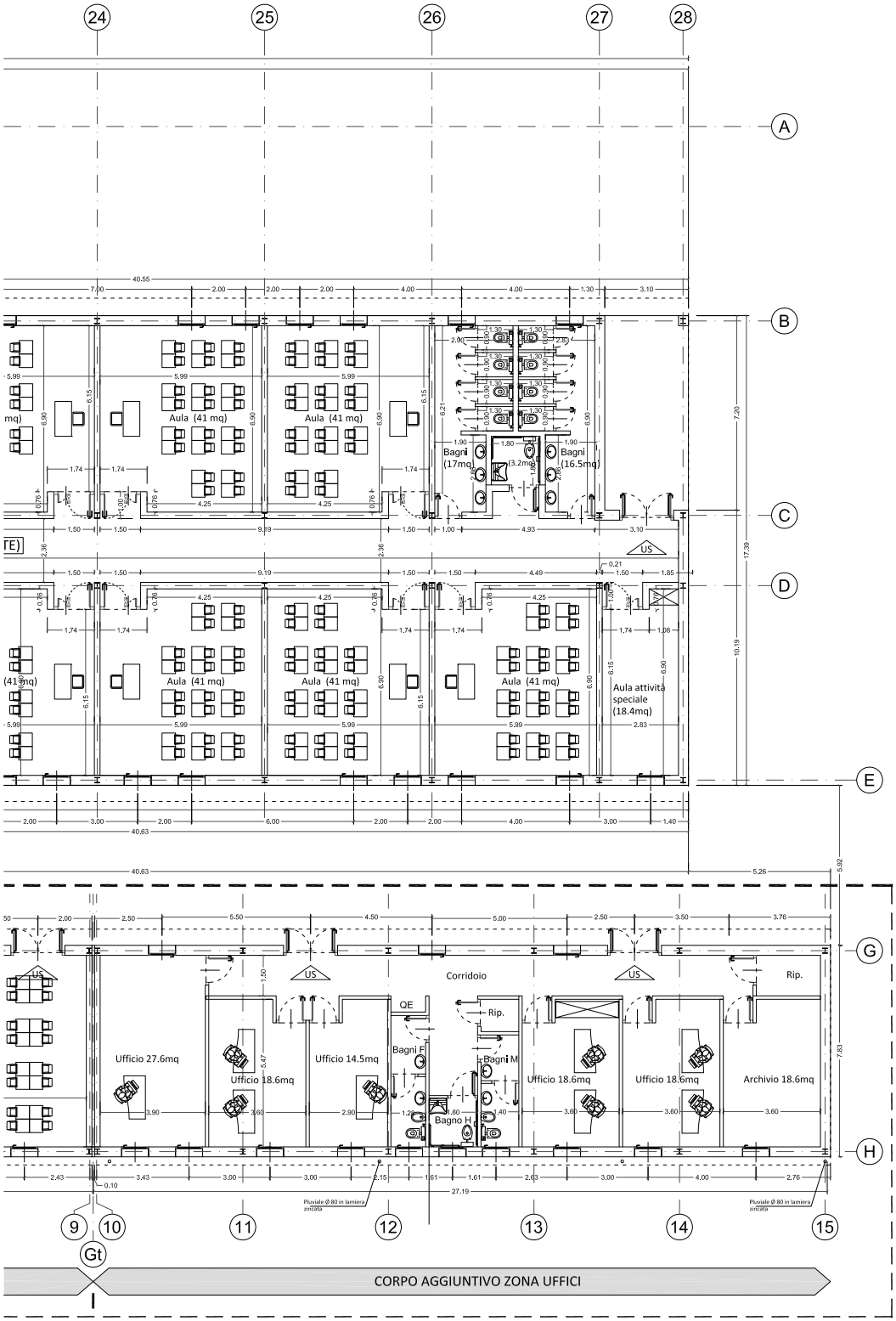
Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
1	1	VENTILCONV	9397,7	67323	6721	7374	0	184424	109103	156739
		IMPIANTO CE	**9397,7**	**67323**	**6721**	**7374**	**0**	**184424**	**109103**	**156739**
			9397,7	**67323**	**6721**	**7374**	**0**	**184424**	**109103**	**156739**

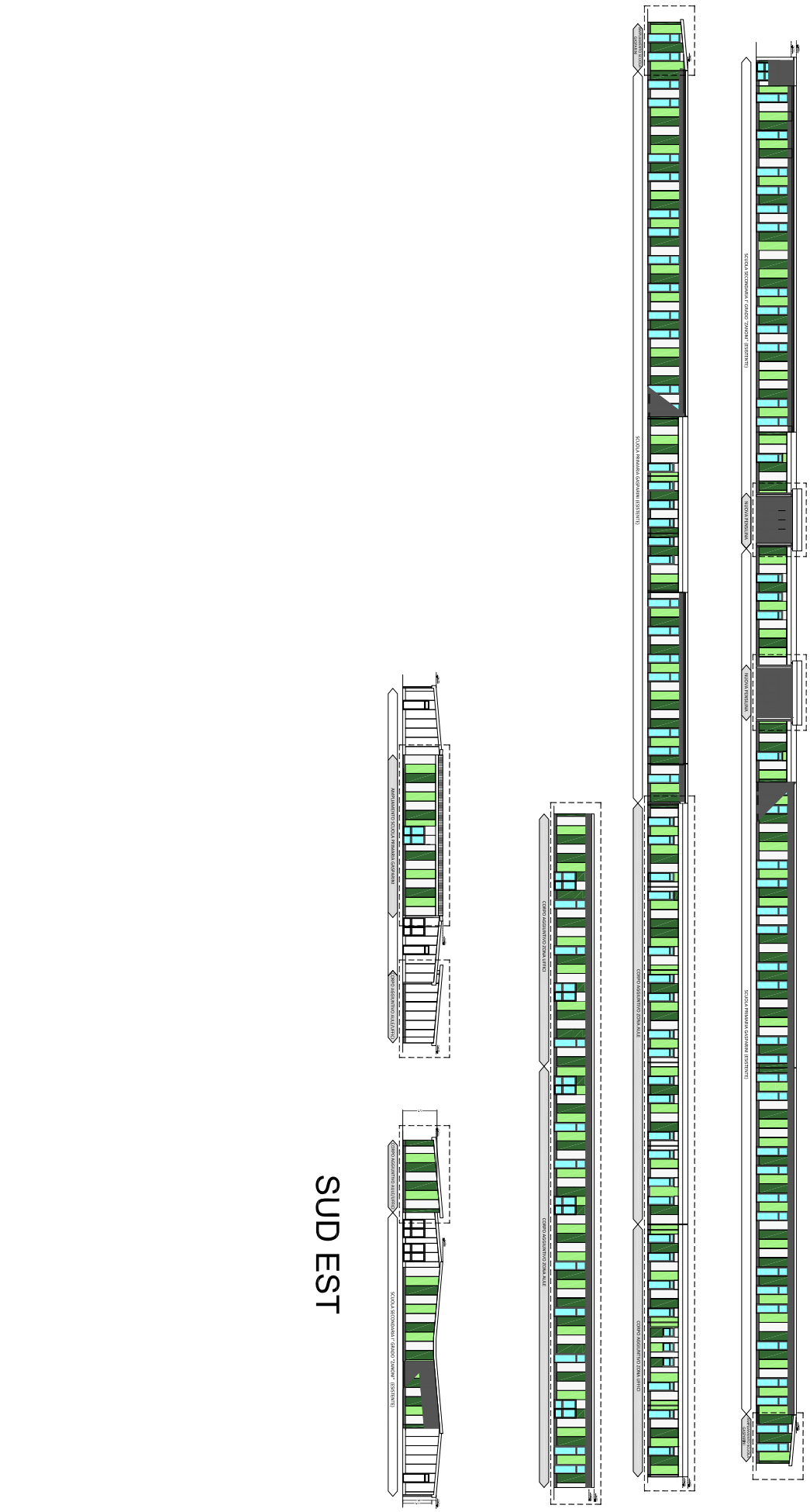

Gt
1b
1a
1
2
3
4
5
6
A
B
C
D
E
F
Aula attività speciale (30mq)
Aula (41 mq)
Bagni (17mq)
(3.2mq)
Bagni (17mq)
Biblioteca (30mq)
US

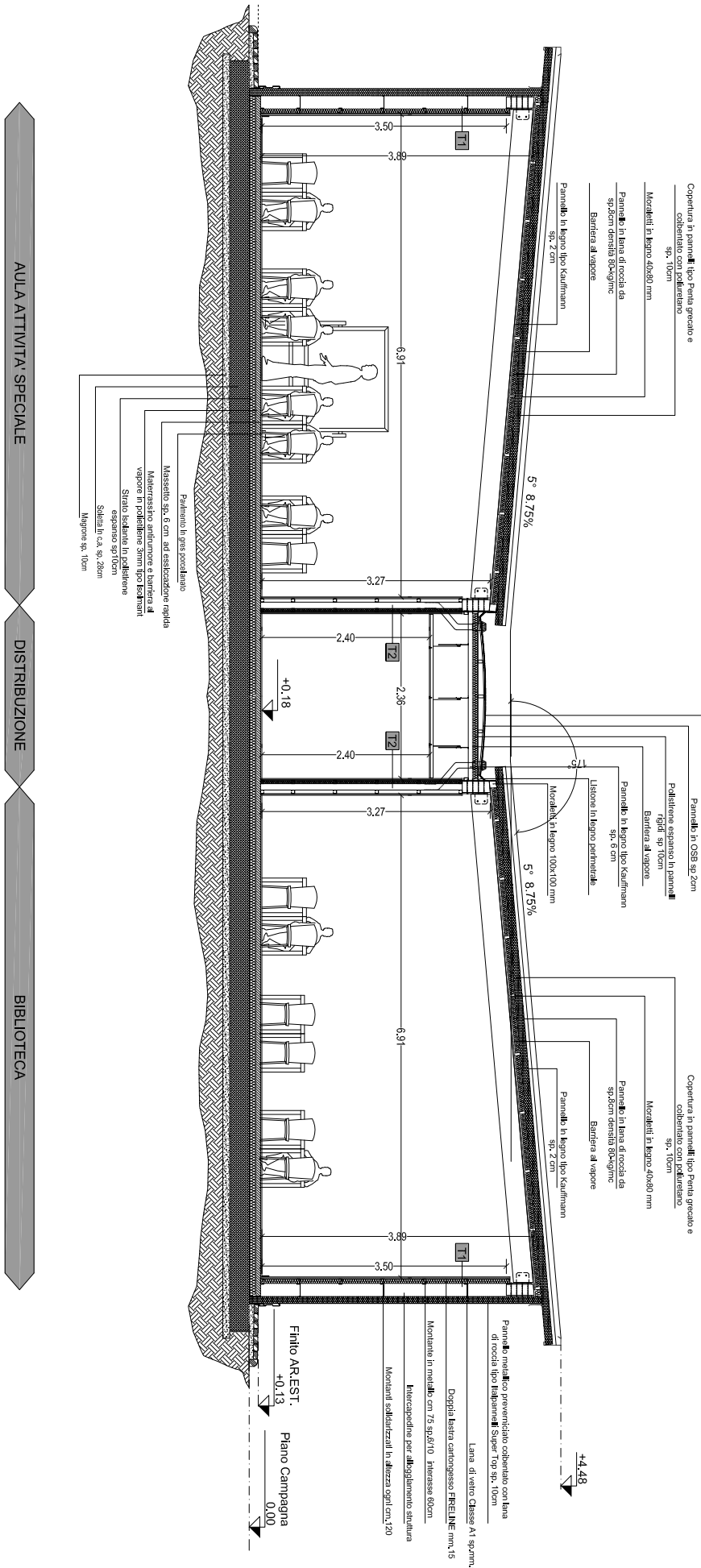

Gt
6
7
8
9
10
11
12
13
F
Biblioteca (21mq)
Aula (41 mq)
SCUOLA PRIMARIA GASPARINI (ESISTENTE)
QE
magazzino (5.8mq)
Sporzionamento
Refettorio-Sporzionamento (190mq)
Aula attività speciale (16.2mq)
Pluviale Ø 80 in lamiera zincata
LOCALE C

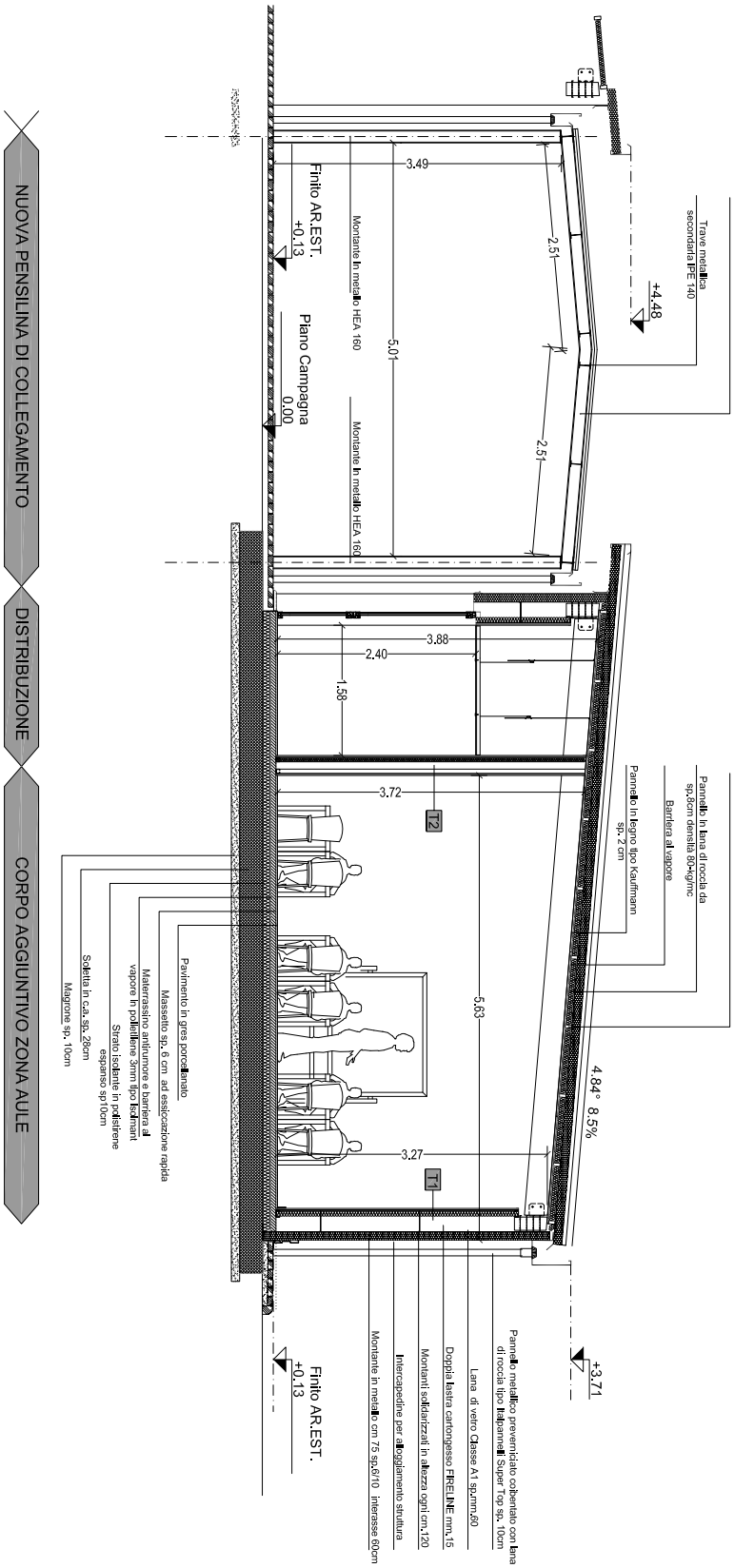

Gt
13
14
15
16
17
18
Aula (41 mq)
NUOVE STRUTTURE PENSILINE
Dormitorio (18.4mq)
laboratorio (40.2mq)
Bagni (25.5mq)
Bagni (10.9mq)
Bagni (12.3mq)
Bagni (12.4mq)
Disimp. (3 mq)
Sala Professori (18 mq)
Ingresso
Aula (41 mq)
Uffici (22 mq)
QE
US
LOCALE CALDAIA (ESISTENTE)
G
H
Aula (40 mq)
Atrio (40mq)
Bagni F/H
Bagni M
Aula 48mq
1
2
3
4
CORPO AC

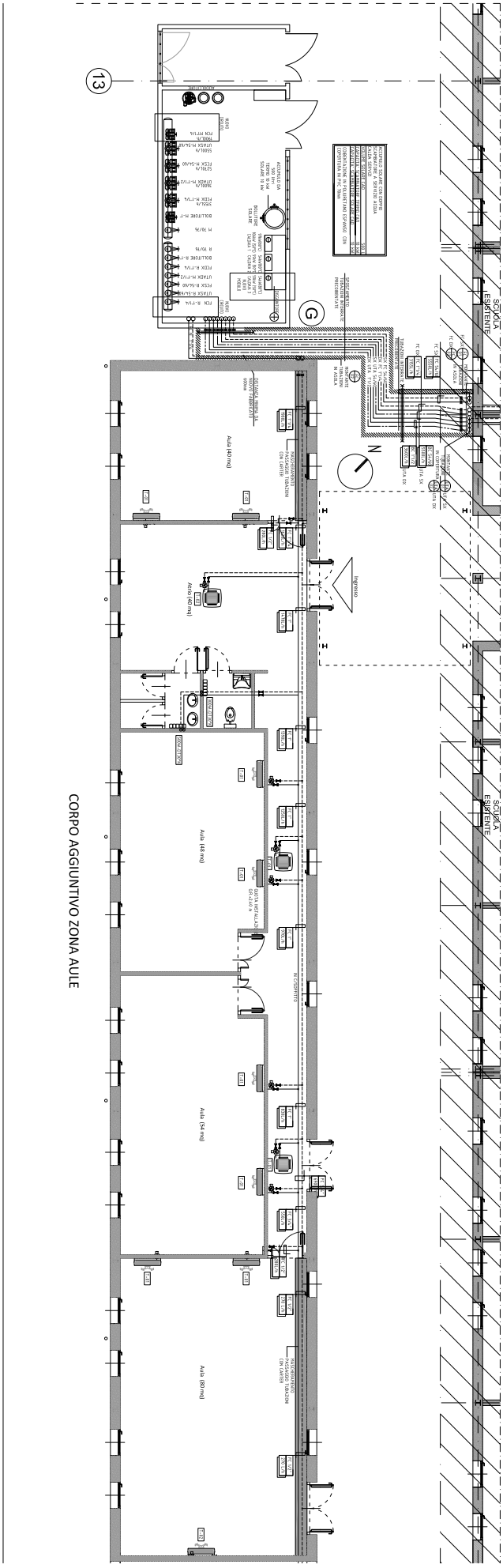

Gt
19
20
21
22
23
24
NUOVE STRUTTURE PENSILINE
Aula (41 mq)
Disimp. (2 mq)
Ingresso
Sala Professori (18 mq)
SCUOLA SECONDARIA I° GRADO "ZANONI" (ESISTENTE)
Aula (41 mq)
Aula (41 mq) T3
Corridoio
US
Aula 48mq
Aula 56mq
Aula 80mq
Uff
4
5
6
7
8
9
10
Gt
CORPO AGGIUNTIVO ZONA AULE

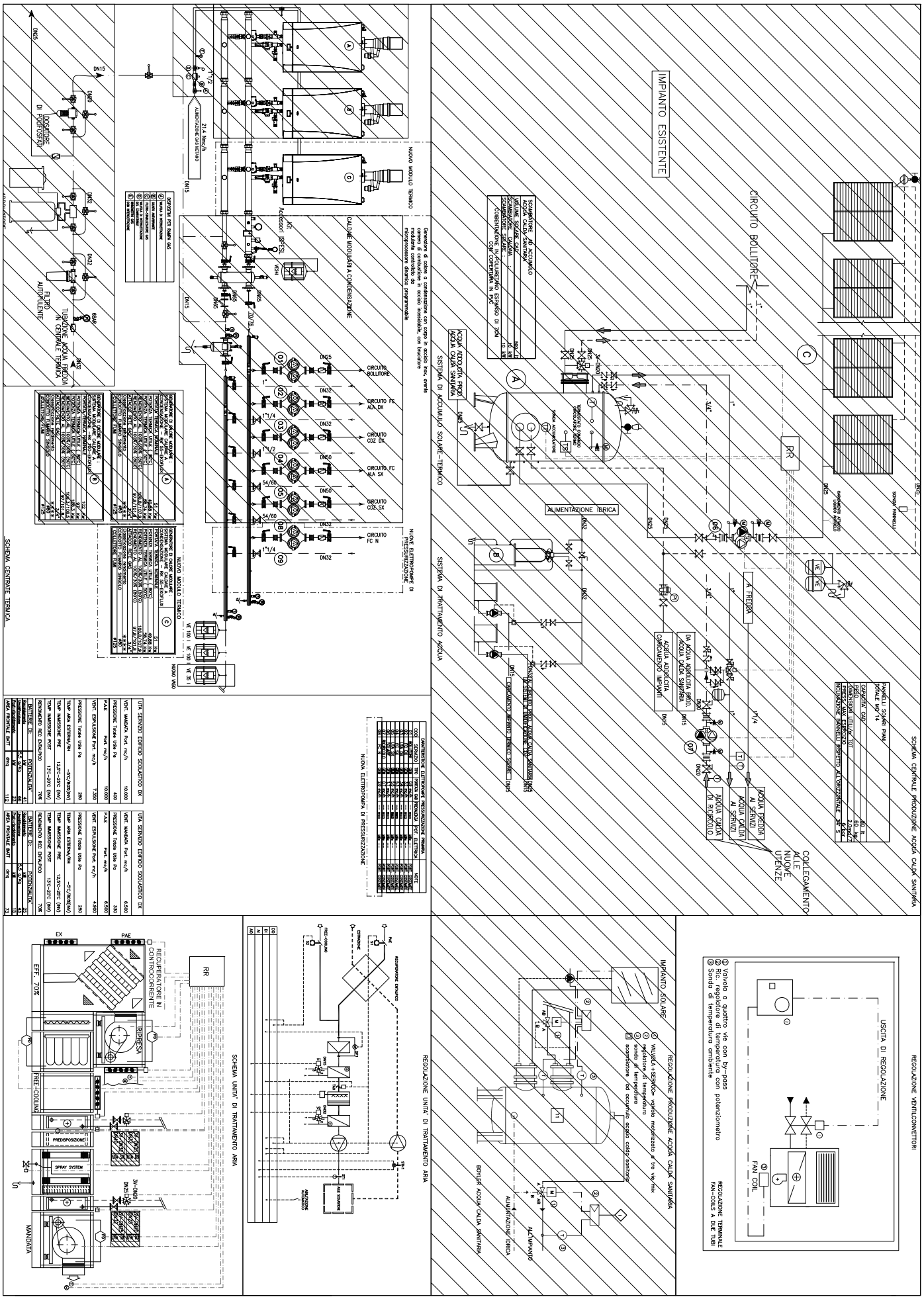

24
25
26
27
28
A
B
C
D
E
G
H
Aula (41 mq)
Aula (41 mq)
Bagni (17mq)
Bagni (3.2mq)
Bagni (16.5mq)
Aula (41 mq)
Aula (41 mq)
Aula (41 mq)
Aula attività speciale (18.4mq)
US
Corridoio
Rip.
QE
Rip.
Ufficio 27.6mq
Ufficio 18.6mq
Ufficio 14.5mq
Bagni F
Bagni M
Bagno H
Ufficio 18.6mq
Ufficio 18.6mq
Archivio 18.6mq
Pluviale Ø 80 in lamiera zincata
Pluviale Ø 80 in lamiera zincata
9
10
11
12
13
14
15
Gt
CORPO AGGIUNTIVO ZONA UFFICI

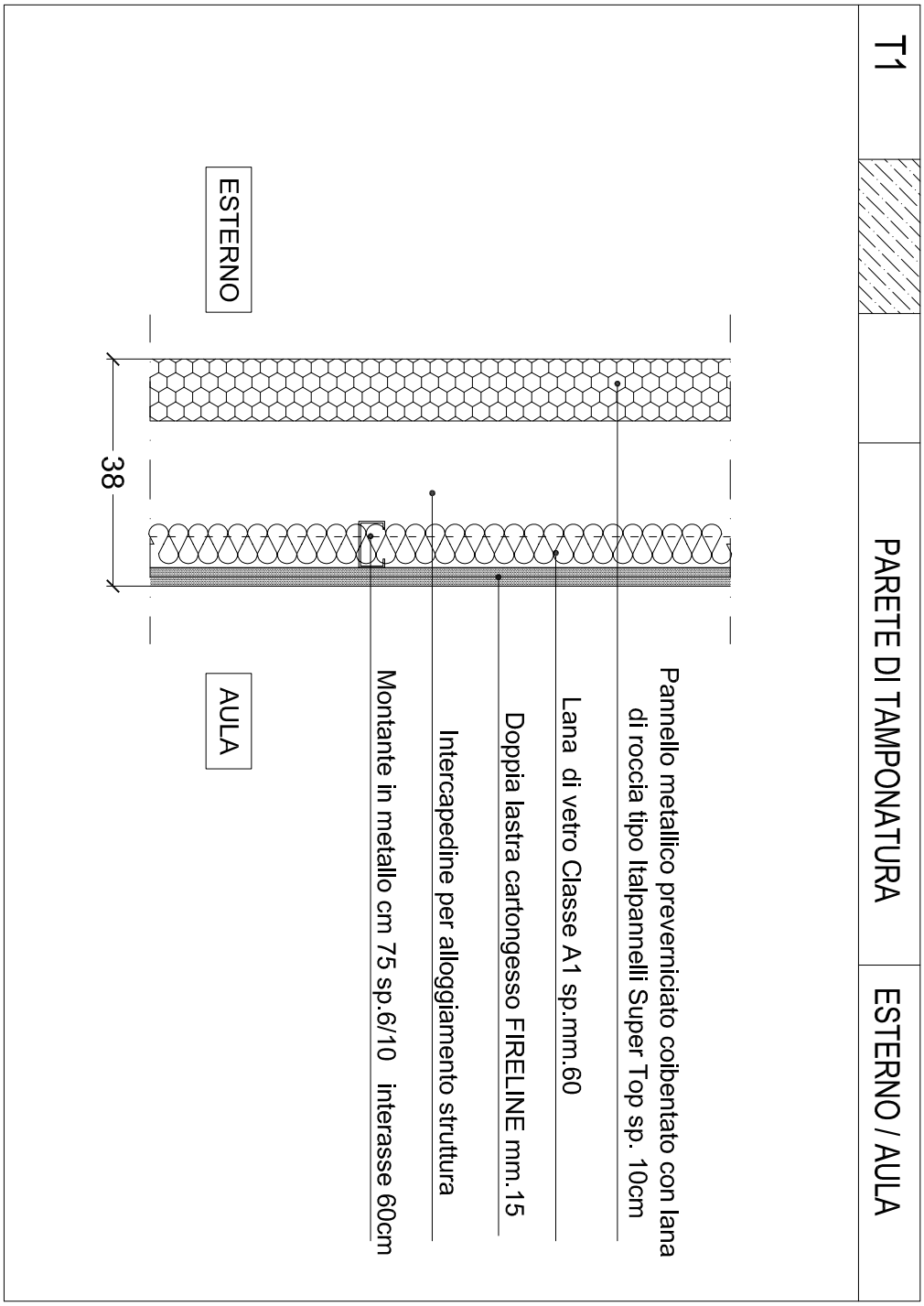

SUD EST
AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA CASPANIN
CORPO AGGIUNTIVO ATRIUM (UTILITA')
SCUOLA SECONDARIA I GRADO "DANTE" (ESISTENTE)
CORPO AGGIUNTIVO AULE
SCUOLA PRIMARIA CASPANIN (ESISTENTE)
CORPO AGGIUNTIVO ATRIUM
CORPO AGGIUNTIVO AULE
SCUOLA PRIMARIA CASPANIN (ESISTENTE)


AULA ATTIVITA' SPECIALE
DISTRIBUZIONE
BIBLIOTECA
Copertura in pannelli tipo Panla grecato e coibentato con poliuretano sp. 10cm
Morsetti in legno 40x80 mm
Pannello in lana di roccia da sp.8cm densità 80kg/mc
Barriera al vapore
Pannello in legno tipo Kauffmann sp. 2 cm
Strato in Pallurea applicata a spruzzo sp 3mm
Pannello in OSB sp 2cm
Polistirene espanso in pannelli rigidi sp 10cm
Barriera al vapore
Pannello in legno tipo Kauffmann sp. 6 cm
Listone in legno perimetrale
Morsetti in legno 100x100 mm
Pavimento in gres porcellanato
Massetto sp. 6 cm ad essiccazione rapida
Materassino antirumore e barriera al vapore in polietilene 3mm tipo Isolmant
Strato isolante in polistirene espanso sp 10cm
Soletta in c.a. sp. 28cm
Magrone sp. 10cm
Pannello metallico preverniciato coibentato con lana di roccia tipo Italpannelli Super Top sp. 10cm
Lana di vetro Classe A1 sp.mm.60
Doppia lastra cartongesso FREELINE mm.15
Montante in metallo cm 75 sp.6/10 interasse 60cm
Intercapedine per alloggiamento struttura
Montanti scatolarizzati in altezza ogni cm.120
Finito AR.EST.
+0.13
Piano Campagna
0.00
+4.48
+0.18
T1
T2
3.50
3.89
6.91
3.27
2.40
2.36
5° 8.75%
5° 8.75%
17.5°

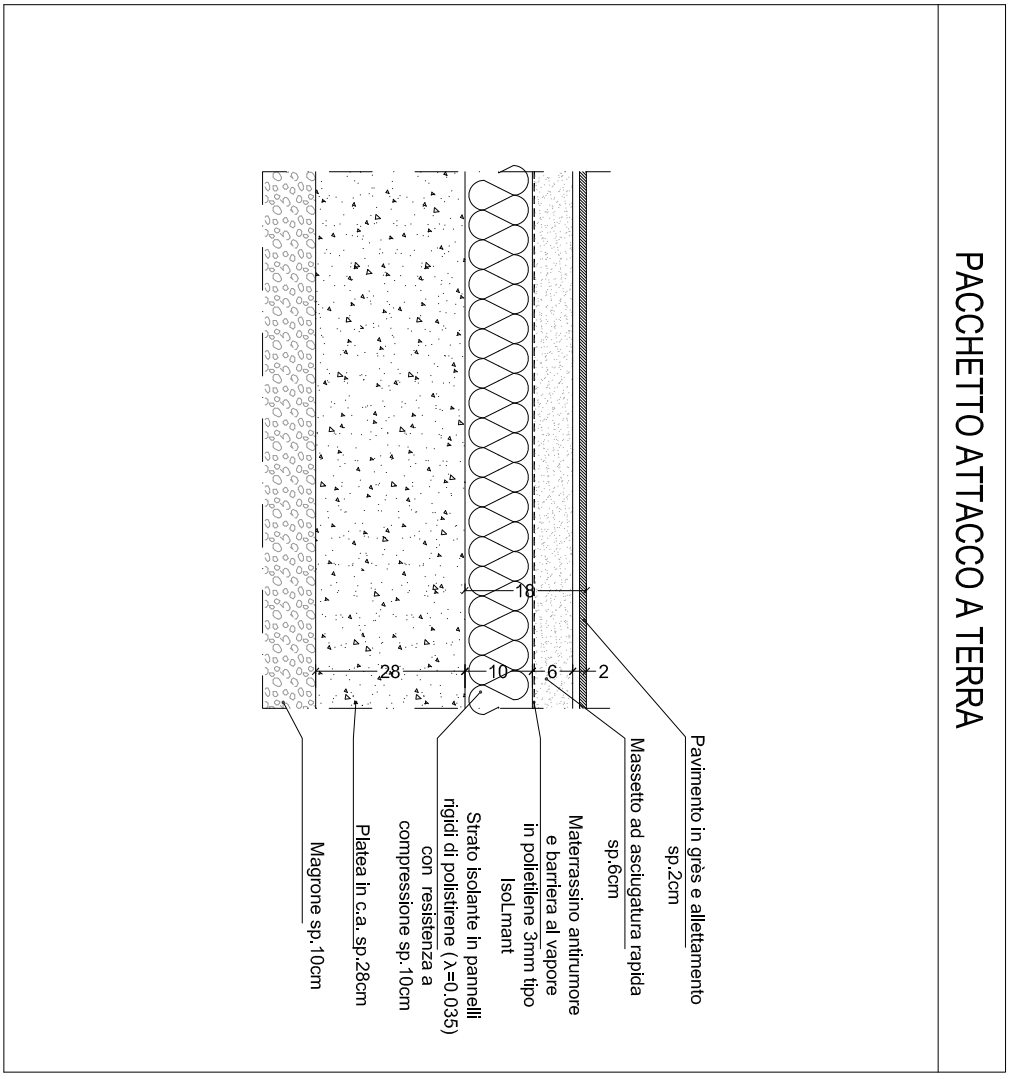

NUOVA PENSILINA DI COLLEGAMENTO
DISTRIBUZIONE
CORPO AGGIUNTIVO ZONA AULE
Trave metallica secondaria IPE 140
+4.48
Finito AR.EST.
+0.13
Piano Campagna
0.00
Montante in metallo HEA 160
Montante in metallo HEA 160
3.49
2.51
5.01
2.51
3.88
2.40
1.58
3.72
T2
5.63
4.84° 8.5%
3.27
T1
Pannello in lana di roccia da sp.8cm densità 80kg/mc
Barriera al vapore
Pannello in legno tipo Kaufmann sp. 2 cm
Pannello metallico preverniciato coibentato con lana di roccia tipo Isopanel Super Top sp. 10cm
Lana di vetro Classe A1 sp.mm.60
Doppia lastra cartongesso FIRELINE mm.15
Montanti sollevarizzati in altezza ogni cm.120
Intercapedine per alloggiamento struttura
Montante in metallo cm 75 sp.6/10 interasse 60cm
+3.71
Finito AR.EST.
+0.13
Pavimento in gres porcellanato
Massetto sp. 6 cm ad essiccazione rapida
Materassino antirumore e barriera al vapore in polietilene 3mm tipo Isolmant
Strato isolante in polistirene espanso sp10cm
Soletta in c.a. sp. 28cm
Magrone sp. 10cm


CORPO AGGIUNTIVO ZONA AULE
SCUOLA ESISTENTE
SCUOLA ESISTENTE
Aula (40 mq)
Aula (48 mq)
Aula (54 mq)
Aula (60 mq)
Atrio (100 mq)
Ingresso
N

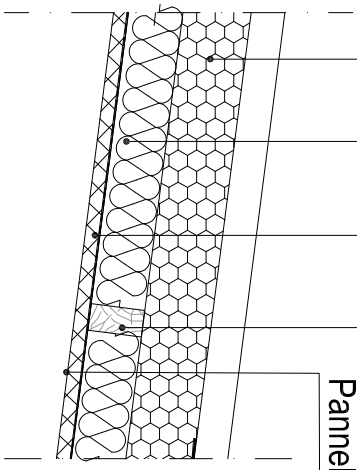

SCHEMA CENTRALE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
IMPIANTO ESISTENTE
CIRCUITO BOLLITORE
SISTEMA DI ACCUMULO SOLARE-TERMICO
SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUA
COLLEGAMENTO ALLE NUOVE UTENZE
NUOVO MODULO TERMICO
CALDAIE MODULARI A CONDENSAZIONE
NUOVE ELETTROPOMPE DI PRESSURIZZAZIONE
SCHEMA CENTRALE TERMICA
NUOVA ELETTROPOMPA DI PRESSURIZZAZIONE
REGOLAZIONE PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
IMPIANTO SOLARE
BOYLER ACQUA CALDA SANITARIA
REGOLAZIONE UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA
SCHEMA UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA
REGOLAZIONE VENTILCONVETTORI
REGOLAZIONE TERMINALE FAN-COILS A DUE TUBI
USCITA DI REGOLAZIONE
FAN COIL
RECUPERATORE IN CONTROCORRENTE
FREE-COOLING
PREDISPOSIZIONE
SPRAY SYSTEM
MANDATA
RIPRESA
EFF. 70%


T1
PARETE DI TAMPONATURA
ESTERNO / AULA
ESTERNO
38
AULA
Pannello metallico preverniciato coibentato con lana di roccia tipo Italpannelli Super Top sp. 10cm
Lana di vetro Classe A1 sp.mm.60
Doppia lastra cartongesso FIRELINE mm.15
Intercapedine per alloggiamento struttura
Montante in metallo cm 75 sp.6/10 interasse 60cm

PACCHETTO ATTACCO A TERRA



PACCHETTO DI COPERTURA



Copertura in Pannello tipo Penta grecato
e coibentato con poliuretano sp. 10 cm

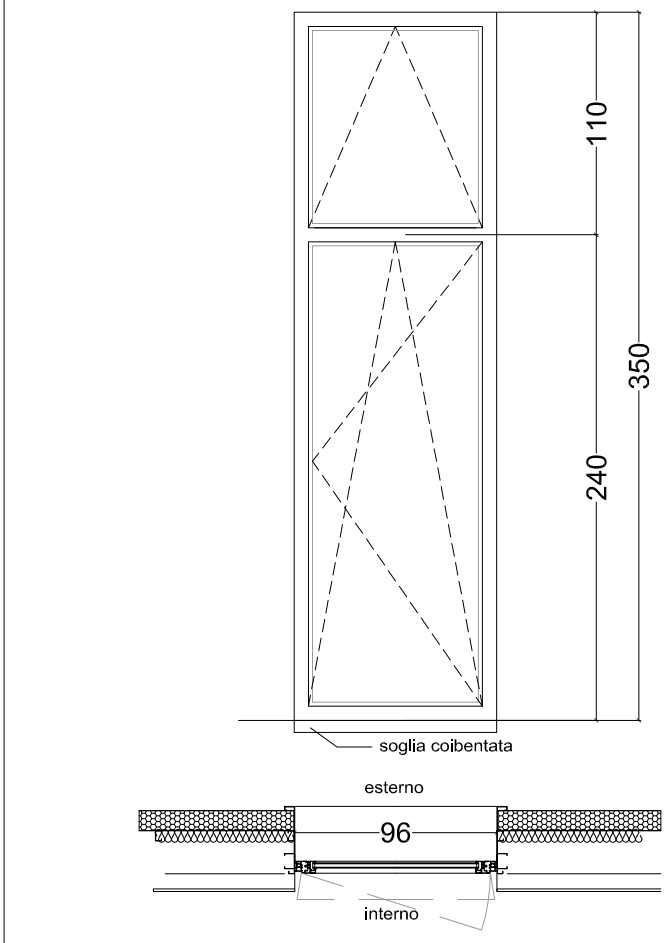
Lana di roccia sp. 8cm densità 80/100 kg/mc

Barriera al vapore

Moraletti in legno 40x80 mm

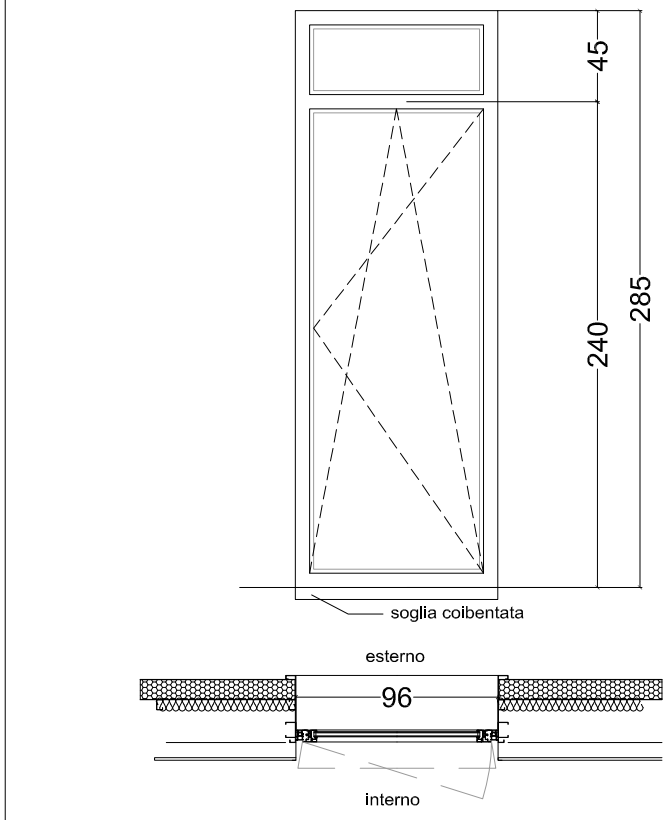
Pannello in legno Kauffmann sp. cm 2

	TIPO F01		QUANTITA': 16



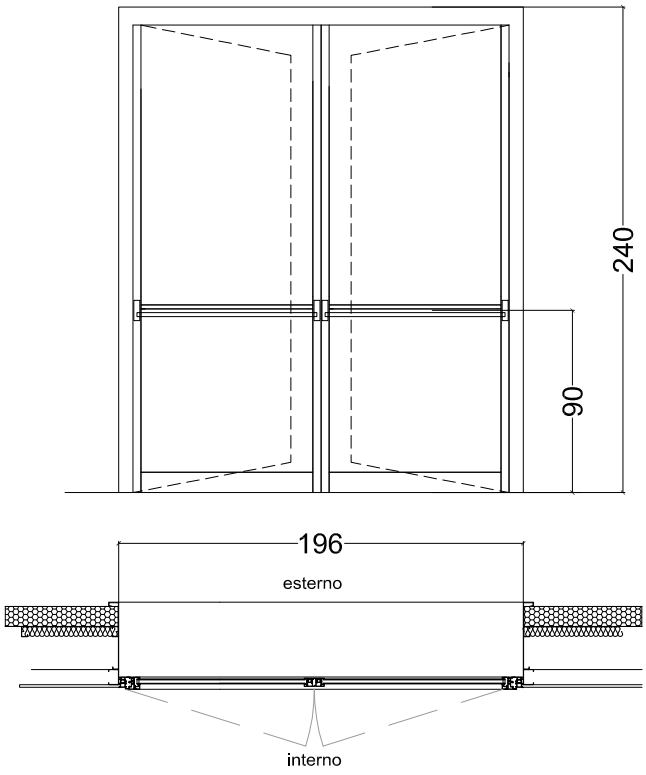
APERTURA: VASANTA E VASISTAS
SUP. NETTA INFISSO: 3.50 mq
NOTE: ALLUMINIO PREVERNICIATO A TAGLIO TERMICO E VETROCAMERA SPECCHIATURA INFERIORE CON VETRO DI SICUREZZA ACCESSORI RAAL 9005

	TIPO F02		QUANTITA': 23



APERTURA: VASANTA
SUP. NETTA INFISSO: 2.85 mq
NOTE: ALLUMINIO PREVERNICIATO A TAGLIO TERMICO E VETROCAMERA SPECCHIATURA INFERIORE CON VETRO DI SICUREZZA ACCESSORI RAAL 9005

	TIPO P5		QUANTITA': 5



APERTURA: ANTA DOPPIA	
PORTA ESTERNA COMPLETA DI MANIGLIONE ANTIPANICO	
SUP. NETTA INFISSO: 4.11 mq	
NOTE: PORTA IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO A 2 ANTE CON SOPRALUCE E COMPLETA DI MANIGLIONE ANTIPANICO	

Regione Emilia-Romagna

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N° 28

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

timbro e firma

Mandanti:

AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato: IM_RTC Rev.1

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO
Legge 192/311 - UFFICI

scala --

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:

DIREZIONE LAVORI:

Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma

RegioneEmilia-Romagna

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA

DATI DELL'IMMOBILE

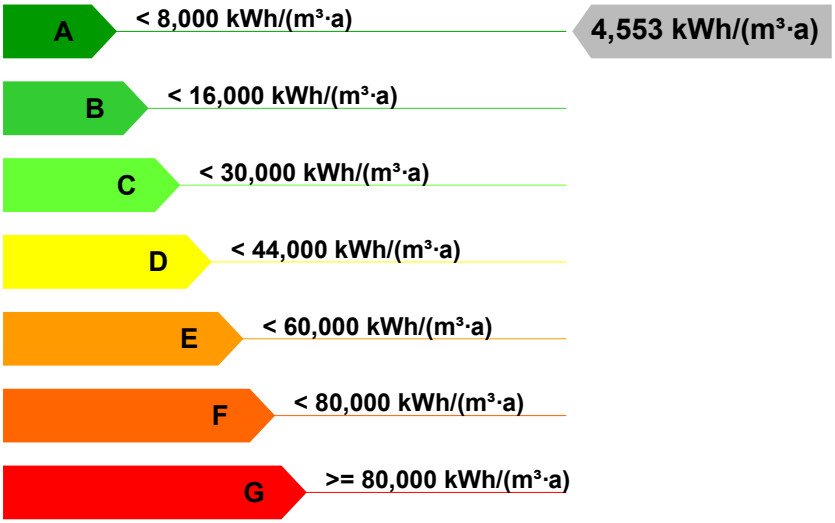
» **Comune:** Concordia sulla Secchia
» **Indirizzo:**
» **Piano-Interno:** -
» **Foglio-Particella-Sub:** - - -
» **Proprietario:**
» **Destinazione d'uso:**

» **Progettista:**
» **Ruolo:**
» **Data di emissione AQE:** 2013 REV1

DATI GENERALI

» **Zona Climatica:** E
» **Gradi Giorno:** 2353
» **Volume lordo riscaldato:** 792,00
» **Superficie utile riscaldata:** 164,80
» **Superficie disperdente:** 668,00
» **Rapporto S/V:** 0,843
» **Temperatura minima invernale:** 20
» **Temperatura massima estiva:** 26
» **Umidità relativa:** N.C.
» **Irradianza solare massima estiva:** 289,00

CLASSE ENERGETICA



DATI DI BASE

» **Metodologia di Calcolo Utilizzata:** Metodo calcolato di progetto
» **Origine dei dati:**
» **Software di calcolo utilizzato:** MC Impianti 11300 **Data Validazione Software:** 27/10/2010
Rilasciato da: Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente, certificato n° 018.

INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA (kWh/(m³·a))

Climatizzazione invernale	Ep_i	4,553	$EP_{i\text{-}lim}$	20,770
Produzione di acqua calda sanitaria	Ep_{acs}	0,000	$EP_{acs\text{-}lim}$	0,006
Totale	Ep_{tot}	4,553	$EP_{tot\text{-}lim}$	20,776
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento	$Ep_{e,inv}$	19,318	$Ep_{e,inv\text{-}lim}$	10,000

CARATTERISTICHE E DATI DEL SISTEMA DI VENTILAZIONE NATURALE O MECCANICA

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) *(specificare per le diverse zone)*

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata	m³/h	
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	m³/h	
Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	%	

CARATTERISTICHE E RENDIMENTI DELL'IMPIANTO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Rendimento di generazione	134,39
Rendimento di regolazione	99,50
Rendimento di emissione	94,98
Rendimento di distribuzione	98,80
Rendimento globale medio stagionale	105,18
Rendimento globale medio stagionale limite	79,58
Combustibile utilizzato	ENERGIA ELETTRICA

EVENTUALI INTERVENTI MIGLIORATIVI DEL SISTEMA EDIFICIO/IMPIANTI

TIPO INTERVENTI	STIMA RITORNO INVESTIMENTI (ANNI)	ENERGIA PRIMARIA RISPARMIATA kWh/(m³·a)	EMISSIONI CO_2 RISPARMIATE (Kg/anno)

CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEL SISTEMA EDIFICIO/IMPIANTO

» **Tipologia Edilizia:**

» **Impianti Alimentati da FER:**

- **Tipo: :** POMPA DI CALORE CON INVERTER
- **Descrizione:** POMPA DI CALORE VRV CON SCAMBIO CON L'ESTERNO AD ARIA
- **Energia prodotta:**

» **Caratteristiche Involucro Edilizio:** *vedi allegati*

» **Sistema di controllo e regolazione (BACS):**

» **Caratteristiche del Sistema di Clim.Invernale:** IMPIANTO CON TERMINALI AD ESPANSIONE DIRETTA

» **Caratteristiche del Sistema di Clim.Estiva:** IMPIANTO CON TERMINALI AD ESPANSIONE DIRETTA

» **Caratteristiche impianti ACS:** ASSENTE

» **Altri Dispositivi e Usi Energetici:**

FABBISOGNI SPECIFICI DI ENERGIA

» **Fabbisogno Energia Termica Utile dell'involucro Edilizio (reg. Invernale):** 3792,877 kWh/anno

» **Fabbisogno Energia Termica Utile dell'involucro Edilizio (reg. Estivo):** 3183,578 kWh/anno

» **Fabbisogno Energia Termica Utile per la Produzione di Acs:** 0,000 kWh/anno

» **Fabbisogno Energia Elettrica per l'Illuminazione:** kWh/anno

PROFESSIONISTI

» **Tipo Intervento:** NUOVO FABBRICATO AD USO UFFICI

» **Progettista architettonico:**

» **Progettista impianti termici:** ING. EUGENIO CIMINO

» **Direttore dei lavori:**

» **Costruttore:**

DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto , iscritto a , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

c) il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è:

n. accreditamento:

TECNICI PREDISPOSTI ALLA DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

Firma(2):_____

SOGGETTO CERTIFICATORE

Timbro e Firma(1)

(1) Anche ai sensi dell'art. 481 del C.P., la firma da parte del Soggetto Certificatore è apposta per:
- Conformità del presente attestato alle disposizioni di cui agli Allegati 6.7.8 e 9 della D.A.L. 156/2008
- Asseverazione dei dati di propria competenza riportati nel presente attestato
- Dichiarazione dell'esistenza delle condizioni di indipendenza e imparzialità di giudizio ai sensi del punto 7.4 della D.A.L. 156/2008

(2) Anche ai sensi dell'art. 481 del C.P., la firma da parte dei soggetti preposti alla determinazione della prestazione energetica è apposta per:
- Asseverazione dei dati di propria competenza riportati nel presente attestato
- Dichiarazione dell'esistenza delle condizioni di indipendenza e imparzialità di giudizio ai sensi del punto 7.4 della D.A.L. 156/2008

ALLEGATO 4

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di: Concordia sulla Secchia **Provincia** : Modena

Progetto per la realizzazione di AMPLIAMENTO ZONA UFFICI - SCUOLA MEDIA CONCORDIA

Sito in CONCORDIA SULLA SECCHIA

Titolo abilitativo (D.I.A o Permesso di costruire) n. **del**

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412

E.2

Numero delle unità abitative 1

Committente(i)

Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio ING. EUGENIO CIMINO

Direttore(i) lavori degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

X	L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

X	Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
X	Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
X	Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93)	GG	2353
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	°C	-4,94
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	°C	32
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi	%	N.C.

aggiornamenti, o equivalenti)		
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	W/m²	289,00

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m³	792,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	m²	668,00
Rapporto S/V	m^{-1}	0,843
Superficie utile energetica dell'edificio	m²	164,80
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento	°C	20
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale	%	N.C.
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (*)	°C	26
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (*)	%	N.C.

(*) se presente

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Descrizione impianto

5.1.a) Tipologia

X Impianto centralizzato

☐ Impianto autonomo

Descrizione dell'impianto:

Impianto centralizzato a pompa di calore VRV con terminali ad aria ad espansione diretta

Sistemi di generazione

Condizionamento : pompa di calore VRV da 15,5 kW frigoriferi

Sistemi di termoregolazione

Condizionamento : sistema centralizzato per la regolazione del complesso edificio-impianto, completo di orologio programmatore giornaliero, settimanale, mensile; regolazione locale con cronotermostato ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame ricotto in c/soffitto e in traccia al muro, coibentate secondo L. 10/91 e D.P.R. 59-2009

Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie

Impianto di estrazione forzata servizi

Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie

Assente		
Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Indicare se: ☐ produzione combinata riscaldamento + acqua calda sanitaria ☐ generatore per la produzione separata acqua calda sanitaria		
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350kW	gradi francesi	
5.1.b) Specifiche dei generatori di energia termica		
Fluido termovettore		Condizionamento : gas R410A
Valore nominale della potenza termica utile	kW	18 (temp. esterna 7°C)
Valore nominale della potenza frigorifera utile	kW	15.5 (temp. esterna 35°C)
Rendimento termico utile al 100% Pn • Valore di progetto (sottosistema di generazione h_{gn})	%	134,39
• Valore minimo prescritto dal regolamento $hu \geq 90 + 3 \cdot Log(Pn)$	93,57 %	
Combustibile utilizzato **ENERGIA ELETTRICA**		
5.1.c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico		
Tipo di conduzione prevista ☐ continua con attenuazione notturna	X intermittente	
Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente Assente		
Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati) Centralina climatica a servizio dell'impianto : Unità di programmazione comandi e ottimizzatore climatico ; raccolta segnali di misura, segnali di allarme, di stato, alimentazione 230 V c.a./24V , in contenitore modulare, con tasti programmazione e display alfanumerico, programmi giornalieri, settimanali, mensile e periodo speciale a date ; Descrizione sintetica delle funzioni Gestione del modulo locale a servizio delle singole apparecchiature di riscaldamento (generatore di calore, sonde tubazioni e di compensazione esterna, sonde di zona Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore •numero minimo : 4 livelli di programmazione		
Sistema di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari Descrizione sintetica delle funzioni • Tipo 1- velocità ventilconvettore, spegnimento-accensione, gestione range temperatura (+/-2°C) Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore numero minimo : N. 2 livelli di programmazione N.8 sistemi di regolazione N.1 sistema di regolazione		

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi Cronotermostato ambiente per singolo locale
Dotazione sistemi BACS (se presenti) Predisposizione
5.1.d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari Assente
5.1.e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi *(quando applicabile)*	**8**
Tipo	Unità terminali VRV a parete e a soffitto
Potenza termica nominale *(quando applicabile)*	1.9-2.5-3.2-5.0
Potenza elettrica nominale *(quando applicabile)*	20-40-60 W

5.1.f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione Assenti
5.1.g) Sistemi di trattamento dell'acqua Assente
5.1.h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione Guaina in elastomero espanso a celle chiuse , classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature tra -45 e +150 °C, coefficiente di conduttività lambda alla temperatura media di 00 °C pari a 0,036 W/mK. Spessori come da L 10/91 Rivestimento di protezione in lamierino (aree esterne) e in PVC (zone interne ai locali tecnici - escluse centrali termiche - cavedi, passaggi)
5.1.i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione Assenti
6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI
6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

6.1.a) Trasmittanze chiusure	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
716-M1 - MURATURA TIPO 1	0,224	0,306
716-PT-OR - SOLAIO PIANO TERRA	0,268	0,297
716-SE - COPERTURA	0,184	0,27
716-F1 - INFISSO 3,5x1	1,565	1,98
716-F3 - INFISSO 1,2x1	1,7	1,98
777-F2 - INFISSO 2,85x1,00	1,546	1,98
716PF1 - PORTA FINESTRA 2,1x2	1,589	1,98
716PF2 - PORTA FINESTRA 2x2,58	1,595	1,98
716PF3 - PORTAFINESTRA 4x2,1	1,589	1,98

6.1.c) Attenuazione dei ponti termici (*provvedimenti e calcoli*)

6.1.d) Trasmittanza termica periodica	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
716-M1 - MURATURA TIPO 1	0,1867	0,12
716-PT-OR - SOLAIO PIANO TERRA	0,0159	0,2
716-S2 - COP CORRIDOIO	0,056	0,2
716-SE - COPERTURA	0,1446	0,2
6.1.e) Comportamento termico in regime estivo	Valore di progetto	Valore limite (Allegato 3 DAL 156/08)
Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ($EP_{e,inv}$)	19,318 kWh(mq* anno)	10,000 kWh(mc*anno)
6.2 Serramenti esterni e schermature		
6.3 Controllo della condensazione Vedi allegati		
6.4 Ventilazione		
Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) *(specificare per le diverse zone)*		
1.5 V/h SERVIZI		
Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata	m^3/h	**180**
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	m^3/h	
Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso *(solo se previste dal progetto)*	%	
6.5 Verifica dell'impianto termico **6.5.a) rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico**		
Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto		
Rendimento di produzione	%	134,39
Rendimento di regolazione	%	99,50
Rendimento di distribuzione	%	98,80
Rendimento di emissione	%	94,98
6.5.b) rendimento globale medio stagionale	Valore di progetto	Valore limite
Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico	105,18	79,58
6.6) Indici di prestazione energetica **6.6.a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**		
Valore di progetto EPi	$kWh/(m^3 \cdot a)$	4,553
Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08	$kWh/(m^3 \cdot a)$	20,770
Fabbisogno di combustibile		
Energia elettrica	[kWh]	1375,031
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	283,058

Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (fonti rinnovabili)	kWh_e	
6.6.b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale		
Valore di progetto	kJ/m^3GG	6,966
6.6.c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EPacs)		
Valore di progetto EPacs	$kWh/(m^3 \cdot a)$	0,000
Confronto con il valore limite riportato dalla DAL 156/08	$kWh/(m^3 \cdot a)$	0,006
Fabbisogno di combustibile -		
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	0,000
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh_e	--
6.7) Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione		
6.7.a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)		
Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER	(kWh/anno)	--
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	(kWh/anno)	--
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	--
6.7.b) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER)		
Potenza elettrica da FER installata (*se applicabile*)	kW	--
Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili	(kWh/anno)	--
Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio (kWh)	(kWh/anno)	--
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	--
6.7.c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)		
Potenza termica installata e/o energia termica fornita	(kW) - (kWh)	--
Potenza elettrica installata e/o energia elettrica fornita	(kW) - (kWh)	--
6.7.d) Sistemi compensativi		
7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE --		
8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE --		
9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)		

1	piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
1	prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
	elaborati grafici inerenti l'uso di maschere di ombreggiamento per il controllo progettuale dei sistemi di schermatura e/o ombreggiamento
	elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
1	schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti
1	tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio
1	tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambenti interni (fattore solare)
	elaborati atti a documentare e descrivere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, i sistemi di captazione dell'aria, i sistemi di camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche

Altra eventuale documentazione necessaria a dimostrare il soddisfacimento dei livelli di prestazione richiesti dai requisiti minimi

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto , iscritto a essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

c) il Soggetto Certificatore incaricato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è:

n. accreditamento:

Data	Firma

Indicatori di prestazione energetica di impianto

Dati generali		
Ambito di intervento	Edificio di nuova costruzione	
Procedura	Emilia Romagna - Deliberazione 26/09/2011, n. 1366 - Anno 2010	
Classificazione edificio	Edifici non residenziali	
Zona climatica		E
Gradi giorno		2353
Volume lordo	m³	792,00

Raffrescamento		
Durata della stagione di raffrescamento (UNI/TS 11300-1 10.2)		23/05 - 16/09
Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh	3183,578
Superficie utile	m²	164,80
EPe,invol (Linee guida)	kWh/(m²·a)	19,318
Classificazione: Prestazioni		Buone
Classificazione: Qualità prestazionale		II
EPe,invol (DPR 59 art.4 c.3)	kWh/(m³·a)	4,020
EPe,invol limite (DPR 59 art.4 c.3)	kWh/(m³·a)	10,000
Verifica EPe (DPR 59 art.4 c.3)		Positiva

Acqua calda sanitaria		
Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	0,000
Fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria	kWh	0,000
Volume lordo	m³	792,00
EPacs	kWh/(m³·a)	0,000
Classe energetica		
QR (quota di copertura da rinnovabile)	%	0,0000

Riscaldamento		
Durata della stagione di riscaldamento (D.P.R. 412/1993)	m²	15/10 - 15/04
Superficie disperdente	m²	668,00
Superficie utile	m²	164,80
Rapporto S/V	1/m	0,843
Rapporto Superficie trasparente / Superficie utile		0,148
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh	3792,877
EPi,invol	kWh/(m²·a)	23,015
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	kWh	3606,012
EPi	kWh/(m³·a)	4,553
EPi limite	kWh/(m³·a)	20,770
Verifica EPi		Positiva
Classe energetica		
Rendimento di emissione, ηe	%	94,98
Rendimento di regolazione, ηrg	%	99,50
Rendimento di distribuzione, ηd	%	98,80
Rendimento di generazione, ηgn	%	134,39
Rendimento medio stagionale, ηgms	%	105,18
Potenza utile nominale del generatore, Pn	kW	14,000
Rendimento medio stagionale limite, ηgms limite	%	79,58
QR (quota di copertura da rinnovabile)	%	42,3033

Globale		
EPgl	kWh/(m³·a)	4,553
EPgl valore di riferimento (fra classi C e D)	kWh/(m³·a)	0,000
Classe energetica		A
Emissioni di CO_2	KgCO2/(m³·a)	0,907
QR (quota di copertura da rinnovabile)	%	42,3033

Fabbisogno di energia termica per il riscaldamento degli ambienti

Progetto: UFFICI CONCORDIA

Impianto: ---

Zona termica: 1-VENTILCONVETTORI

Sezione: Riscaldamento

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qd [MJ]	25.431,91	5.851,35	4.686,45	3.578,98	2.375,33	864,76	-568,09	-1.376,05	-1.218,24	-48,87	2.355,24	3.616,24	5.314,82
Qg [MJ]	8.147,69	1.874,61	1.501,41	1.146,61	760,99	277,05	-182,00	-440,85	-390,29	-15,66	754,55	1.158,55	1.702,72
Qu [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qa [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qve [MJ]	11.386,45	2.619,78	2.098,23	1.602,39	1.063,49	387,17	-254,35	-616,09	-545,44	-21,88	1.054,50	1.619,07	2.379,57
Qxs [MJ]	3.650,52	310,04	280,04	310,04	300,04	310,04	300,04	310,04	310,04	300,04	310,04	300,04	310,04
Qint [MJ]	38.458,78	3.266,36	2.950,26	3.266,36	3.161,00	3.266,36	3.161,00	3.266,36	3.266,36	3.161,00	3.266,36	3.161,00	3.266,36
Qsol [MJ]	56.754,10	2.269,97	2.839,76	4.626,29	5.357,07	6.567,02	6.707,78	7.353,43	6.575,29	5.466,84	4.033,10	2.638,50	2.319,05
τ [h]		111,33	111,33	111,33	111,33	111,33	111,33	111,33	111,33	111,33	111,33	111,33	111,33
γ		0,5196	0,6759	1,1890	1,8930	5,3471	-14,0102	-5,0024	-5,3373	40,3851	1,6314	0,8664	0,5754
ηgn		0,9981	0,9877	0,8024	0,5271	0,1870	-0,0714	-0,1999	-0,1874	0,0248	0,6091	0,9461	0,9959
Qnd [MJ]	13.672,91	5.129,97	2.847,33	304,96	9,97	0,18	0,23	0,00	0,40	0,00	28,23	1.207,00	4.144,63
Qh [Wh]	3.792.877	1.424.992	790.925	84.710	1.385	0	0	0	0	0	4.300	335.278	1.151.287
QW,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q'h [Wh]	3.792.877	1.424.992	790.925	84.710	1.385	0	0	0	0	0	4.300	335.278	1.151.287
ηe		0,960	0,960	0,960	0,960	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,960	0,960	0,960
Ql,e [Wh]	158.037	59.375	32.955	3.530	58	0	0	0	0	0	179	13.970	47.970
Qaux,e [Wh]	177.575	7.341	4.074	436	7	0	0	0	0	0	22	1.727	5.931
Qaux,e,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ηrg		0,995	0,995	0,995	0,995	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,995	0,995	0,995
Ql,rg [Wh]	19.853	7.459	4.140	443	7	0	0	0	0	0	23	1.755	6.026
Qhr [Wh]	3.970.767	1.491.826	828.020	88.683	1.450	0	0	0	0	0	4.502	351.003	1.205.283

Fabbisogno ideale di energia termica per il raffrescamento degli ambienti

Progetto: UFFICI CONCORDIA

Impianto: ---

Zona termica: 1-VENTILCONVETTORI

Sezione: Raffrescamento

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qd [MJ]	46.900,16	7.744,99	6.396,84	5.472,62	3.860,58	2.758,40	1.264,46	517,60	675,40	1.783,69	3.768,34	5.448,80	7.208,46
Qg [MJ]	15.025,53	2.481,28	2.049,37	1.753,28	1.236,83	883,72	405,10	165,82	216,38	571,44	1.207,27	1.745,65	2.309,39
Qu [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qa [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qve [MJ]	55.995,41	9.246,96	7.637,36	6.533,91	4.609,26	3.293,33	1.509,68	617,97	806,38	2.129,59	4.499,13	6.505,47	8.606,38
Qxs [MJ]	3.650,52	310,04	280,04	310,04	300,04	310,04	300,04	310,04	310,04	300,04	310,04	300,04	310,04
Qint [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qsol [MJ]	50.932,54	2.028,20	2.506,15	4.058,43	4.997,61	5.888,31	6.026,19	6.549,98	5.774,94	4.773,64	3.909,09	2.366,74	2.053,25
τ [h]		78,29	78,29	78,29	78,29	78,29	78,29	78,29	78,29	78,29	78,29	78,29	78,29
γ		0,1025	0,1532	0,2884	0,4994	0,8127	1,7320	4,0647	2,8757	0,9977	0,3995	0,1691	0,1114
ηgn		0,1025	0,1532	0,2884	0,4994	0,8011	0,9996	1,0000	1,0000	0,9260	0,3995	0,1691	0,1114
Qnd [MJ]	11.681,93	0,42	0,00	0,69	0,26	83,94	2.548,31	4.938,55	3.766,74	342,95	0,07	0,00	0,00
Qc [Wh]	3.244.980	116	0	191	73	23.317	707.863	1.371.819	1.046.318	95.264	19	0	0

Fabbisogno di energia termica richiesta al generatore per il riscaldamento degli ambienti

Progetto: UFFICI CONCORDIA

Impianto: ---

Sezione: Riscaldamento

	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ηd		0,988	0,988	0,988	0,994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,993	0,988	0,988
Qd,l [Wh]	48.194	18.119	10.057	1.077	9	0	0	0	0	0	30	4.263	14.639
Qd,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qd,aux [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qd,aux,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ηs		1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000
Qs,l [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qs,lrh [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QH,gn,out [Wh]	4.018.961	1.509.945	838.077	89.760	1.459	0	0	0	0	0	4.532	355.266	1.219.922

Fabbisogno di energia primaria

Progetto: UFFICI CONCORDIA

Impianto: ---

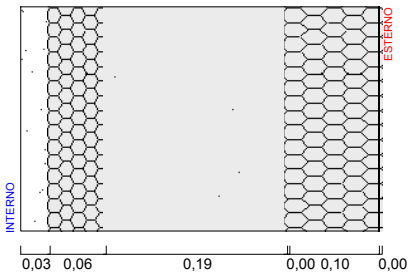
	Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QH,p [Wh]	2.990.418	758.166	541.234	309.257	139.009	0	0	0	0	0	163.830	380.894	698.028
QW,p [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,H [Wh]	283.058	51.981	44.394	45.076	21.607	0	0	0	0	0	24.502	44.927	50.571
Qaux,W [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qaux,p,H [Wh]	615.594	113.048	96.548	98.031	46.991	0	0	0	0	0	53.287	97.707	109.982
Qaux,p,W [Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qp [Wh]	3.606.012	871.214	637.782	407.288	186.000	0	0	0	0	0	217.117	478.601	808.010
Qp [KWh]	3.606	871	638	407	186	0	0	0	0	0	217	479	808

COMPONENTE OPACO

Codice	716-M1
Descrizione	MURATURA TIPO 1
Note	
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,382
Massa superficiale	kg/m²	19,647
Massa totale	kg/m²	42,147
Capacità termica interna	kJ/(m²·K)	23,47
Capacità termica esterna	kJ/(m²·K)	8,89
Resistenza termica dei materiali	m²·K/W	4,301
Resistenza termica totale	m²·K/W	4,471
Trasmittanza termica totale	W/(m²·K)	0,224
Trasmittanza termica periodica	W/(m²·K)	0,187



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	λ W/(m·K)	C W/(m²·K)	ρ kg/m³	c_p J/(kg·K)	R m²·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,130
01	INT10	Intonaco di cartongesso	0,03000	0,600	0,000	750,000	840	0,050
02	ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,06000	0,039	0,000	100,000	840	1,538
03	INA09	Intercap. vert. da 200 mm	0,19000	1,280	0,000	1,300	1000	0,148
04	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
05	ISO20	Fibre min.: pann. rigidi	0,10000	0,039	0,000	80,000	840	2,564
06	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
		Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,31 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	0,224 W/(m²·K)
Verifica	Positiva

Codice 716-M1
Descrizione MURATURA TIPO 1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	No
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile	80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	sd m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
ISO20	Fibre min.: pann. rigidi	0,10000	2,564	1	0,10000
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
INA09	Intercap. vert. da 200 mm	0,19000	0,148	1	0,19000
ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,06000	1,538	1	0,06000
INT10	Intonaco di cartongesso	0,03000	0,050	8	0,24000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	GENNAIO
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,946
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,570

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
pe [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157
p_s [Pa]	1404	1399	1450	1634	1851	2310	2495	2482	2204	1807	1605	1446
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,02	11,97	12,51	14,35	16,29	19,81	21,06	20,98	19,06	15,91	14,07	12,47
f_{Rsi}	0,57	0,51	0,34	0,15	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,50	0,55
θ_{si} [°C]	18,99	19,10	19,38	19,64	17,96	21,86	24,36	23,86	20,16	19,68	19,36	19,08

Codice 716-M1
Descrizione MURATURA TIPO 1

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
- Interfaccia 1 (MET04 - ISO20): 0,00008 kg/m²

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	686	796	1129	1538	1970	2620	3047	2957	2360	1609	1092	774
Superficie esterna												
θ [°C]	1,62	3,70	8,76	13,42	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,11	8,26	3,31
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	686	796	1129	1538	1970	2620	3047	2957	2360	1609	1092	774
g_C [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g_{EV}[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M_a [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(MET04 - ISO20)												
θ [°C]	1,62	3,70	8,76	13,42	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,11	8,26	3,31
pv [Pa]	686	796	1129	1538	1440	1848	1996	1986	1763	1358	1092	774
ps [Pa]	686	796	1129	1538	1970	2620	3047	2957	2360	1609	1092	774
gc [kg/m²]	0,00008	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	-0,00007	-0,00017	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00015	0,00019	0,00012	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007
Interfaccia 2(ISO20 - MET04)												
θ [°C]	11,98	12,89	15,09	17,13	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,88	12,71
pv [Pa]	847	875	991	1208	1440	1848	1996	1986	1763	1358	1108	907
ps [Pa]	1400	1486	1715	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1691	1469
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(MET04 - INA09)												
θ [°C]	11,98	12,89	15,09	17,13	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,88	12,71
pv [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157
ps [Pa]	1400	1486	1715	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1691	1469
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 4(INA09 - ISO15)												
θ [°C]	12,58	13,42	15,46	17,34	17,70	21,86	24,36	23,86	20,16	17,62	15,26	13,26
pv [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157
ps [Pa]	1456	1538	1755	1979	2025	2620	3047	2957	2360	2014	1733	1522
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(ISO15 - INT10)												
θ [°C]	18,79	18,93	19,26	19,57	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,61	19,23	18,90
pv [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157
ps [Pa]	2167	2186	2232	2275	2057	2620	3047	2957	2360	2281	2227	2182
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice	716-M1
Descrizione	MURATURA TIPO 1

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Località	Concordia sulla Secchia
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:	
valore di progetto	289,00 W/m²
valore di confronto	290,00 W/m²
Verifica richiesta	**No**

Verifica massa superficiale

Valore di progetto	19,647 kg/m²
Valore di confronto	230,00 kg/m²
Verifica	**Non richiesta**

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	8,548	8,25
Z12	5,357 W/(m²·K)	-8,08
Z21	4,803 W/(m²·K)	-0,25
Z22	8,548	8,25
Ammettenze termiche		
Lato interno	1,596 W/(m²·K)	4,32
Lato esterno	0,550 W/(m²·K)	3,63
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,187 W/(m²·K)	-3,920
Fattore di decremento	0,835	

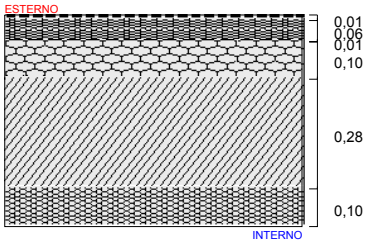
Trasmittanza termica periodica	
valore di progetto	0,187 W/(m²·K)
valore di confronto	0,120 W/(m²·K)
Verifica	**Non richiesta**

COMPONENTE OPACO

Codice	716-PT-OR
Descrizione	SOLAIO PIANO TERRA
Note	
Giacitura	PT=Pavimento terreno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,559
Massa superficiale	kg/m²	753,950
Massa totale	kg/m²	753,950
Capacità termica interna	kJ/(m²·K)	63,14
Capacità termica esterna	kJ/(m²·K)	172,46
Resistenza termica dei materiali	m²·K/W	3,565
Resistenza termica totale	m²·K/W	3,735
Trasmittanza termica totale	W/(m²·K)	0,268
Trasmittanza termica periodica	W/(m²·K)	0,016



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	λ W/(m·K)	C W/(m²·K)	ρ kg/m³	cp J/(kg·K)	R m²·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,170
01	PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01400	1,163	0,000	2300,000	840	0,012
02	SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,06000	1,400	0,000	2000,000	840	0,043
03	BVA14	Po ietilene in fogli	0,00500	0,350	0,000	950,000	2100	0,014
04	ISO54	Polistirene espanso estruso	0,10000	0,034	0,000	50,000	1250	2,941
05	CLS088	CLS in genere (int. o est.)	0,28000	0,580	0,000	1400,000	880	0,483
06	SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,10000	1,400	0,000	2000,000	840	0,071
		Resistenza superficiale esterna						0,000

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,30 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	0,268 W/(m²·K)
Verifica	Positiva

Codice 716-PT-OR
Descrizione SOLAIO PIANO TERRA

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	No
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile	80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	sd m
	Resistenza superficiale esterna		0,000		
SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,10000	0,071	22	2,20000
CLS088	CLS in genere (int. o est.)	0,28000	0,483	99	27,72000
ISO54	Polistirene espanso estruso	0,10000	2,941	134	13,40000
BVA14	Polietilene in fogli	0,00500	0,014	50000	250,00000
SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,06000	0,043	22	1,32000
PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01400	0,012	188	2,63200
	Resistenza superficiale interna		0,170		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	GENNAIO
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,935
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,570

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157
p_s [Pa]	1404	1399	1450	1634	1851	2310	2495	2482	2204	1807	1605	1446
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,02	11,97	12,51	14,35	16,29	19,81	21,06	20,98	19,06	15,91	14,07	12,47
f_{Rsi}	0,57	0,51	0,34	0,15	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,50	0,55
θ_{si} [°C]	18,80	18,93	19,26	19,57	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,61	19,23	18,91

Codice 716-PT-OR
Descrizione SOLAIO PIANO TERRA

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	688	798	1130	1539	1970	2620	3047	2957	2360	1610	1093	776
Superficie esterna												
θ [°C]	1,65	3,73	8,78	13,43	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,12	8,28	3,33
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	688	798	1130	1539	1970	2620	3047	2957	2360	1610	1093	776
g_C [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g_{EV}[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M_A [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(SOT01 - CLS088)												
θ [°C]	1,99	4,03	8,99	13,55	17,28	21,86	24,36	23,86	20,16	14,23	8,50	3,65
pv [Pa]	576	635	825	1111	1401	1848	1996	1986	1763	1271	935	661
ps [Pa]	705	815	1146	1552	1971	2620	3047	2957	2360	1622	1109	793
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(CLS088 - ISO54)												
θ [°C]	4,32	6,09	10,41	14,38	17,37	21,86	24,36	23,86	20,16	14,98	9,98	5,76
pv [Pa]	627	680	857	1130	1408	1848	1996	1986	1763	1288	967	707
ps [Pa]	831	941	1261	1638	1983	2620	3047	2957	2360	1702	1226	919
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(ISO54 - BVA14)												
θ [°C]	18,47	18,64	19,06	19,45	17,94	21,86	24,36	23,86	20,16	19,51	19,02	18,61
pv [Pa]	652	702	872	1139	1412	1848	1996	1986	1763	1296	983	730
ps [Pa]	2124	2147	2205	2259	2055	2620	3047	2957	2360	2267	2199	2143
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 4(BVA14 - SOT01)												
θ [°C]	18,53	18,70	19,10	19,47	17,94	21,86	24,36	23,86	20,16	19,53	19,06	18,67
pv [Pa]	1116	1113	1156	1304	1480	1848	1996	1986	1763	1444	1279	1150
ps [Pa]	2133	2155	2210	2262	2055	2620	3047	2957	2360	2270	2205	2151
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(SOT01 - PAV02)												
θ [°C]	18,74	18,88	19,23	19,55	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,60	19,20	18,86
pv [Pa]	1118	1115	1157	1305	1480	1848	1996	1986	1763	1444	1281	1153
ps [Pa]	2161	2180	2228	2272	2056	2620	3047	2957	2360	2279	2223	2176
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice	716-PT-OR
Descrizione	SOLAIO PIANO TERRA

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Località	Concordia sulla Secchia
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:	
valore di progetto	289,00 W/m²
valore di confronto	290,00 W/m²
Verifica richiesta	**No**

Verifica massa superficiale

Valore di progetto	753,950 kg/m²
Valore di confronto	230,00 kg/m²
Verifica	**Non richiesta**

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	289,437	-5,30
Z12	62,995 W/(m²·K)	4,89
Z21	3632,777 W/(m²·K)	10,27
Z22	289,437	-5,30
Ammettenze termiche		
Lato interno	4,595 W/(m²·K)	1,82
Lato esterno	12,551 W/(m²·K)	3,57
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,016 W/(m²·K)	-16,890
Fattore di decremento	0,059	

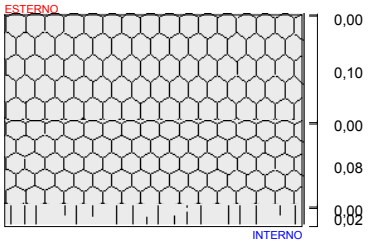
Trasmittanza termica periodica	
valore di progetto	0,016 W/(m²·K)
valore di confronto	0,200 W/(m²·K)
Verifica	**Non richiesta**

COMPONENTE OPACO

Codice	716-SE
Descrizione	COPERTURA
Note	
Giacitura	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,203
Massa superficiale	kg/m²	27,000
Massa totale	kg/m²	27,000
Capacità termica interna	kJ/(m²·K)	29,42
Capacità termica esterna	kJ/(m²·K)	7,40
Resistenza termica dei materiali	m²·K/W	5,294
Resistenza termica totale	m²·K/W	5,434
Trasmittanza termica totale	W/(m²·K)	0,184
Trasmittanza termica periodica	W/(m²·K)	0,145



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	λ W/(m·K)	C W/(m²·K)	ρ kg/m³	cp J/(kg·K)	R m²·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,100
01	LEG02	Abete (flusso parall. fibre)	0,02000	0,180	0,000	450,000	2700	0,111
02	BVA13	Policloruro di vinile (PVC)	0,00100	0,160	0,000	1400,000	1300	0,006
03	ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,08000	0,039	0,000	100,000	840	2,051
04	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
05	ISO56	Poliuretani in lastre	0,10000	0,032	0,000	32,000	1300	3,125
06	MET04	Alluminio	0,00100	220,000	0,000	2700,000	960	0,000
		Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,27 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	0,184 W/(m²·K)
Verifica	Positiva

Codice 716-SE
Descrizione COPERTURA

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	No
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile	80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	sd m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
ISO56	Poliuretani in lastre	0,10000	3,125	125	12,50000
MET04	Alluminio	0,00100	0,000	2000000	2000,00000
ISO15	Fibre vet.: pannelli rigidi	0,08000	2,051	1	0,08000
BVA13	Policloruro di vinile (PVC)	0,00100	0,006	10000	10,00000
LEG02	Abete (flusso parall. fibre)	0,02000	0,111	42	0,84000
	Resistenza superficiale interna		0,100		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	GENNAIO
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,955
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,570

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
pe [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157
p_s [Pa]	1404	1399	1450	1634	1851	2310	2495	2482	2204	1807	1605	1446
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,02	11,97	12,51	14,35	16,29	19,81	21,06	20,98	19,06	15,91	14,07	12,47
f_{Rsi}	0,57	0,51	0,34	0,15	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,50	0,55
θ_{si} [°C]	19,17	19,26	19,49	19,70	17,97	21,86	24,36	23,86	20,16	19,73	19,47	19,25

Codice 716-SE
Descrizione COPERTURA

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):
- Interfaccia 1 (MET04 - ISO56): 0,00008 kg/m²

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	685	795	1128	1537	1969	2620	3047	2957	2360	1608	1090	773
Superficie esterna												
θ [°C]	1,59	3,68	8,74	13,41	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,10	8,24	3,28
p_V [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
p_S [Pa]	685	795	1128	1537	1969	2620	3047	2957	2360	1608	1090	773
g_C [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g_{EV}[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M_a [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(MET04 - ISO56)												
θ [°C]	1,59	3,68	8,74	13,41	17,27	21,86	24,36	23,86	20,16	14,10	8,24	3,28
pv [Pa]	685	795	1128	1537	1440	1848	1996	1986	1763	1357	1090	773
ps [Pa]	685	795	1128	1537	1969	2620	3047	2957	2360	1608	1090	773
gc [kg/m²]	0,00008	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	-0,00007	-0,00016	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00015	0,00019	0,00012	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00007
Interfaccia 2(ISO56 - MET04)												
θ [°C]	11,97	12,88	15,09	17,12	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,87	12,71
pv [Pa]	848	875	992	1209	1441	1848	1996	1986	1763	1358	1108	907
ps [Pa]	1399	1485	1714	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1690	1468
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(MET04 - ISO15)												
θ [°C]	11,97	12,88	15,09	17,12	17,68	21,86	24,36	23,86	20,16	17,43	14,87	12,71
pv [Pa]	1122	1118	1159	1306	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1283	1156
ps [Pa]	1399	1485	1714	1952	2022	2620	3047	2957	2360	1990	1690	1468
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 4(ISO15 - BVA13)												
θ [°C]	18,78	18,92	19,25	19,56	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,61	19,22	18,89
pv [Pa]	1122	1118	1159	1306	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1283	1156
ps [Pa]	2166	2185	2231	2275	2057	2620	3047	2957	2360	2281	2227	2182
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(BVA13 - LEG02)												
θ [°C]	18,80	18,94	19,27	19,57	17,95	21,86	24,36	23,86	20,16	19,62	19,23	18,91
pv [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157
ps [Pa]	2169	2188	2233	2276	2057	2620	3047	2957	2360	2282	2228	2184
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice	716-SE
Descrizione	COPERTURA

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo	
Verifica limiti come	
Zona climatica	E
Località	Concordia sulla Secchia
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:	
valore di progetto	289,00 W/m²
valore di confronto	290,00 W/m²
Verifica richiesta	**No**

Verifica massa superficiale

Valore di progetto	27,000 kg/m²
Valore di confronto	230,00 kg/m²
Verifica	**Non richiesta**

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	14,100	8,84
Z12	6,916 W/(m²·K)	-7,47
Z21	6,327 W/(m²·K)	0,41
Z22	14,100	8,84
Ammettenze termiche		
Lato interno	2,039 W/(m²·K)	4,30
Lato esterno	0,446 W/(m²·K)	3,66
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,145 W/(m²·K)	-4,530
Fattore di decremento	0,786	

Trasmittanza termica periodica	
valore di progetto	0,145 W/(m²·K)
valore di confronto	0,200 W/(m²·K)
Verifica	**Non richiesta**

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716-F1
Descrizione	INFISSO 3,5x1
Note	FINESTRA CON VETROCAMERA
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	2,000	1,480	0,000	9,760	1,000	1,800	0,000	0,080	1,565

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,639
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,565
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,565

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,565 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716-F1
Descrizione	INFISSO 3,5x1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	5 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
pe [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,839
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,370

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	5,00
p_e [Pa]	828
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1274
p_s [Pa]	1274
$\theta_{si,min}$ [°C]	10,55
f_{Rsi}	0,37
θ_{si} [°C]	17,59

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716-F3
Descrizione	INFISSO 1,2x1
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	0,480	0,720	0,000	6,000	1,000	1,500	0,000	0,080	1,700

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,588
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,700
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,700

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,700 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716-F3
Descrizione	INFISSO 1,2x1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	5 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
pe [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,828
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,370

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	5,00
p_e [Pa]	828
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1274
p_s [Pa]	1274
$\theta_{si,min}$ [°C]	10,55
f_{Rsi}	0,37
θ_{si} [°C]	17,43

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716PF1
Descrizione	PORTA FINESTRA 2,1x2
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	2,330	1,870	0,000	12,240	1,000	1,800	0,000	0,080	1,589

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,629
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,589
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,589

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,589 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716PF1
Descrizione	PORTA FINESTRA 2,1x2

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	5 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
pe [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,837
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,370

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	5,00
p_e [Pa]	828
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1274
p_s [Pa]	1274
$\theta_{si,min}$ [°C]	10,55
f_{Rsi}	0,37
θ_{si} [°C]	17,56

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716PF2
Descrizione	PORTA FINESTRA 2x2,58
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	3,000	2,160	0,000	16,800	1,000	1,800	0,000	0,080	1,595

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,627
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,595
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,595

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,595 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716PF2
Descrizione	PORTA FINESTRA 2x2,58

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	5 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
pe [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,837
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,370

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	5,00
pe [Pa]	828
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1274
p_s [Pa]	1274
$\theta_{si,min}$ [°C]	10,55
f_{Rsi}	0,37
θ_{si} [°C]	17,55

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	716PF3
Descrizione	PORTAFINESTRA 4x2,1
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	4,660	3,740	0,000	24,470	1,000	1,800	0,000	0,080	1,589

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,629
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,589
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,589

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,589 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	716PF3
Descrizione	PORTAFINESTRA 4x2,1

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	5 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
pe [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,837
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,370

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	5,00
pe [Pa]	828
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1274
p_s [Pa]	1274
$\theta_{si,min}$ [°C]	10,55
f_{Rsi}	0,37
θ_{si} [°C]	17,56

COMPONENTE FINESTRATO

Codice	777-F2
Descrizione	INFISSO 2,85x1,00
Note	
Tipo di serramento	Finestra singola
Origine dei dati	Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Serramento	Ag	Af	Ap	Lg	Ug	Uf	Up	Ψg	Uw
Singolo	2,040	0,810	0,000	8,260	1,000	1,800	0,000	0,110	1,546

RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,647
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	1,546
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	1,546

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	1,98 W/(m²·K)
Trasmittanza termica	1,546 W/(m²·K)
Verifica trasmittanza	**Positiva**
Limite trasmittanza vetri	1,530
Verifica trasmittanza vetri	**Positiva**

Codice	777-F2
Descrizione	INFISSO 2,85x1,00

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	5 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	1,46	3,56	8,66	13,36	17,26	21,86	24,36	23,86	20,16	14,06	8,16	3,16
p_e [Pa]	572	631	823	1110	1400	1848	1996	1986	1763	1270	932	657
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,86	24,36	23,86	20,16	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1123	1119	1160	1307	1481	1848	1996	1986	1763	1446	1284	1157

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,841
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,370

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	5,00
p_e [Pa]	828
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1274
p_s [Pa]	1274
$\theta_{si,min}$ [°C]	10,55
f_{Rsi}	0,37
θ_{si} [°C]	17,61

Simboli e unità di misura

Simbolo	Quantità	Unità di misura
c_p	capacità termica specifica	J/(kg·K)
A_g	area (vetro)	m²
A_f	area (telaio)	m²
A_p	area (pannello)	m²
C	conduttanza unitaria	W/(m²·K)
d	spessore	m
f_{Rsi}	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	-
$f_{Rsi,max}$	fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna per il mese critico	-
g_c	densità di flusso di vapore (condensazione)	Kg/m²
g_{ev}	densità di flusso di vapore (evaporazione)	Kg/m²
U_f	trasmittanza termica (telaio)	W/(m²·K)
U_g	trasmittanza termica (elemento vetrato)	W/(m²·K)
Ψ_g	trasmittanza termica (lineare del distanziatore)	W/(m²·K)
U_p	trasmittanza termica (pannello)	W/(m²·K)
U_w	trasmittanza termica (totale del serramento)	W/(m²·K)
L_g	lunghezza perimetrale della superficie vetrata	m
M_a	massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Kg/m²
p_i	pressione parziale del vapore (aria interna)	Pa
p_e	pressione parziale del vapore (aria esterna)	Pa
R	resistenza termica di progetto (da superficie a superficie)	m²·K/W
R_{si}	resistenza superficiale (interna)	m²·K/W
R_{se}	resistenza superficiale (esterna)	m²·K/W
s_d	spessore equivalente di aria per la diffusione del vapore	m
λ	conduttività utile di calcolo	W/(m·K)
μ	fattore di resistenza igroscopica	-
ρ	massa volumica	Kg/m³
θ_i	temperatura (aria interna)	°C
θ_e	temperatura (aria esterna)	°C
Δt	sfasamento	h

CALCOLI INVERNALI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Caratteristiche luogo di edificazione

Ubicazione edificio		: CONCORDIA SULLA SECCHIA
Altezza s.l.m.	(m)	: 22,00
Gradi giorno		: 2353
Zona Climatica		: E

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento		: MODENA
Temperatura esterna di progetto	(°C)	: -5,00
Conduttività termica del terreno	(W/mK)	: 2,00
Temperatura del terreno	(°C)	: 12,50
Durata periodo di riscaldamento	(giorni)	: 183
Velocità del vento	(m/s)	: 1,60

Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano

Correzione della temperatura esterna	(°C)	: 0
Temperatura esterna di progetto adottata	(°C)	: -5,00

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000069	UFFICIO	Piano : 1
Impianto termico	: 2	IMPIANTO UFFICI	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	27,00
Volume netto locale		(m³) :	97,20

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	3,48	25,0	1,20	163	5,45			0,857
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	11,76	25,0	1,20	78	2,61			0,031
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	27,00	7,5	1,00	291	7,16			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	27,80	25,0	1,00	126	5,06			0,049
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	5,70	25,0	1,05	218	8,92			2,200
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	7,36	25,0	1,05	43	1,63			0,020
NR01	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	26,00	22,0	1,00	127	5,77			
Totale				109,10			1046				

Superficie disperdente totale	(m²):	109,10
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1046
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	105
Margine di sicurezza	(W):	115
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	1266
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	254
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	1520
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	3,336

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000070	UFFICIO	Piano : 1
Impianto termico	: 2	IMPIANTO UFFICI	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	18,60
Volume netto locale		(m³) :	66,96

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	25,0	1,05	109	4,16			1,100
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,65	25,0	1,05	56	2,14			0,026
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	18,60	7,5	1,00	234	4,93			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10	25,0	1,00	87	3,48			0,033
Totale				50,20			486				

Superficie disperdente totale	(m²):	50,20
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	486
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	49
Margine di sicurezza	(W):	53
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	588
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	175
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	763
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,826

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000071	UFFICIO	Piano : 1
Impianto termico	: 2	IMPIANTO UFFICI	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	14,50
Volume netto locale		(m³) :	50,75

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	25,0	1,05	109	4,16			1,100
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	6,45	25,0	1,05	38	1,43			0,017
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	14,50	7,5	1,00	212	3,84			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	15,00	25,0	1,00	68	2,73			0,026
Totale				38,80			427				

Superficie disperdente totale	(m²):	38,80
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	427
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	43
Margine di sicurezza	(W):	47
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	517
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	133
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	650
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,408

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000073	UFFICIO	Piano : 1
Impianto termico	: 2	IMPIANTO UFFICI	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	18,60
Volume netto locale		(m³) :	65,10

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	25,0	1,05	109	4,16			1,100
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,31	25,0	1,05	54	2,07			0,025
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	18,60	7,5	1,00	235	4,93			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10	25,0	1,00	87	3,48			0,033
Totale				49,86			485				

Superficie disperdente totale	(m²):	49,86
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	485
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	48
Margine di sicurezza	(W):	53
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	586
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	170
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	756
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,818

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000074	UFFICIO	Piano : 1
Impianto termico	: 2	IMPIANTO UFFICI	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	18,60
Volume netto locale		(m³) :	65,10

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	25,0	1,05	109	4,16			1,100
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,31	25,0	1,05	54	2,07			0,025
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	18,60	7,5	1,00	235	4,93			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10	25,0	1,00	87	3,48			0,033
Totale				49,86			485				

Superficie disperdente totale	(m²):	49,86
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	485
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	48
Margine di sicurezza	(W):	53
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	586
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	170
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	756
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,818

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000075	ARCHIVIO	Piano : 1
Impianto termico	: 2	IMPIANTO UFFICI	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	18,60
Volume netto locale		(m³) :	65,10

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	25,0	1,05	109	4,16			1,100
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,31	25,0	1,05	54	2,07			0,025
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	18,60	7,5	1,00	235	4,93			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10	25,0	1,00	87	3,48			0,033
Totale				49,86			485				

Superficie disperdente totale	(m²):	49,86
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	485
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	48
Margine di sicurezza	(W):	53
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	586
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	170
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	756
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	1,818

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale	: 000076	CORRIDOIO	Piano : 1
Impianto termico	: 2	IMPIANTO UFFICI	
Zona termica	: 1	VENTILCONVETTORI	
Categoria d'uso	: E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche	
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		(m²) :	48,90
Volume netto locale		(m³) :	117,36

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura		Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	25,0	1,20	327	10,89			1,714
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	83,84	25,0	1,20	558	18,61			0,223
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	7,90	25,0	1,10	48	1,75			0,021
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	0,2650	48,90	7,5	1,00	834	12,96			
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	49,20	25,0	1,00	224	8,95			0,086
Totale				196,80			1991				

Superficie disperdente totale	(m²):	196,80
Potenza dispersa per trasmissione	(W):	1991
Maggiorazione dispersioni per trasmissione	(W):	199
Margine di sicurezza	(W):	219
Potenza dispersa per Vicini Assenti	(W):	0
Potenza totale dispersa per trasmissione	(W):	2409
Potenza dispersa per ventilazione	(W):	307
Potenza recuperata	(W):	0
Potenza totale dispersa	(W):	2716
Contributi dovuti a sorgenti interne energia	(MJ/mese):	0,00
Capacità termica	(MJ/°C):	6,180

Sistema di regolazione:	Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto:	Regolatore modulante (banda proporzionale 1 °C)
Terminale di erogazione:	Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione:	0,95

CALCOLI INVERNALI

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m^3)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
2	1	VENTILCONV	527,6	5405	540	593	0	1379	0	7917
		IMPIANTO UF	**527,6**	**5405**	**540**	**593**	**0**	**1379**	**0**	**7917**
			527,6	**5405**	**540**	**593**	**0**	**1379**	**0**	**7917**

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI

Locale	Volume m³	Imp.	Zona	Vent.	T. (°C)	Ric. (n/h)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
000069 UFFICIO	97,2	2	1		20,0	0,30	1046	105	115	0	254	0	1520
000070 UFFICIO	67,0	2	1		20,0	0,30	486	49	54	0	175	0	764
000071 UFFICIO	50,8	2	1		20,0	0,30	427	43	47	0	133	0	650
000073 UFFICIO	65,1	2	1		20,0	0,30	485	48	53	0	170	0	756
000074 UFFICIO	65,1	2	1		20,0	0,30	485	48	53	0	170	0	756
000075 ARCHIVIO	65,1	2	1		20,0	0,30	485	48	53	0	170	0	756
000076 CORRIDOIO	117,4	2	1		20,0	0,30	1991	199	219	0	307	0	2716
Totali	527,6						5405	540	595	0	1379	0	7919

CALCOLI INVERNALI

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : 2 IMPIANTO UFFICI

Le dispersioni sono espresse in (W) e non tengono conto di eventuali maggiorazioni

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
716-M1	0,2220	181	-	636	-	48	-	299	-	-	-	-	127	1110
716-SE	0,1820	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	766	-	766
716-PT	0,2650	165	-	-	-	-	-	-	-	-	2276	-	-	2276
716-F1	1,5650	10	-	490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	490
777-F2	1,4590	20	-	-	-	-	-	763	-	-	-	-	-	763
Totali		545		1126		48		1062			2276	766	127	5405

CALCOLI INVERNALI

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : 2 IMPIANTO UFFICI

Locale	Esposizione		U medio (W/m²K)	% P.T. (%)	U limite (W/m²K)	Verifica
000069 UFFICIO						
	NE	Nord-Est	0,222	0,00	0,340	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,182	0,00	0,300	Si
	SO	Sud-Ovest	0,222	0,00	0,340	Si
000070 UFFICIO						
	SO	Sud-Ovest	0,222	0,00	0,340	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,182	0,00	0,300	Si
000071 UFFICIO						
	SO	Sud-Ovest	0,222	0,00	0,340	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,182	0,00	0,300	Si
000073 UFFICIO						
	SO	Sud-Ovest	0,222	0,00	0,340	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,182	0,00	0,300	Si
000074 UFFICIO						
	SO	Sud-Ovest	0,222	0,00	0,340	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,182	0,00	0,300	Si
000075 ARCHIVIO						
	SO	Sud-Ovest	0,222	0,00	0,340	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,182	0,00	0,300	Si
000076 CORRIDOIO						
	NE	Nord-Est	0,222	0,00	0,340	Si
	SE	Sud-Est	0,222	0,00	0,340	Si
	OR	Esterno, orizzontale	0,182	0,00	0,300	Si

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI PER IMPIANTO

Imp	Zona	Locale	Volume m³	Vent.	T. (°C)	Ric. (n/h)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
2	1	000069 UFFICIO	97,2		20,0	0,3	1046	105	115	0	254	0	1520
2	1	000070 UFFICIO	67,0		20,0	0,3	486	49	54	0	175	0	764
2	1	000071 UFFICIO	50,8		20,0	0,3	427	43	47	0	133	0	650
2	1	000073 UFFICIO	65,1		20,0	0,3	485	48	53	0	170	0	756
2	1	000074 UFFICIO	65,1		20,0	0,3	485	48	53	0	170	0	756
2	1	000075 ARCHIVIO	65,1		20,0	0,3	485	48	53	0	170	0	756
2	1	000076 CORRIDOIO	117,4		20,0	0,3	1991	199	219	0	307	0	2716
Totali			527,6				5405	540	595	0	1379	0	7919

CALCOLI INVERNALI

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Ubicazione edificio	:	CONCORDIA SULLA SECCHIA
Altezza s.l.m.	(m) :	22
Zona climatica	:	E
Gradi giorno	:	2353
Durata periodo di riscaldamento	(gg) :	183 (dal 15.10 al 15.4)
Latitudine	:	44° 54"
Longitudine	:	10° 58"
Zona geografica	:	2 - Italia settentrionale cispadana
Zona di vento	:	1
Velocità del vento	:	1,6
Direzione prevalente vento	:	SO
Categoria terreno	:	2 - sabbia o ghiaia
Conduttività termica terreno	(W/mK) :	2,0000
Temperatura terreno	(°C) :	12,50
Località climatica di riferimento	:	MODENA
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti	(°C) :	-5,00

Valori medi mensili:
Tmg = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (°C)
H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)
PVap = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)

	Tmg (°C)	PVap (Pa)	H (MJ/m²)					
			S	SO-SE	O-E	NO-NE	N	OR
Gennaio	1,45	572	7,08	5,64	3,42	1,83	1,69	4,39
Febbraio	3,56	631	8,94	7,56	5,26	3,01	2,50	6,99
Marzo	8,65	823	11,26	10,66	8,55	5,34	3,73	11,79
Aprile	13,36	1110	11,20	12,50	11,83	8,49	5,53	17,20
Maggio	17,25	1400	10,48	13,12	14,25	11,38	8,02	21,59
Giugno	21,86	1848	10,14	13,32	15,53	13,05	9,76	24,00
Luglio	24,36	1996	10,95	14,42	16,43	13,28	9,34	25,00
Agosto	23,86	1986	11,61	13,77	13,81	10,18	6,53	20,29
Settembre	20,16	1763	12,65	12,80	10,86	6,90	4,29	15,09
Ottobre	14,06	1270	12,67	10,92	7,68	4,09	3,01	10,00
Novembre	8,15	932	8,55	6,84	4,18	2,12	1,89	5,30
Dicembre	3,16	657	7,58	5,90	3,31	1,61	1,51	4,09

Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna	(°C) :	6,57
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	75,00

Dati climatici per il mese di massima insolazione (MARZO):

Temperatura dell'aria esterna	(°C) :	8,65
Irradianza sul piano orizzontale	(W/m²) :	136,00

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	2	IMPIANTO UFFICI
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000069	UFFICIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	27,00
Volume netto locale		m³ :	97,20

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	11,76	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,031	0,2220	0,2220	78
NR01	716-M1	MURATURA TIPO 1	26,00	22,0	1,00						0,2220	0,2220	127
OR	716-SE	COPERTURA	27,80	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,049	0,1820	0,1820	126
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	7,36	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,020	0,2220	0,2220	43
Totali			72,92			2,941							374

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	3,48	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	0,857	1,5650	1,5650	163
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	5,70	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	2,200	1,4590	1,4590	218
Totali			9,18										381

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	27,00	7,5		21,80				0,2650	291
Totali			27,00		0,790						291

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	2	IMPIANTO UFFICI
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000070	UFFICIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	18,60
Volume netto locale		m³ :	66,96

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	19,10	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,033	0,1820	0,1820	87
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	9,65	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,026	0,2220	0,2220	56
Totali			28,75			1,554							143

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	2,85	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	1,100	1,4590	1,4590	109
Totali			2,85										109

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	18,60	7,5		18,00				0,2650	234
Totali			18,60		0,544						234

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	2	IMPIANTO UFFICI
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000071	UFFICIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	14,50
Volume netto locale		m³ :	50,75

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	15,00	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,026	0,1820	0,1820	68
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	6,45	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,017	0,2220	0,2220	38
Totali			21,45			1,196							106

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	2,85	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	1,100	1,4590	1,4590	109
Totali			2,85										109

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	14,50	7,5		16,70				0,2650	212
Totali			14,50		0,424						212

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico : 2 IMPIANTO UFFICI
Zona : 1 VENTILCONVETTORI
Locale : 000073 UFFICIO

Categoria dest. uso : E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto (°C) : 20,00
Ricambi d'aria naturali (vol/h) : 0,30
Superficie in pianta locale m² : 18,60
Volume netto locale m³ : 65,10

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	19,10	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,033	0,1820	0,1820	87
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	9,31	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,025	0,2220	0,2220	54
Totali			28,41			1,546							141

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	2,85	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	1,100	1,4590	1,4590	109
Totali			2,85										109

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	18,60	7,5		18,10				0,2650	235
Totali			18,60		0,544						235

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico : 2 IMPIANTO UFFICI
Zona : 1 VENTILCONVETTORI
Locale : 000074 UFFICIO

Categoria dest. uso : E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto (°C) : 20,00
Ricambi d'aria naturali (vol/h) : 0,30
Superficie in pianta locale m² : 18,60
Volume netto locale m³ : 65,10

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	19,10	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,033	0,1820	0,1820	87
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	9,31	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,025	0,2220	0,2220	54
Totali			28,41			1,546							141

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	2,85	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	1,100	1,4590	1,4590	109
Totali			2,85										109

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	18,60	7,5		18,10				0,2650	235
Totali			18,60		0,544						235

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico : 2 IMPIANTO UFFICI
Zona : 1 VENTILCONVETTORI
Locale : 000075 ARCHIVIO

Categoria dest. uso : E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto (°C) : 20,00
Ricambi d'aria naturali (vol/h) : 0,30
Superficie in pianta locale m² : 18,60
Volume netto locale m³ : 65,10

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
OR	716-SE	COPERTURA	19,10	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,033	0,1820	0,1820	87
SO	716-M1	MURATURA TIPO 1	9,31	25,0	1,05		1,00	1,00	0,30	0,025	0,2220	0,2220	54
Totali			28,41			1,546							141

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	2,85	25,0	1,05	1,00	0,80	0,72	0,67	1,100	1,4590	1,4590	109
Totali			2,85										109

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	18,60	7,5		18,10				0,2650	235
Totali			18,60		0,544						235

CALCOLI INVERNALI

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico	:	2	IMPIANTO UFFICI
Zona	:	1	VENTILCONVETTORI
Locale	:	000076	CORRIDOIO

Categoria dest. uso	:	E.7	Edifici adibiti ad attività scolastiche
Temperatura interna di progetto		(°C) :	20,00
Ricambi d'aria naturali		(vol/h) :	0,30
Superficie in pianta locale		m² :	48,90
Volume netto locale		m³ :	117,36

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	C (MJ/°C)	Fs	Fer	a	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-M1	MURATURA TIPO 1	83,84	25,0	1,20		1,00	1,00	0,30	0,223	0,2220	0,2220	558
OR	716-SE	COPERTURA	49,20	25,0	1,00		1,00	0,80	0,30	0,086	0,1820	0,1820	224
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	7,90	25,0	1,10		1,00	1,00	0,30	0,021	0,2220	0,2220	48
Totali			140,94			5,465							830

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	Fs	Fc	Ff	g	A eq. m²	Ufen (W/m²K)	Ucd (W/m²K)	Pt (W)
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	6,96	25,0	1,20	1,00	0,80	0,57	0,54	1,714	1,5650	1,5650	327
Totali			6,96										327

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	Fpc	z (m)	Hg W/K	Ucd W/m²K	Pt (W)
T	716-PT	SOLAIO PIANO TERRA	48,90	7,5		66,90				0,2650	834
Totali			48,90		1,431						834

CALCOLI INVERNALI

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : 2 IMPIANTO UFFICI

La potenza termica dispersa per trasmissione comprende anche l'eventuale maggiorazione.

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000069 UFFICIO	97,2	20,00	0,30	29,16	1151	254	1405	109,1	-	3,34
000070 UFFICIO	67,0	20,00	0,30	20,09	535	175	710	50,2	-	1,83
000071 UFFICIO	50,8	20,00	0,30	15,23	470	133	603	38,8	-	1,41
000073 UFFICIO	65,1	20,00	0,30	19,53	533	170	703	49,9	-	1,82
000074 UFFICIO	65,1	20,00	0,30	19,53	533	170	703	49,9	-	1,82
000075 ARCHIVIO	65,1	20,00	0,30	19,53	533	170	703	49,9	-	1,82
000076 CORRIDOIO	117,4	20,00	0,30	35,21	2190	307	2497	196,8	-	6,18
	527,6			158,3	5945	1379	7324	544,5	-	18,20

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : 2 IMPIANTO UFFICI

Le dispersioni sono espresse in (W) e non tengono conto di eventuali maggiorazioni

Codice	Ucd W/m²K	Area (m²)	N	N E	E	S E	S	S O	O	N O	T	OR	Altro	Totale
716-M1	0,2220	181	-	636	-	48	-	299	-	-	-	-	127	1110
716-SE	0,1820	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	766	-	766
716-PT	0,2650	165	-	-	-	-	-	-	-	-	2276	-	-	2276
716-F1	1,5650	10	-	490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	490
777-F2	1,4590	20	-	-	-	-	-	763	-	-	-	-	-	763
Totali		545		1126		48		1062			2276	766	127	5405

TOTALI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
2	1	VENTILCONV	527,6	5405	540	593	0	1379	0	7917
		IMPIANTO UF	**527,6**	**5405**	**540**	**593**	**0**	**1379**	**0**	**7917**
			527,6	**5405**	**540**	**593**	**0**	**1379**	**0**	**7917**

ESTIVO UFFICI

DATI GENERALI DI PROGETTO

Caratteristiche geografiche del luogo di edificazione

Località	: CONCORDIA SULLA SECCHIA
Altezza s.l.m. (m)	: 22,00
Località di riferimento	: MODENA

Dati Caratteristici fisici e geoclimatici della località effettiva

Temperatura b.s. esterna ore 15	(°C)	:	32,00
Temperatura b.u. esterna ore 15	(°C)	:	23,65
Latitudine nord		:	44,90
Escursione termica giornaliera	(°C)	:	10,00
Escursione termica annua	(°C)	:	37,00
Velocità del vento	(m/s)	:	1,60
Fattore di foschia		:	1,00

Condizioni di progetto

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Dati climatici ambiente esterno

Ora		:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. b.s.	(°C)	:	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	25,5	26,5	27,8	29,0
Temp. b.u.	(°C)	:	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,9	22,1	22,6	23,1
Umid rel.	(%)	:	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	73,3	68,8	64,9	61,2

Ora		:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temp. b.s.	(°C)	:	30,3	31,5	32,0	31,5	31,0	30,5	29,5	28,5	27,3	26,0	24,8	23,5
Temp. b.u.	(°C)	:	23,4	23,6	23,6	23,6	23,4	23,1	22,9	22,6	22,4	22,1	21,9	21,6
Umid rel.	(%)	:	56,5	52,1	50,0	52,1	53,0	53,9	57,3	60,8	66,1	71,9	78,2	85,2

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale	: 000069	UFFICIO		
Piano	: 1			
Impianto	: 2	IMPIANTO UFFICI		
Zona	: 1	VENTILCONVETTORI		
Superficie in pianta		(m^2)	:	27
Superficie disperdente totale		(m^2)	:	82,10001
Peso del loc. sul pavimento		(kg/m^2)	:	500
Volume netto		(m^3)	:	97,20
Temperatura interna		(°C)	:	26
Ora attivazione impianto:		(h)	:	12
Numero ore giornaliere di attivazione impianto:		(n)	:	1
Umidità relativa		(%)	:	50
Infiltrazioni naturali		(vol/h)	:	0,30
Numero persone mediamente presenti			:	2
Grado di attivita' (1 - 11)				Seduto,lavoro leggero, scuola

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 16

Espos.		Struttura	Trasmittanza W/m^2K	Area (m^2)	coeff. irr.	Colore	Carico W
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	3,48	d x(1,05)		324
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	11,76		C	14
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	27,80		C	28
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	5,70	d x(1,05)		1620
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	7,36		C	9
NC	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	26,00		C	0
Totali				82,10			1995

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000069 UFFICIO

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	101	86
Apparecchi elettrici	0	
Illuminazione	378	
Presenza motori elettrici	640	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	1119	86

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
			Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
12	104	1466	28	102	1119	86	2717	188	2905	0,9353

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora		:	16
Rientrate di calore per trasmissione	W	:	51
Rientrate di calore per irraggiamento	W	:	1944
Rientrate di calore per ventilazione	W	:	0
Carichi interni	W	:	1205
Rientrate di calore totali	W	:	3200
Rapporto rientrate/superficie in pianta		:	118,51
Rapporto rientrate/volume netto		:	32,92

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale	: 000070	UFFICIO		
Piano	: 1			
Impianto	: 2	IMPIANTO UFFICI		
Zona	: 1	VENTILCONVETTORI		
Superficie in pianta		(m^2)	:	18,6
Superficie disperdente totale		(m^2)	:	31,6
Peso del loc. sul pavimento		(kg/m^2)	:	500
Volume netto		(m^3)	:	66,96
Temperatura interna		(°C)	:	26
Ora attivazione impianto:		(h)	:	12
Numero ore giornaliere di attivazione impianto:		(n)	:	1
Umidità relativa		(%)	:	50
Infiltrazioni naturali		(vol/h)	:	0,30
Numero persone mediamente presenti			:	2
Grado di attivita' (1 - 11)				Seduto,lavoro leggero, scuola

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 16

Espos.		Struttura	Trasmittanza W/m^2K	Area (m^2)	coeff. irr.	Colore	Carico W
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	d x(1,05)		810
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,65		C	12
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10		C	19
Totali				31,60			841

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000070 UFFICIO

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	101	86
Apparecchi elettrici	0	
Illuminazione	260	
Presenza motori elettrici	640	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	1001	86

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
			Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
12	28	494	19	70	1001	86	1542	156	1698	0,9081

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora		:	16
Rientrate di calore per trasmissione	W	:	31
Rientrate di calore per irraggiamento	W	:	810
Rientrate di calore per ventilazione	W	:	0
Carichi interni	W	:	1087
Rientrate di calore totali	W	:	1928
Rapporto rientrate/superficie in pianta		:	103,65
Rapporto rientrate/volume netto		:	28,79

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale	: 000071	UFFICIO		
Piano	: 1			
Impianto	: 2	IMPIANTO UFFICI		
Zona	: 1	VENTILCONVETTORI		
Superficie in pianta		(m^2)	:	14,5
Superficie disperdente totale		(m^2)	:	24,3
Peso del loc. sul pavimento		(kg/m^2)	:	500
Volume netto		(m^3)	:	50,75
Temperatura interna		(°C)	:	26
Ora attivazione impianto:		(h)	:	12
Numero ore giornaliere di attivazione impianto:		(n)	:	1
Umidità relativa		(%)	:	50
Infiltrazioni naturali		(vol/h)	:	0,30
Numero persone mediamente presenti			:	1
Grado di attivita' (1 - 11)				Seduto,lavoro leggero, scuola

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 16

Espos.		Struttura	Trasmittanza W/m^2K	Area (m^2)	coeff. irr.	Colore	Carico W
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	d x(1,05)		810
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	6,45		C	8
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	15,00		C	15
Totali				24,30			833

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000071 UFFICIO

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	50	43
Apparecchi elettrici	0	
Illuminazione	189	
Presenza motori elettrici	320	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	559	43

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
			Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
12	24	494	14	53	559	43	1091	96	1187	0,9191

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora		:	16
Rientrate di calore per trasmissione	W	:	23
Rientrate di calore per irraggiamento	W	:	810
Rientrate di calore per ventilazione	W	:	0
Carichi interni	W	:	602
Rientrate di calore totali	W	:	1435
Rapporto rientrate/superficie in pianta		:	98,96
Rapporto rientrate/volume netto		:	28,27

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale	: 000073	UFFICIO		
Piano	: 1			
Impianto	: 2	IMPIANTO UFFICI		
Zona	: 1	VENTILCONVETTORI		
Superficie in pianta		(m^2)	:	18,6
Superficie disperdente totale		(m^2)	:	31,26
Peso del loc. sul pavimento		(kg/m^2)	:	500
Volume netto		(m^3)	:	65,10
Temperatura interna		(°C)	:	26
Ora attivazione impianto:		(h)	:	12
Numero ore giornaliere di attivazione impianto:		(n)	:	1
Umidità relativa		(%)	:	50
Infiltrazioni naturali		(vol/h)	:	0,30
Numero persone mediamente presenti			:	2
Grado di attivita' (1 - 11)				Seduto,lavoro leggero, scuola

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 16

Espos.		Struttura	Trasmittanza W/m^2K	Area (m^2)	coeff. irr.	Colore	Carico W
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	d x(1,05)		810
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,31		C	11
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10		C	19
Totali				31,26			840

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000073 UFFICIO

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	101	86
Apparecchi elettrici	0	
Illuminazione	252	
Presenza motori elettrici	640	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	993	86

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
			Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
12	28	494	18	68	993	86	1533	154	1687	0,9087

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora		:	16
Rientrate di calore per trasmissione	W	:	30
Rientrate di calore per irraggiamento	W	:	810
Rientrate di calore per ventilazione	W	:	0
Carichi interni	W	:	1079
Rientrate di calore totali	W	:	1919
Rapporto rientrate/superficie in pianta		:	103,17
Rapporto rientrate/volume netto		:	29,48

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale	: 000074	UFFICIO		
Piano	: 1			
Impianto	: 2	IMPIANTO UFFICI		
Zona	: 1	VENTILCONVETTORI		
Superficie in pianta		(m^2)	:	18,6
Superficie disperdente totale		(m^2)	:	31,26
Peso del loc. sul pavimento		(kg/m^2)	:	500
Volume netto		(m^3)	:	65,10
Temperatura interna		(°C)	:	26
Ora attivazione impianto:		(h)	:	12
Numero ore giornaliere di attivazione impianto:		(n)	:	1
Umidità relativa		(%)	:	50
Infiltrazioni naturali		(vol/h)	:	0,30
Numero persone mediamente presenti			:	2
Grado di attivita' (1 - 11)				Seduto,lavoro leggero, scuola

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 16

Espos.		Struttura	Trasmittanza W/m^2K	Area (m^2)	coeff. irr.	Colore	Carico W
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	d x(1,05)		810
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,31		C	11
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10		C	19
Totali				31,26			840

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000074 UFFICIO

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	101	86
Apparecchi elettrici	0	
Illuminazione	252	
Presenza motori elettrici	640	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	993	86

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
			Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
12	28	494	18	68	993	86	1533	154	1687	0,9087

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora		:	16
Rientrate di calore per trasmissione	W	:	30
Rientrate di calore per irraggiamento	W	:	810
Rientrate di calore per ventilazione	W	:	0
Carichi interni	W	:	1079
Rientrate di calore totali	W	:	1919
Rapporto rientrate/superficie in pianta		:	103,17
Rapporto rientrate/volume netto		:	29,48

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale	: 000075	ARCHIVIO		
Piano	: 1			
Impianto	: 2	IMPIANTO UFFICI		
Zona	: 1	VENTILCONVETTORI		
Superficie in pianta		(m^2)	:	18,6
Superficie disperdente totale		(m^2)	:	31,26
Peso del loc. sul pavimento		(kg/m^2)	:	500
Volume netto		(m^3)	:	65,10
Temperatura interna		(°C)	:	26
Ora attivazione impianto:		(h)	:	12
Numero ore giornaliere di attivazione impianto:		(n)	:	1
Umidità relativa		(%)	:	50
Infiltrazioni naturali		(vol/h)	:	0,30
Numero persone mediamente presenti			:	1
Grado di attivita' (1 - 11)				Seduto,lavoro leggero, scuola

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 16

Espos.		Struttura	Trasmittanza W/m^2K	Area (m^2)	coeff. irr.	Colore	Carico W
SO	777-F2	INFISSO 2,85x1,00	1,4590	2,85	d x(1,05)		810
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	9,31		C	11
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	19,10		C	19
Totali				31,26			840

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000075 ARCHIVIO

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	50	43
Apparecchi elettrici	0	
Illuminazione	252	
Presenza motori elettrici	320	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	622	43

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
			Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
12	28	494	18	68	622	43	1162	111	1273	0,9128

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora		:	16
Rientrate di calore per trasmissione	W	:	30
Rientrate di calore per irraggiamento	W	:	810
Rientrate di calore per ventilazione	W	:	0
Carichi interni	W	:	665
Rientrate di calore totali	W	:	1505
Rapporto rientrate/superficie in pianta		:	80,91
Rapporto rientrate/volume netto		:	23,12

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale	: 000076	CORRIDOIO		
Piano	: 1			
Impianto	: 2	IMPIANTO UFFICI		
Zona	: 1	VENTILCONVETTORI		
Superficie in pianta		(m^2)	:	48,9
Superficie disperdente totale		(m^2)	:	147,9
Peso del loc. sul pavimento		(kg/m^2)	:	500
Volume netto		(m^3)	:	117,36
Temperatura interna		(°C)	:	26
Ora attivazione impianto:		(h)	:	12
Numero ore giornaliere di attivazione impianto:		(n)	:	1
Umidità relativa		(%)	:	50
Infiltrazioni naturali		(vol/h)	:	0,30
Numero persone mediamente presenti			:	1
Grado di attivita' (1 - 11)				Seduto,lavoro leggero, scuola

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 9

Espos.		Struttura	Trasmittanza W/m^2K	Area (m^2)	coeff. irr.	Colore	Carico W
NE	716-F1	INFISSO 3,5x1	1,5650	6,96	d x(1,05)		1375
	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	83,84		C	-9
SE	716-M1	MURATURA TIPO 1	0,2220	7,90		C	-1
OR	716-SE	COPERTURA	0,1820	49,20		C	-4
Totali				147,90			1361

ESTIVO UFFICI

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000076 CORRIDOIO

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	50	43
Apparecchi elettrici	0	
Illuminazione	350	
Presenza motori elettrici	80	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	480	43

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
			Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
12	121	958	33	123	480	43	1592	166	1758	0,9056

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora		:	9
Rientrate di calore per trasmissione	W	:	-19
Rientrate di calore per irraggiamento	W	:	1381
Rientrate di calore per ventilazione	W	:	0
Carichi interni	W	:	523
Rientrate di calore totali	W	:	1884
Rapporto rientrate/superficie in pianta		:	38,54
Rapporto rientrate/volume netto		:	16,06

ESTIVO UFFICI

DATI RIEPILOGATIVI LOCALI

Locale	Descrizione	Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale			R=Qs/Qt
					Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
			W	W	W	W	W	W	W	W	W	
000069	UFFICIO	16	51	1944	0	0	1119	86	3114	86	3200	0,9731
000070	UFFICIO	16	31	810	0	0	1001	86	1842	86	1928	0,9554
000071	UFFICIO	16	23	810	0	0	559	43	1392	43	1435	0,9700
000073	UFFICIO	16	30	810	0	0	993	86	1833	86	1919	0,9552
000074	UFFICIO	16	30	810	0	0	993	86	1833	86	1919	0,9552
000075	ARCHIVIO	16	30	810	0	0	622	43	1462	43	1505	0,9714
000076	CORRIDOIO	09	-19	1381	0	0	480	43	1841	43	1884	0,9772

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Nota: I dati sono relativi all'ora di massimo carico di locale.

DATI RIEPILOGATIVI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Ora max carico	Q sensibile W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
2	1	VENTILCONVETTORI	16	12764	473	13237	0,9643
		IMPIANTO UFFICI	**16**	**12764**	**473**	**13237**	**0,9643**

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

N.B. I dati sono relativi rispettivamente all'ora di massimo carico di zona o di impianto.

DATI RIEPILOGATIVI IMPIANTO

IMPIANTO: 2 **IMPIANTO UFFICI**

Locale		Volume (m³)	Ora max carico	Q sens. W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
000069	UFFICIO	97,2	16	3114	86	3200	0,9731
000070	UFFICIO	67,0	16	1842	86	1928	0,9554
000071	UFFICIO	50,8	16	1392	43	1435	0,9700
000073	UFFICIO	65,1	16	1833	86	1919	0,9552
000074	UFFICIO	65,1	16	1833	86	1919	0,9552
000075	ARCHIVIO	65,1	16	1462	43	1505	0,9714
000076	CORRIDOIO	117,4	9	1841	43	1884	0,9772
Totali		527,6	16	12764	473	13237	0,9643

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Nota: I dati sono relativi rispettivamente all'ora di massimo carico di locale o di impianto.

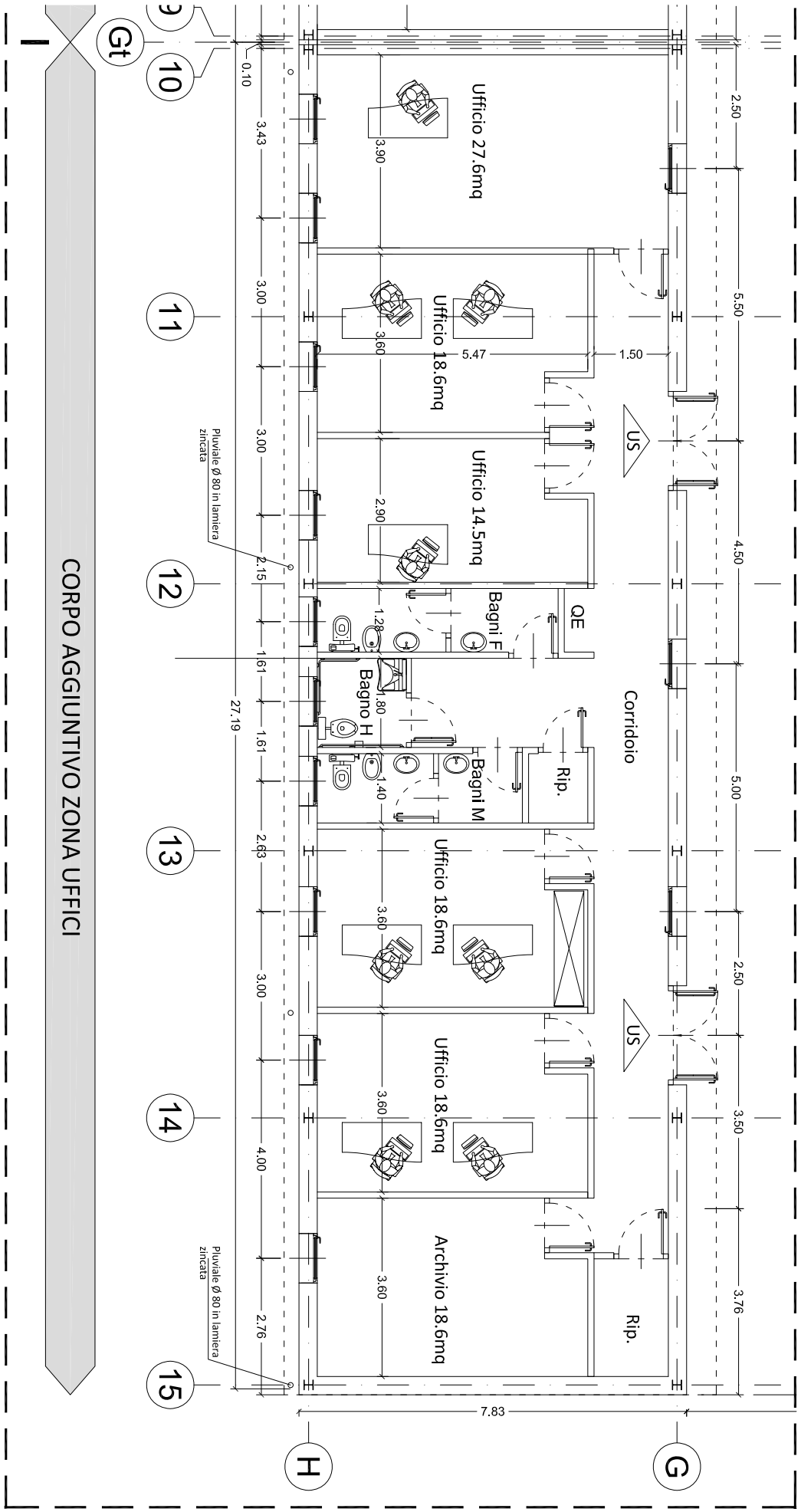
ESTIVO UFFICI

ANDAMENTO ORARIO DELLE POTENZE ESTIVE DELL'IMPIANTO

Codice impianto: 2 IMPIANTO UFFICI

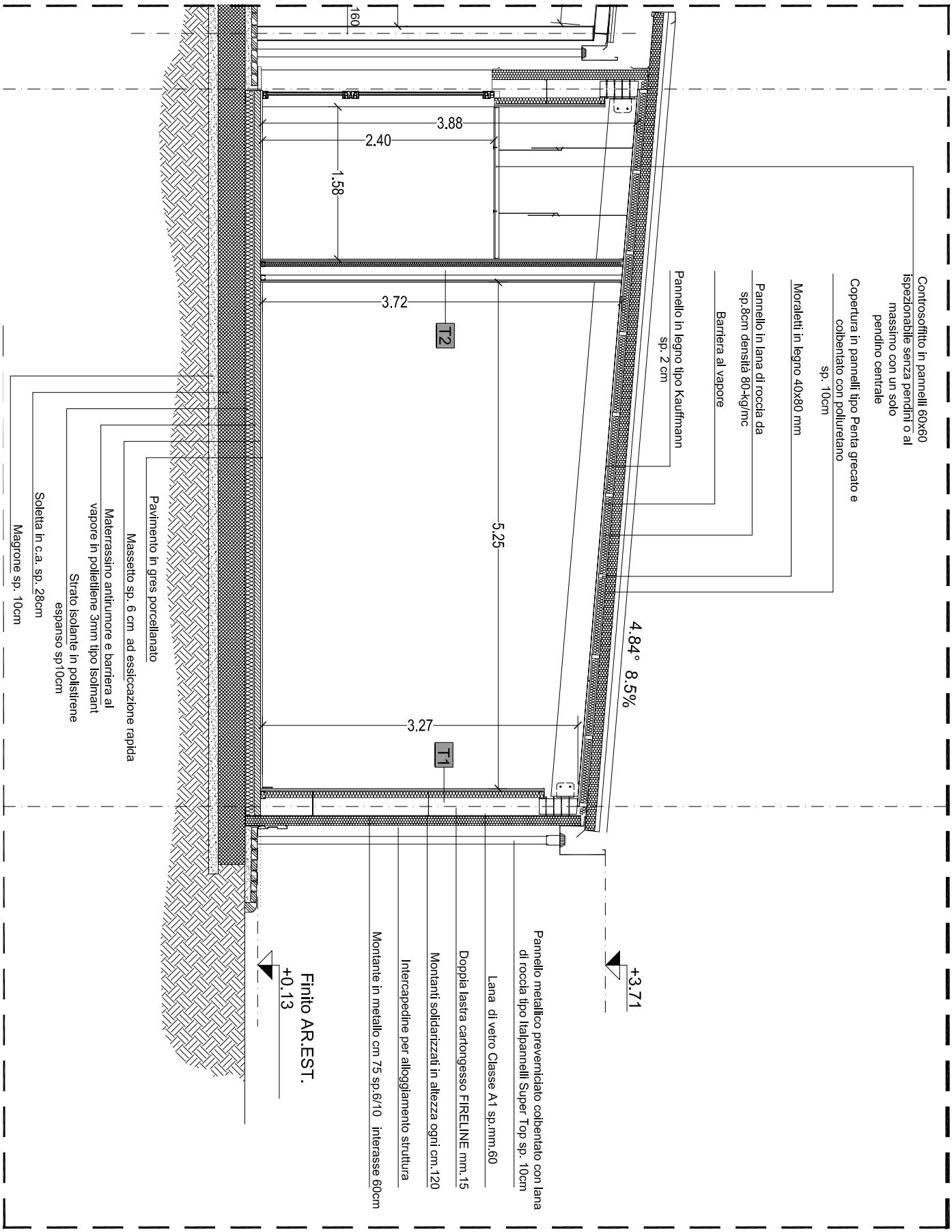
Ora	Trasm.	Irragg.	Infiltrazioni		Altri Carichi		Totali			
	W	W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qs W	Ql W	Qtot W	R=Qs/Qt
1	-164	1582	0	0	0	0	1418	0	1418	1,0000
2	-164	1363	0	0	0	0	1199	0	1199	1,0000
3	-164	1274	0	0	0	0	1110	0	1110	1,0000
4	-164	1143	0	0	0	0	979	0	979	1,0000
5	-164	924	0	0	0	0	760	0	760	1,0000
6	-164	6174	0	0	0	0	6010	0	6010	1,0000
7	-164	5800	0	0	0	0	5636	0	5636	1,0000
8	-164	5391	0	0	5767	473	10994	473	11467	0,9588
9	-56	5172	0	0	5767	473	10883	473	11356	0,9583
10	33	4648	0	0	5767	473	10448	473	10921	0,9567
11	117	4699	0	0	5767	473	10583	473	11056	0,9572
12	363	4892	148	552	5767	473	11170	1025	12195	0,9160
13	277	5343	0	0	5767	473	11387	473	11860	0,9601
14	356	6013	0	0	5767	473	12136	473	12609	0,9625
15	391	6591	0	0	5767	473	12749	473	13222	0,9642
16	**356**	**6641**	**0**	**0**	**5767**	**473**	**12764**	**473**	**13237**	**0,9643**
17	323	6160	0	0	5767	473	12250	473	12723	0,9628
18	293	4574	0	0	5767	473	10634	473	11107	0,9574
19	226	3692	0	0	5767	473	9685	473	10158	0,9534
20	164	3076	0	0	0	0	3240	0	3240	1,0000
21	80	2726	0	0	0	0	2806	0	2806	1,0000
22	0	2245	0	0	0	0	2245	0	2245	1,0000
23	-137	2021	0	0	0	0	1884	0	1884	1,0000
24	-278	1802	0	0	0	0	1524	0	1524	1,0000

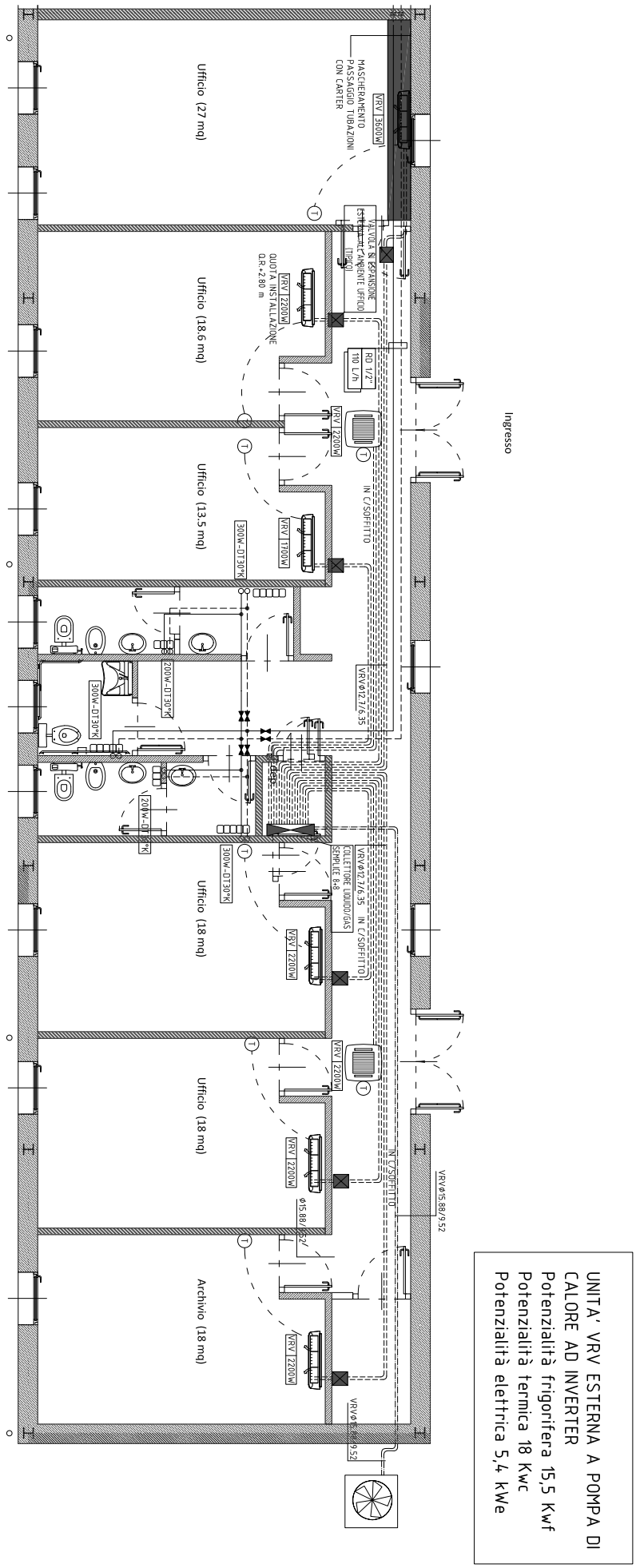
Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)


CORPO AGGIUNTIVO ZONA UFFICI
Ufficio 27.6mq
Ufficio 18.6mq
Ufficio 14.5mq
Bagni F
Bagni M
Bagno H
QE
Rip.
Corridoio
Ufficio 18.6mq
Ufficio 18.6mq
Archivio 18.6mq
Rip.
US
US
Pluviale Ø 80 in lamiera zincata
Pluviale Ø 80 in lamiera zincata
27.19
7.83
0.10
3.43
3.00
3.00
2.15
1.61
1.61
1.61
2.63
3.00
4.00
2.76
3.90
3.60
5.47
1.50
2.90
1.28
1.80
1.40
2.50
5.50
4.50
5.00
2.50
3.50
3.76
3.60
3.60
3.60
10
11
12
13
14
15
Gt
H
G

CORPO AGGIUNTIVO ZONA UFFICI
+3.71m
+4.48m

CORPO AGGIUNTIVO ZONA UFFICI
+3.71m
+4.48m


160
3.88
2.40
1.58
3.72
T2
5.25
4.84° 8.5%
3.27
T1
+3.71
Finito AR.EST.
+0.13
Controsoffitto in pannelli 60x60 ispezionabile senza pendini o al massimo con un solo pendino centrale
Copertura in pannelli tipo Penta grecato e coibentato con poliuretano sp. 10cm
Moraletti in legno 40x80 mm
Pannello in lana di roccia da sp.8cm densità 80-kg/mc
Barriera al vapore
Pannello in legno tipo Kauffmann sp. 2 cm
Pannello metallico preverniciato coibentato con lana di roccia tipo Italpannelli Super Top sp. 10cm
Lana di vetro Classe A1 sp.mm.60
Doppia lastra cartongesso FIRELINE mm.15
Montanti solidarizzati in altezza ogni cm.120
Intercapedine per alloggiamento struttura
Montante in metallo cm 75 sp.6/10 interasse 60cm
Pavimento in gres porcellanato
Massetto sp. 6 cm ad essiccazione rapida
Materrassino antirumore e barriera al vapore in polietilene 3mm tipo Isolmant
Strato isolante in polistirene espanso sp10cm
Soletta in c.a. sp. 28cm
Magrone sp. 10cm



CORPO AGGIUNTIVO ZONA UFFICI

UNITA' VRV ESTERNA A POMPA DI CALORE AD INVERTER
Potenzialità frigorifera 15,5 Kwf
Potenzialità termica 18 Kwc
Potenzialità elettrica 5,4 kWe

TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 1700		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:300	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:1700	W	
- Potenzialità termica	:1900	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

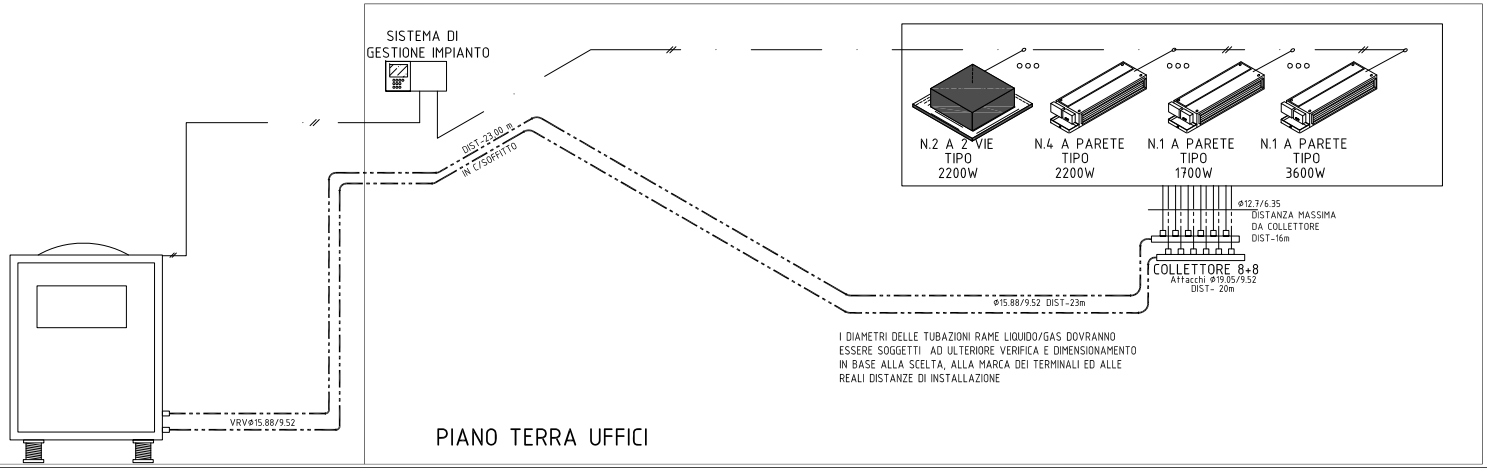
TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 2200		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:300	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:2200	W	
- Potenzialità termica	:2500	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 2800		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:400	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:2800	W	
- Potenzialità termica	:3200	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

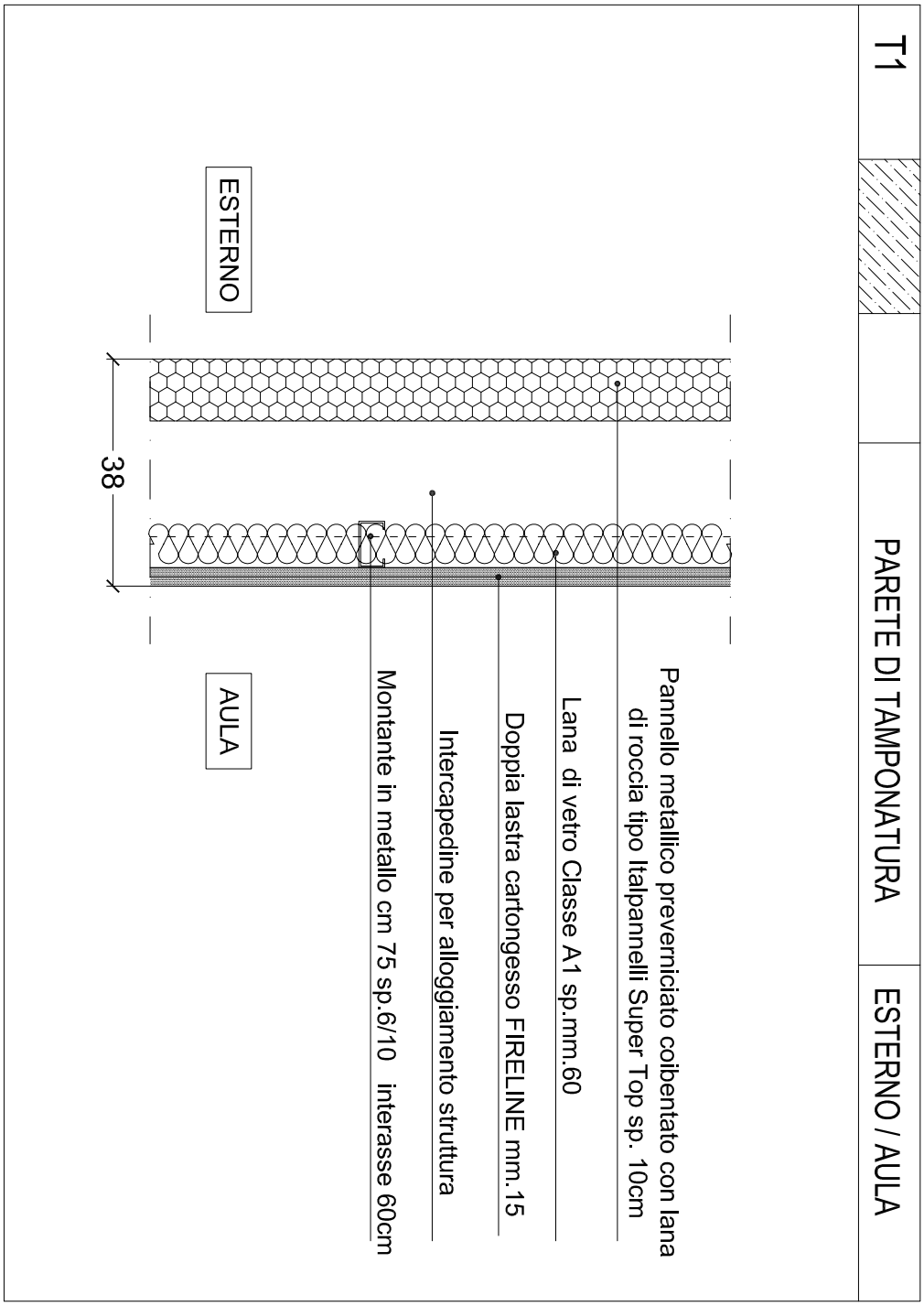
TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A PARETE VRV 3600		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:600	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:3600	W	
- Potenzialità termica	:5000	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		

POMPA DI CALORE VRF	
MOTOCONDENSANTE ESTERNA	TIPO - INVERTER
POTENZA FRIGORIFERA (35°C ESTERNI)	15,5 kW
POTENZA DI RISCALDAMENTO (7°C ESTERNI)	18 kW
POTENZA ASSORBITA	5.4 kW
PESO	150 kg
ATTACCHI REFRIGERANTE	15.88/9.52 mm
COP	>3.3
PRESSIONE SONORA	55 dBA
DIMENSIONI HxLxP	1400x1000x400mm
ALIMENTAZIONE	400V/3F-50Hz

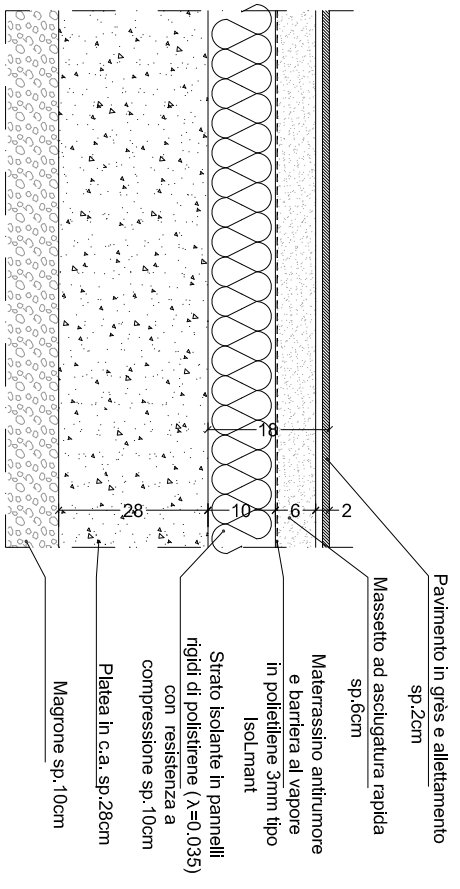
TERMINALE VRF : CONDIZIONE DI LAVORO AMBIENTE : 20 °C 50% INV 26°C 50% EST	A 4/2 VIE VRV 2200		STACCHI
- Sigla			
- Portata aria (velocità media)	:540	m c/h	COND. PVC Ø25
- Potenzialità frigorifera totale	:2200	W	DOTAZIONE DI POMPA DI RILANCIO CONDENSA
- Potenzialità termica	:2500	W	RAMEØ12.7/6.35
- Velocità	: media		



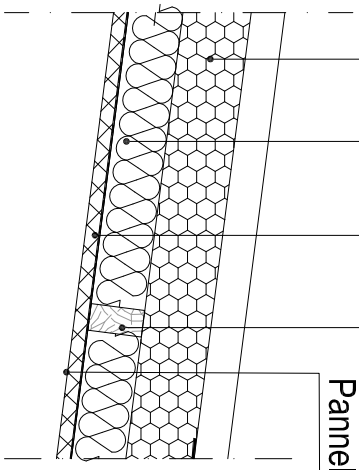
PIANO TERRA UFFICI


T1
PARETE DI TAMPONATURA
ESTERNO / AULA
ESTERNO
38
AULA
Pannello metallico preverniciato coibentato con lana di roccia tipo Italpannelli Super Top sp. 10cm
Lana di vetro Classe A1 sp.mm.60
Doppia lastra cartongesso FIRELINE mm.15
Intercapedine per alloggiamento struttura
Montante in metallo cm 75 sp.6/10 interasse 60cm

PACCHETTO ATTACCO A TERRA



PACCHETTO DI COPERTURA



Copertura in Pannello tipo Penta grecato
e coibentato con poliuretano sp. 10 cm

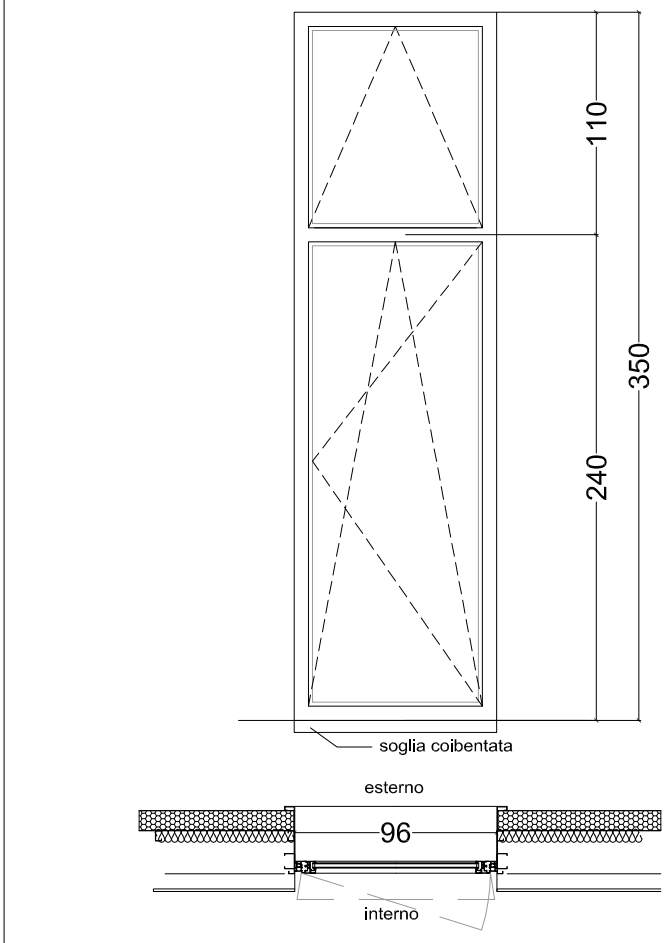
Lana di roccia sp. 8cm densità 80/100 kg/mc

Barriera al vapore

Moraletti in legno 40x80 mm

Pannello in legno Kauffmann sp. cm 2

	TIPO F01		QUANTITA': 16

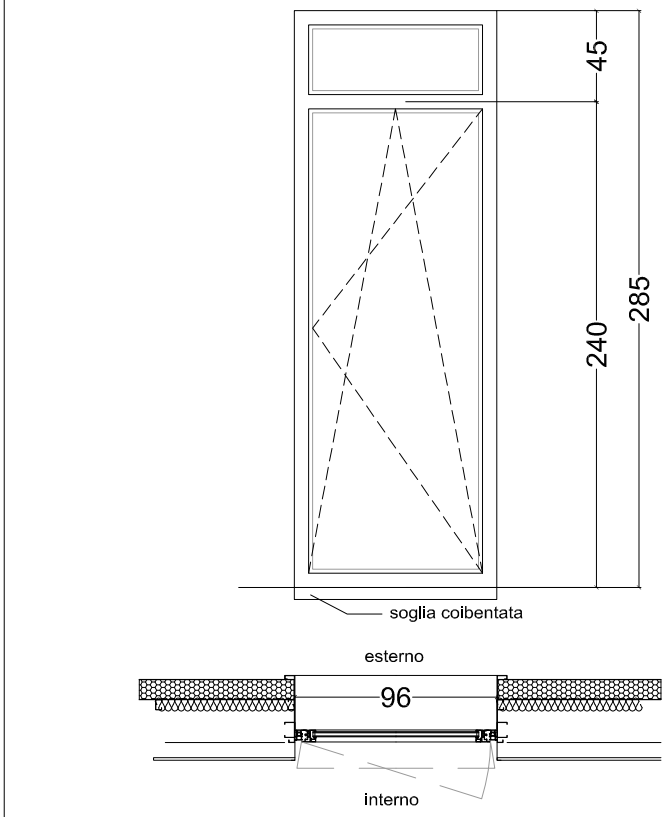


APERTURA: VASANTA E VASISTAS

SUP. NETTA INFISSO: 3.50 mq

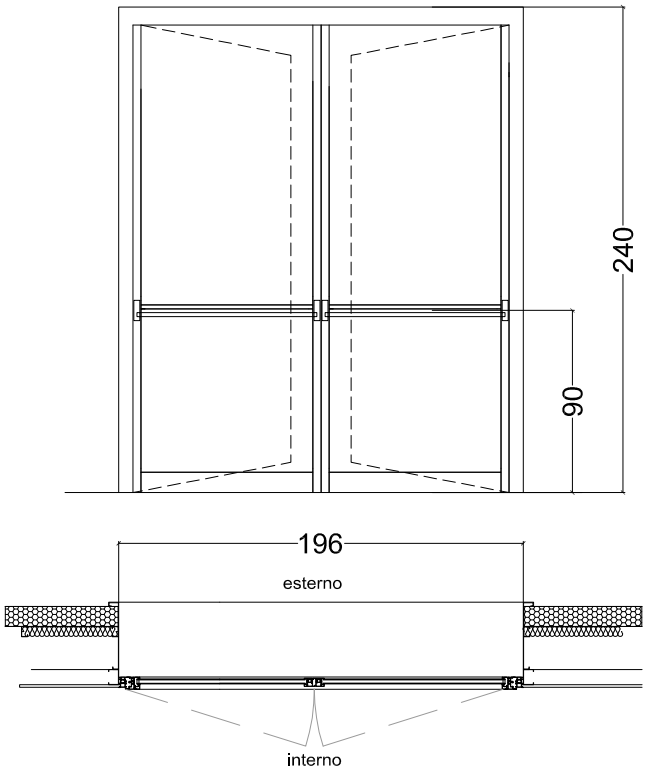
NOTE: ALLUMINIO PREVERNICIATO A TAGLIO TERMICO E VETROCAMERA
SPECCHIATURA INFERIORE CON VETRO DI SICUREZZA
ACCESSORI RAAL 9005

	TIPO F02		QUANTITA': 23



APERTURA: VASANTA
SUP. NETTA INFISSO: 2.85 mq
NOTE: ALLUMINIO PREVERNICIATO A TAGLIO TERMICO E VETROCAMERA SPECCHIATURA INFERIORE CON VETRO DI SICUREZZA ACCESSORI RAAL 9005

	TIPO P5		QUANTITA': 5



APERTURA: ANTA DOPPIA	
PORTA ESTERNA COMPLETA DI MANIGLIONE ANTIPANICO	
SUP. NETTA INFISSO: 4.11 mq	
NOTE: PORTA IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO A 2 ANTE CON SOPRALUCE E COMPLETA DI MANIGLIONE ANTIPANICO	

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE
RELAZIONI SPECIALISTICHE: RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B3.07.3

Regione Emilia-Romagna

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N°. 28

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

timbro e firma

Mandanti:

ARCO LAVORI
AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

timbro e firma

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato:
RELAZIONE GEOLOGICA E SULLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:
EU.LE.RO. ENG
VIA DEI BERIO 88 - ROMA (RM)

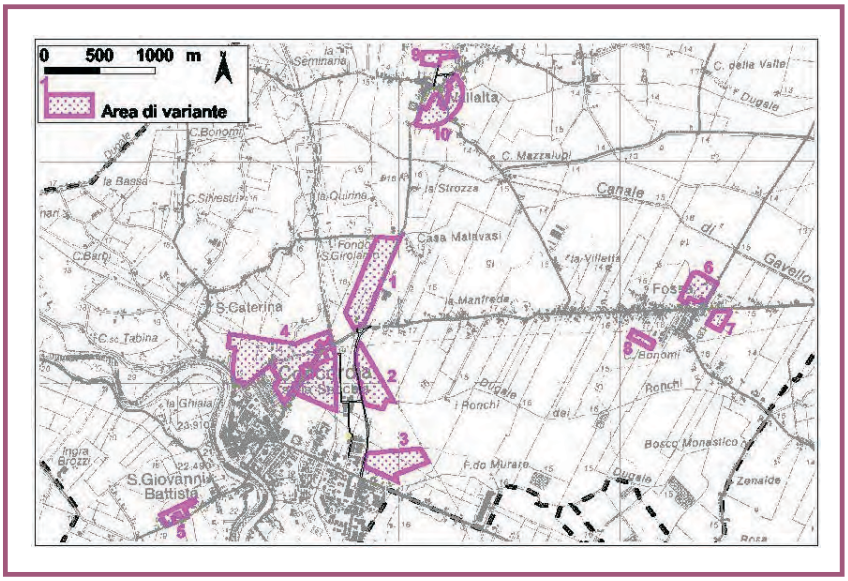
DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA

Provincia di Modena

RELAZIONE GEOLOGICA INERENTE GLI AMBITI DEL ***PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)***



A CURA DI:

Dott. Geol. Giorgio Gasparini

dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO
Via San Martino n. 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Collaboratore ARKIGEO:
dott. geol. Marco Capitani

Approvato con Delibera di C.C.
n. del

Adottato con Delibera di C.C.
n. del

Gennaio 2008

STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE

A R K I G E O

di Gasparini Dott. Geol. Giorgio

Via S. Martino 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Tel. /Fax : 059 – 815262

e-mail : «arkigeo@arkigeo.191.it»

C.F.: GSP GRG 54M14 A959S P. I.V.A.: 02350330367

INDICE RELAZIONE

1. PREMESSA 1

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 4

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO..... 5

3.1. Geologia strutturale e stratigrafia..... 5

3.2. Geomorfologia..... 8

3.3. Idrogeologia..... 9

3.4. Sismicità e pericolosità sismica..... 9

4. AREE DI VARIANTE 13

4.1. Ambito di PSC n. 1 - Concordia nord - Malcantone 14

4.1.1. Generalità..... 14

4.1.2. Indagini geognostiche..... 14

4.1.2.1. Stendimenti MASW..... 15

4.1.2.2. Prove penetrometriche..... 16

4.1.3. Considerazioni sui dati geognostici 17

4.1.4. Considerazioni conclusive..... 19

4.2. Ambito di PSC n. 2 - Concordia est - C. Dugale..... 20

4.2.1. Generalità..... 20

4.2.2. Indagini geognostiche..... 20

4.2.2.1. Stendimento MASW..... 20

4.2.2.2. Prova Penetrometrica..... 22

4.2.3. Considerazioni sui dati geognostici 22

4.2.4. Considerazioni conclusive..... 23

4.3. Ambito di PSC n. 3 - Concordia est - F. Dugarola..... 24

4.3.1. Generalità..... 24

4.3.2. Indagini geognostiche..... 24

4.3.2.1. Stendimento MASW..... 24

4.3.2.2. Prova Penetrometrica..... 25

4.3.3. Considerazioni sui dati geognostici 26

4.3.4. Considerazioni conclusive..... 27

STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE

A R K I G E O

di Gasparini Dott. Geol. Giorgio

Via S. Martino 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Tel. /Fax : 059 – 815262

e-mail : «arkigeo@arkigeo.191.it»

C.F.: GSP GRG 54M14 A959S P. I.V.A.: 02350330367

4.4. Ambito di PSC n. 4 - Concordia nord - St. Palmieri - C. Rebecchi 28
4.4.1. Generalità 28
4.4.2. Indagini geognostiche 28
4.4.2.1. Stendimenti MASW 29
4.4.2.2. Prova Penetrometrica 30
4.4.3. Considerazioni sui dati geognostici 31
4.4.4. Considerazioni conclusive 34
4.5. Ambito di PSC n. 5 - San Giovanni est 35
4.5.1. Generalità 35
4.5.2. Indagini geognostiche 35
4.5.2.1. Stendimento MASW 35
4.5.2.2. Prova Penetrometrica 36
4.5.3. Considerazioni sui dati geognostici 37
4.5.4. Considerazioni conclusive 38
4.6. Ambito di PSC n. 6 - Fossa nord 39
4.6.1. Generalità 39
4.6.2. Indagini geognostiche 39
4.6.2.1. Stendimento MASW 39
4.6.3. Considerazioni conclusive 40
4.6.3.1. Prova Penetrometrica 41
4.6.4. Considerazioni sui dati geognostici 41
4.6.5. Considerazioni conclusive 42
4.7. Ambito di PSC n. 7 - Fossa est 43
4.7.1. Generalità 43
4.7.2. Indagini geognostiche 43
4.7.2.1. Stendimenti MASW 43
4.7.2.2. Prova Penetrometrica 44
4.7.3. Considerazioni sui dati geognostici 45
4.7.4. Considerazioni conclusive 46
4.8. Ambito di PSC n. 8 - Fossa sud 47
4.8.1. Generalità 47
4.8.2. Indagini geognostiche 47
4.8.2.1. Stendimento MASW 47
4.8.2.2. Prova Penetrometrica 48
4.8.3. Considerazioni sui dati geognostici 48
4.8.4. Considerazioni conclusive 50

STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE

A R K I G E O

di Gasparini Dott. Geol. Giorgio

Via S. Martino 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Tel. /Fax : 059 – 815262

e-mail : «arkigeo@arkigeo.191.it»

C.F.: GSP GRG 54M14 A959S P. I.V.A.: 02350330367

4.9. Ambito di PSC n. 9 - Vallalta nord *51*
4.9.1. Generalità *51*
4.9.2. Indagini geognostiche *52*
4.9.2.1. Stendimenti MASW *52*
4.9.2.2. Prova Penetrometrica *52*
4.9.3. Considerazioni sui dati geognostici *53*
4.9.4. Considerazioni conclusive *54*
4.10. Ambito di PSC n. 10 - Vallalta sud *55*
4.10.1. Indagini geognostiche *55*
4.10.1.1. Stendimenti MASW *55*
4.10.1.2. Prova Penetrometrica *56*
4.10.2. Considerazioni sui dati geognostici *57*
4.10.3. Considerazioni conclusive *58*

5. CONCLUSIONI 59

. BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA 61

****

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO N. 1 – Profili sismici MASW

ALLEGATO N. 2 – Diagrammi Prove Penetrometriche

STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE

A R K I G E O

di Gasparini Dott. Geol. Giorgio

Via S. Martino 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Tel. /Fax : 059 – 815262

e-mail : «arkigeo@arkigeo.191.it»

C.F.: GSP GRG 54M14 A959S P. I.V.A.: 02350330367

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA

Piano Strutturale Comunale (PSC)

RELAZIONE GEOLOGICA INERENTE GLI AMBITI DEL PSC

1. PREMESSA

Nel contesto della redazione del Piano Strutturale Comunale si è provveduto alla stesura della presente relazione che descrive l'indagine di approfondimento geologico nelle aree indicate congiuntamente dal progettista e dal Comune, elencate nella Tabella 1 e ubicate come da Figura 1.

Sono state eseguite ricerche bibliografiche e rilevamenti geologico-geomorfologici di dettaglio, nonché prove penetrometriche e rilievi sismici.

Il presente studio è stato condotto facendo riferimento alla normativa vigente e più in particolare a:

- DM 11.3.1988 - *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione*;
- Norme di attuazione del PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (comprese le varianti) della Provincia di Modena;

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 (s.m.i.)[1] del 20 marzo 2003 - *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica* (Per quanto attiene la classificazione sismica del territorio italiano);
- D.M. 14 settembre 2005-*Norme tecniche per le costruzioni*;
- D.G.R. n. 1677 del 24 ottobre 2005 - *Prime indicazioni applicative in merito al Decreto Ministeriale 14 settembre 2005 (Pubblicato sul Supplemento Ordinario N. 159 alla Gazzetta Ufficiale N. 222 del 23 Settembre 2005) recante 'Norme Tecniche per le costruzioni';*
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519/2006 - *Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*;
- Deliberazione della Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2 maggio 2007 – *Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale ed urbanistica*.

Il Comune di Concordia è incluso nell'elenco dei comuni sismici classificati in zona 3 dall'Allegato n. 1 alla Ordinanza[2] del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 (s.m.i) del 20 Marzo 2003.

La presente indagine descrive gli aspetti inerenti la geologia, la geomorfologia, la geotecnica, l'idrogeologia e la stabilità delle aree di pertinenza degli ambiti di PSC e di un loro intorno significativo, tenendo conto delle trasformazioni previste.

Per gli aspetti geologici generali si è fatto riferimento anche agli studi eseguiti per il *Quadro Conoscitivo Preliminare* del PSC.

A livello di indagini geognostiche sono stati eseguiti profili sismici con metodologia MASW (Allegato n. 1) e prove penetrometriche statiche (Allegato n. 2).

[1] Con l'entrata in vigore del DM 24 settembre 2005 l'OPCM 3274/2003 ha cessato di validità con l'esclusione della parte relativa alla classificazione sismica dei Comuni, come esplicitamente chiarito nella DGR 1677/2005.

[2] Cfr nota precedente.

N.	Denominazione	Tipo ambito
1	Concordia Nord "Malcantone"	APC4-Ambito produttivo di nuovo insediamento con attuazione convenzionata o accordata
2	Concordia est "C. Dugale"	APC3-Ambiti produttivi di nuovo insediamento
3	Concordia est "F. Dugarola"	APC3-Ambiti produttivi di nuovo insediamento
4	Concordia nord "St. Palmieri-C. Rebecchi"	AN-Ambiti per nuovi insediamenti
5	S. Giovanni est	AN-Ambiti per nuovi insediamenti
6	Fossa nord	AN-Ambiti per nuovi insediamenti
7	Fossa est	AN-Ambiti per nuovi insediamenti
8	Fossa sud	AN-Ambiti per nuovi insediamenti
9	Vallalta nord	AN-Ambiti per nuovi insediamenti
10	Vallalta sud	AN-Ambiti per nuovi insediamenti

Tabella 1 - Ambiti del PSC per i quali è stata eseguita l'indagine di approfondimento geologico.

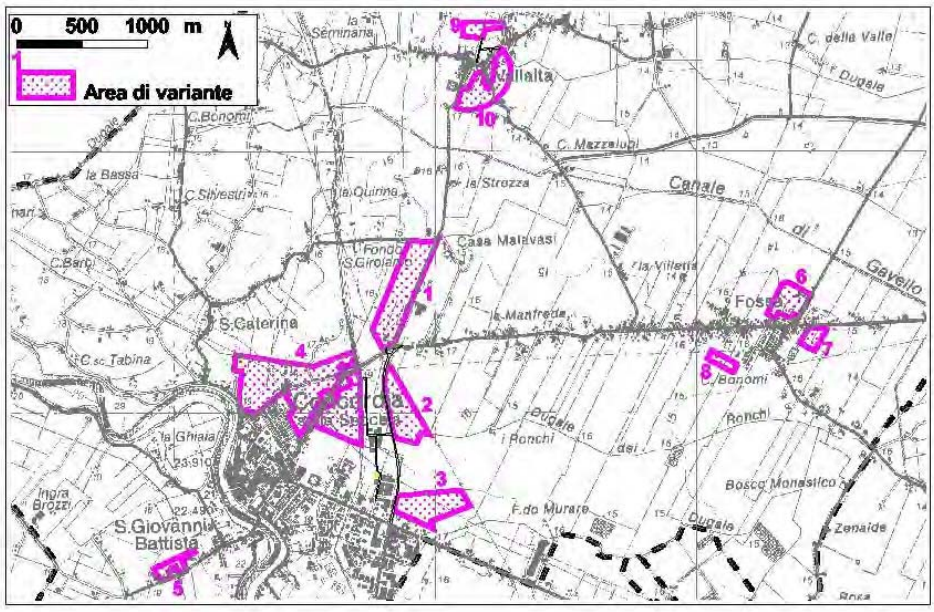


Figura 1 - Inquadramento corografico degli ambiti di PSC oggetto di indagine geologica (Base topografica: estratto da Carta topografica Regionale). Il tratteggio nero individua il confine comunale.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio del Comune di Concordia sulla Secchia è posto nella bassa Pianura Modenese e si estende per gran parte sulla destra idrografica del Fiume Secchia, che qui scorre in un alveo pensile posto a una quota di circa 10 m più alta rispetto la circostante campagna (Figura 1).

Il territorio comunale ha un'estensione di circa 41,19 km^2 e confina a N e a NO con la Provincia di Mantova, a O e a SO con il Comune di Novi di Modena, a S e a SE con il Comune di S. Possidonio e a E e a SE con il Comune di Mirandola; le quote sul livello del mare, se si escludono le sommità arginali del fiume Secchia, variano dai 12 ai 20 m, con le più basse che sono localizzate nel settore NE, mentre quelle maggiori in prossimità del Secchia e conseguentemente dell'abitato di Concordia.

In generale l'andamento altimetrico evidenzia strette fasce territoriali, allungate secondo una direzione ovest-est, di quota relativamente più elevata rispetto alle zone circostanti ("dossi"), che degradano verso più ampie aree depresse ("valli") corrispondenti alle aree storicamente soggette a esondazione.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1. Geologia strutturale e stratigrafia

Il territorio di Concordia è compreso nel settore appenninico della Pianura Padana, uno dei più grandi bacini subsidenti plio-pleistocenici. La copertura sedimentaria continentale pliestocenica e olocenica è costituita dalle alluvioni del Po e dei corsi d'acqua appenninici, che in quest'area sono il Secchia e il Crostolo.

Dal punto di vista geologico, la Pianura Padana può essere descritta come un bacino sedimentario caratterizzato dalla presenza di strutture di raccorciamento, sepolte al di sotto della copertura sedimentaria plio-pleistocenica, tra le principali si possono ricordare (Figura 2) le così dette *Pieghe Emiliane* e *Pieghe Ferraresi-Romagnole* (Pieri & Groppi, 1981). Queste ultime attraversano, nel sottosuolo, l'area in studio costituendo il sistema tettonico posto più a nord dell'Appennino Settentrionale.

Si tratta di un sistema di faglie inverse e fronti di accavallamento che formano un fascio arcuato di strutture che si dipartono dapprima in senso SO-NE, a nord di Reggio Emilia, poi virano a O-E da Novi verso Mirandola e il ferrarese (Figura 2). Le *Pieghe Ferraresi-Romagnole* (note in letteratura anche con il termine di *Dorsale Ferrarese*) attraversano il territorio di Concordia a nord del capoluogo, dove la loro presenza determina un innalzamento del substrato sedimentario marino di età pliocenica che è posto ad profondità di poche decine di metri a differenza di altre aree della provincia dove sedimenti della stessa età si rinvengono a profondità di diverse centinaia di metri (Figura 3).

Se si analizza infatti la struttura del sottosuolo della pianura a nord di Modena secondo una sezione disposta sostanzialmente sud-nord, il substrato marino pliocenico (o più antico) è posto a una profondità che varia all'incirca tra i 400 m di Bomporto e i 50-80 m della zona di Concordia a Mirandola) (Figura 3). La variabilità dello spessore dei depositi continentali pleistocenici è dovuta alla presenza di due importanti da due elementi strutturali descritti in letteratura come sinclinale di Bologna-Bomporto-Reggio Emilia e la Dorsale Ferrarese (anticlinale) (Figure 2 e 3). Come già accennato, il sottosuolo della Pianura Padana, se si immagine di togliere idealmente la coperture sedimentaria continentale, non è piatto, ma formato da fasce rilevate arcuate che si delineano grossomodo da ovest verso est alternate a zone depresse. Le aree rilevate corrispondono alle zone di culminazione di fronti di

accavallamento sepolti (anticlinali di rampa), mentre le aree depresse corrispondono invece alla porzione retrostante gli accavallamenti medesimi (o se si vuole alla fascia compresa tra due fronti di accavallamento.

Fig. 2 - Area di studio (in bianco) con le principali strutture sepolte dell'Appennino Settentrionale (da Pieri & Groppi, 1981, modificata).

Figura 2 - Assetto geologico-strutturale della Pianura Padana (Pieri & Groppi, 1981; estratto con modifiche da Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998).

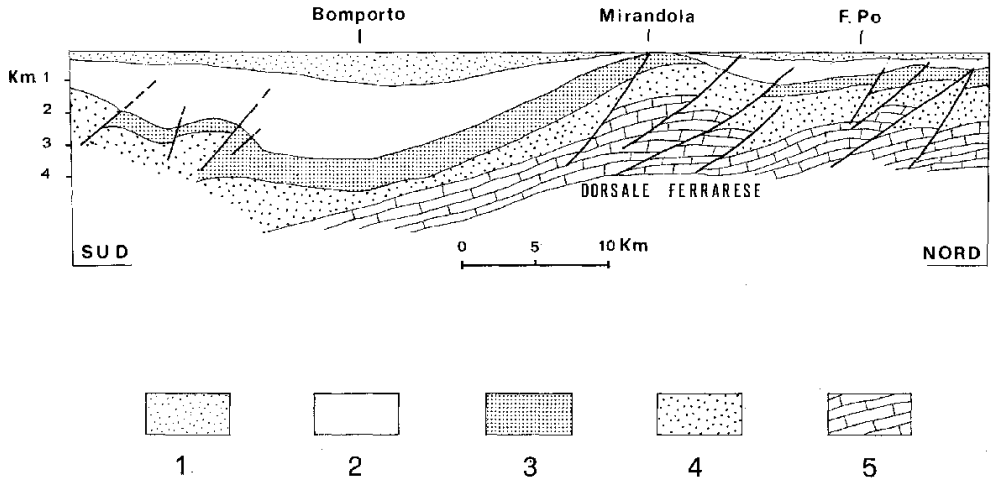


Figura 3 - Sezione geologica schematica della bassa pianura modenese (estratto da Gasperi G. e Pellegrini M., 1981). LEGENDA: 1) depositi alluvionali, 2) sedimenti marini del Pliocene superiore e Quaternario, 3) sedimenti marini del Pliocene inferiore, 4) sedimenti marini del Paleogene-Miocene, 5) formazioni calcaree marine del Mesozoico.

Le grandi strutture geologiche appena descritte non sono visibili in superficie in quanto ricoperte dai depositi continentali pleistocenici e attuali, la cui sedimentazione, seppure condizionata dall'attività sismogenetica e tettonica delle medesime strutture, ha comportato l'appiattimento delle forme colmando le

depressioni fino ad arrivare a ricoprire anche le culminazioni[3]. Per tale motivo in affioramento e nel sottosuolo per almeno alcune decine di metri sono presenti esclusivamente depositi alluvionali rilasciati nel tempo dal fiume Po e dai suoi affluenti.

Nel territorio comunale di Concordia si individuano in superficie tre tipologie principali di depositi alluvionali così descrivibili (Regione Emilia-Romagna, 1999) (Figura 4):

a) sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, subordinatamente limi argillosi; localmente sabbie medie e grossolane in corpi lenticolari e nastriformi. Depositi di canale e argine prossimale;
b) limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limoso-argillose intercalate in strati di spessore decimetrico. Depositi di argine distale;
c) argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concrezioni di materiali organici parzialmente decomposti. Area interfluviale e depositi di palude.

Le prime due tipologie sono presenti principalmente nelle zone rilevate (dossi di pianura), mentre la terza costituisce il primo substrato delle aree depresse poste alle quote inferiori.

Più in particolare la prima tipologia (terreni prevalentemente sabbiosi) la si rinviene principalmente nel settore centrale e sudorientale del territorio comunale, nei pressi del dosso percorso dalla Strada Provinciale delle Valli e sul quale sorge l'abitato di Fossa e al di sopra del dosso sul quale sorgono gli abitati di Vallalta e Ghetto e Via Rocca, Via Cò de Belli e parte di Via Trinca (in successione) (Figura 4).

Dette coperture sedimentarie superficiali presentano spessori variabili da pochi metri a poco più di una decina e sono interpretabili come depositi alluvionali del F. Secchia e del Torrente Crostolo[4]; esse ricoprono in discordanza i più continui depositi sabbioso-limosi attribuibili al F. Po, di età più antica.

[3] In pratica la velocità di apporto e deposizione dei sedimenti è stata più alta della velocità di sollevamento relativo delle strutture tettoniche sepolte.
[4] L'attribuzione al Crostolo dei depositi sedimentari di alcune porzioni del territorio comunale è dubbia.

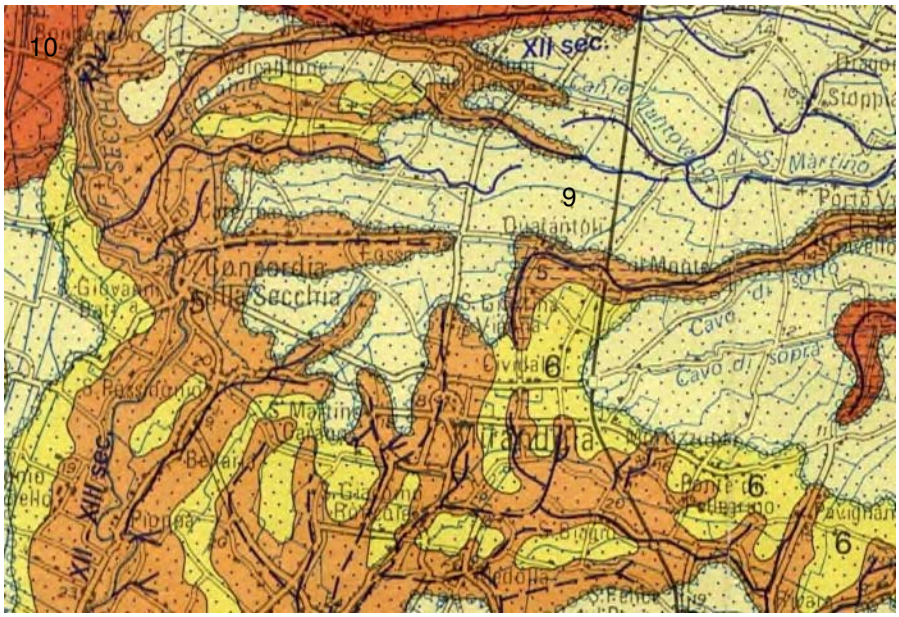


Figura 4 - Estratto da Carta Geologica di pianura dell'Emilia-Romagna, Edizione 1999 (Scala originale 1:250.000, ingrandimento 150% dell'originale. LEGENDA: 5-a) Sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, subordinatamente limi argillosi; localmente sabbie medie e grossolane in corpi lenticolari e nastriformi. Depositi di canale e argine prossimale; 6-Limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limoso-argillose intercalate in strati di spessore decimetrico. Depositi di argine distale; 9- c) Argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concrezioni di materiali organici parzialmente decomposti. Area interfluviale e depositi di palude; 10-Sabbie medie e grossolane, subordinatamente ghiaie e ghiaie sabbiose, limi e limi sabbiosi in strati di spessore decimetrico. Depositi di piana a meandri.

3.2. Geomorfologia

Gli agenti morfogenetici più attivi, attualmente e nel recente passato storico, in questo settore della Pianura Modenese sono i corsi d'acqua e l'uomo (Pellegrini, 1969; 1990; Fazzini et al., 1976; Castaldini et al., 1979; Cremaschi et al., 1980; Cremonini, 1985; Gasperi & Pellegrini, 1981; Gasperi et al., 1989; AA.VV., 1993; 1997; ecc.).

In linea generale il paesaggio del territorio di Concordia è pressoché pianeggiante con dislivelli generalmente poco accentuati se si esclude l'alveo del F. Secchia che scorre pensile ad una quota di circa 10 m più alta rispetto la campagna circostante.

Come già descritto in precedenza, attraverso l'analisi del microrilievo e della litologia superficiale è comunque possibile distinguere fasce strette, allungate in direzione O-E, relativamente più rilevate (dossi) alternate a fasce più ampie e depresse denominate localmente come "valli".

Tale andamento generale delle forme del paesaggio si interrompe bruscamente contro il Fiume Secchia, nella zona occidentale del territorio comunale, che come già descritto scorre verso nord all'interno di un alveo pensile decisamente rilevato rispetto la campagna circostante.

Di fatto l'alveo pensile del Secchia rappresenta l'elemento morfologico più evidente e rilevante di tutta la bassa pianura modenese occidentale.

3.3. Idrogeologia

L'area in esame si colloca nella bassa pianura modenese; questo settore è caratterizzato dalla presenza nel sottosuolo dei depositi alluvionali limo-sabbiosi del F. Po (Gasperi G. et al., 1981), ricoperti in superficie da alcuni metri di depositi più fini (dalle sabbie dei dossi fino alle argille delle valli) attribuibili al Secchia o ad altri corsi d'acqua minori, nonché, in taluni casi, a depositi di palude.

Le alluvioni sabbiose del PO sono spesso sature e ospitano le falde idriche più produttive presenti in area. Si tratta di falde confinate, semiconfinate o spesso freatiche, essendo in continuità con la falda idrica superficiale, formate tuttavia quasi sempre di acque di scarsa qualità, non adatte ai consumi umani e che spesso presentano caratteristiche idrochimiche poco adeguate anche per l'agricoltura e/o gli usi industriali.

Anche i depositi superficiali, che ricoprono le alluvioni del Po, sono saturi e ospitano una falda freatica alimentata principalmente dalle infiltrazioni superficiali e dai canali di bonifica. Anche queste acque sono di scarsa qualità e non sono utilizzabili per scopi alimentari. I valori di soggiacenza della falda freatica sono generalmente modesti (dell'ordine di 1-3 m dal p.c.) e variano con l'andamento delle stagioni.

3.4. Sismicità e pericolosità sismica

In seguito all'entrata in vigore (23 ottobre 2005) del D.M. 14 settembre 2005 (*Norme tecniche per le costruzioni*) la Regione Emilia-Romagna ha emanato la D.G.R. n. 1677 del 24 ottobre 2005 (*Prime indicazioni applicative* […]) che prevede, tra le altre cose, quanto segue:

- per effetto dell'entrata in vigore del Decreto ministeriale cessa di avere efficacia (fatti salvi i profili indicati successivamente) la normativa tecnica dettata […] dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 maggio 2003 […];
- […] si deve ritenere che a decorrere dal 23 ottobre 2005 continui a trovare applicazione la

classificazione sismica di tutti i Comuni della Regione, stabilita, in via di prima applicazione, ai sensi del punto 3. dell'Allegato 1 dell'Ordinanza n. 3274/2003;

- anche per la normativa tecnica prevista dal Decreto ministeriale è stabilita una fase di prima applicazione, della durata di 18 mesi* a decorrere dal 23 ottobre 2005. Per tale periodo è data la facoltà agli interessati di applicare, in alternativa, o la normativa tecnica prevista dal Decreto ministeriale, ovvero la normativa precedente sulla medesima materia di cui alla legge n. 1086/1971 e alla legge n. 64/1974** e ai relativi decreti di attuazione. Si osserva che […] il soggetto interessato […] potrà soltanto scegliere quale normativa tecnica applicare, sempre avendo riguardo alla nuova classificazione sismica del Comune.

* La legge 26 febbraio 2007 n. 17 proroga al 31.12.2007 la scadenza del periodo transitorio di 18 mesi per l'applicazione, in alternativa, delle norme tecniche previgenti ovvero delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" allegate al D.M. 14.19.2005.

** […] In attuazione dell'art. 3 della legge n. 64/1974 è stato emanato quale ultimo aggiornamento di normativa tecnica il D.M. 16 gennaio 1996 – Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche (G.U. 5 febbraio 1996, n. 29 supplemento).

- […] confermando […] un precedente indirizzo già assunto con altra delibera della Giunta regionale n. 2329/2004, per l'utilizzo del D.M. 16 gennaio 1996 Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche vanno considerate le specifiche di "sismicità media" (S = 9) per i Comuni in "zona 2" e di "sismicità bassa" (S = 6) per i Comuni sia in "zona 3" che in "zona 4".

Ai sensi del punto 3 dell'Allegato 1 dell'Ordinanza n. 3274/2003 il Comune di Concordia è classificato sismico di 3^ categoria.

Dal punto di vista della sismicità (pericolosità regionale) il territorio Comunale si colloca, come già accennato in precedenza, in corrispondenza della così detta *Dorsale Ferrarese*, struttura geologica sepolta, sismogenetica, responsabile dei movimenti tellurici che si registrano nell'area compresa tra Correggio, in Provincia di Reggio Emilia, e Ferrara. Si tratta di terremoti generalmente di intensità media o bassa, sebbene meno di frequente si siano avute, anche in un recente passato(1996), sequenze sismiche con episodi che hanno raggiunto e superato la magnitudo 5.

La Provincia di Modena con Del. di G. P. n. 68 del 27 febbraio 2007 ha approvato, nell'ambito della definizione del Quadro Conoscitivo Preliminare per la Variante Generale al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, la cartografia relativa alle *Aree Potenzialmente Soggette ad effetti locali per eventi sismici* Figura 5. Tale cartografia descrive le aree (e le motivazioni per le quali) dove in caso di evento sismico ci si attendono effetti locali di amplificazione o instabilità maggiori rispetto a quelli attesi in un sito di riferimento pianeggiante e con substrato rigido che venisse

colpito dallo stesso terremoto preso in considerazione.

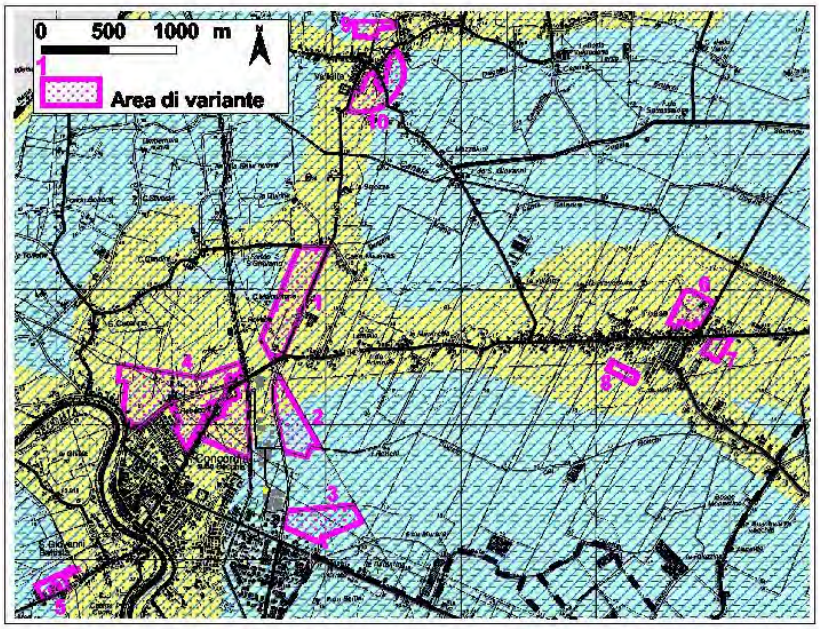


Figura 5 - Estratto dalla Tavola 8a.2 (*Aree Potenzialmente Soggette ad effetti locali per eventi sismici*) approvata dalla Provincia di Modena con Del di G.P. n. 68 del 27 febbraio 2007. Per la Legenda cfr. Figura 6. Sono stati individuati gli ambiti previsti dal PSC.

Figura 6 - Legenda della Carta di cui alla Figura 5 (stessa fonte).

Come si evince dalla Figura 5, tutto il territorio comunale è caratterizzato da condizioni che potrebbero determinare effetti sismici locali, per gran parte correlati

con la presenza di sedimenti sabbiosi (del Po e, sui dossi di pianura, del Secchia) sotto falda e che pertanto potrebbero essere suscettibili di fenomeni di liquefazione in condizioni sismiche[5].

Si è proceduto pertanto, in via preliminare ad una valutazione della pericolosità da liquefazione attraverso l'applicazione di una metodologia semplificata (AA.VV., 2005) per le aree dei diversi ambiti di PSC laddove i risultati delle indagini geognostiche hanno segnalato la presenza nel primo sottosuolo di terreni sabbioso-limosi sotto falda.

[5] Occorre ricordare che la sola presenza di terreni sotto falda a composizione sabbioso-limosa, ben classati e contenenti una bassa percentuale di argilla non è condizione sufficiente all'instaurarsi di fenomeni di liquefazione (AA:VV., 2005). In bibliografia si afferma che se il terremoto è di bassa durata, oppure se le accelerazioni massime sono inferiori a 0,1g, è presente una frazione di materiale fine significativa (variabile a seconda del valore dell'Indice di plasticità) , il fenomeno della fluidificazione è molto improbabile (AA.VV., 2005).

4. AREE DI VARIANTE

Vengono qui di seguito analizzati e descritti gli aspetti geologici pertinenti la fattibilità geologica degli interventi pianificatori proposti per gli ambiti di PSC individuati nella Figura 1 ed elencati nella Tabella 1.

Per ciascuna delle aree si è proceduto:

- alla disamina dei dati geognostici disponibili (contenuti in indagini realizzate in occasione di precedenti varianti al PRG);
- all'esecuzione di sopralluoghi diretti;
- all'esecuzione di stendimenti sismici con metodologia MASW (Allegato 1) e di prove penetrometriche (Allegato n. 2);
- all'analisi dei dati e alla formulazione di un giudizio di fattibilità condizionato, quando necessario, a prescrizioni sia relative agli approfondimenti da eseguire nelle fasi successive della progettazione (a livello di POC e/o di PUA o esecutiva) sia relative al suggerimento di adozione/esclusione di eventuali soluzioni tecniche.

Nei capitoli che seguono verranno descritti singolarmente i diversi ambiti, lprestando particolare attenzione alle caratteristiche litotecniche e, in generale, al modello geologico del sottosuolo.

Ci si soffermerà invece di meno sugli aspetti morfologici, in quanto, tutte le aree sono subpianeggianti e presentano elementi morfologici poco significativi.

La normativa alla quale si è principalmente fatto riferimento è data da[6]:

- D.M. 18.03.1988;
- D.M. 14.09.2005;
- Circ. LL.PP. 24.10.1988;
- L.R. 47/78;
- Circ. Reg. 1288 del 11.02.1983;
- P.T.P.R. e P.T.C.P. vigenti;
- P.A.I.

[6] Al momento della redazione della presente relazione non è ancora stato pubblicato il decreto ministeriale con le Norme tecniche per le costruzioni che dovrebbe sostituire il DM 14.9.2005. Il decreto è stato firmato dal *Ministro delle infrastrutture* in data 14 gennaio 2008.

4.1. Ambito di PSC n. 1 - Concordia nord - Malcantone

4.1.1. Generalità

L'ambito n. 1 comprende un'area di campagna posta a nord del Capoluogo (Figura 1), ha una morfologia pianeggiante e un substrato formato dapprima da depositi alluvionali medio-fini poi dalle sabbie del Po (Figure 7 e 8; Tabella 2).

Figura 7 - Ambito di PSC n. 1 (panoramica vista da sud ovest).

L'attuale destinazione d'uso dell'ambito, che è delimitato a nord dal canale di Santa Caterina (Figura 8), è agricola a seminativo prevalente (Figura 7); il PSC prevede l'inserimento di un *Ambito produttivo di nuovo insediamento con attuazione convenzionata o accordata*.

4.1.2. Indagini geognostiche

Per una migliore comprensione delle caratteristiche del primo sottosuolo sono stati eseguiti uno stendimento sismico con metodologia MASW (Allegato n. 1-Stendimento Concor1.dat) e due prove penetrometriche statiche (Allegato n. 2-Prove nn. 1 e 2). Le indagini sono ubicate come da Figura 8.

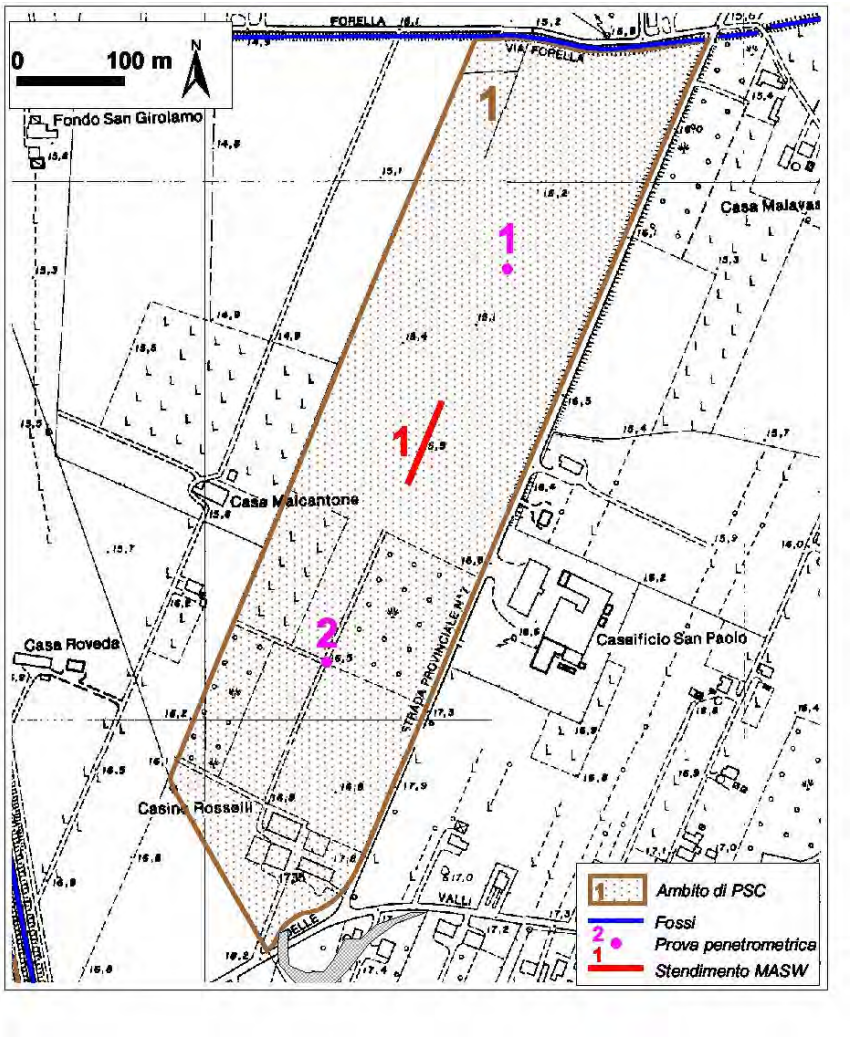


Figura 8 Ambito di PSC n. 1 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

4.1.2.1. Stendimenti MASW

Lo stendimento Concor1.dat (Allegato 1) è stato realizzato nella zona centrale dell'ambito in parola. Il profilo di velocità ricavato attraverso l'elaborazione delle misure indica la presenza di terreni con valori medi di Vs dell'ordine dei 150 m/s fino alla profondità di circa 8,5 m dal p.c., profondità alla quale si ha un leggero aumento dei valori di Vs a circa 200 m/s fino alla profondità di circa 20 m dal p.c. dove si rileva un ulteriore, e più significativo, incremento dei valori di Vs che raggiungono circa i 380 m/s.

Complessivamente il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media

delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a 237 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

4.1.2.2. Prove penetrometriche

Nell'Ambito n. 1 sono state eseguite due prove penetrometriche statiche che hanno raggiunto la profondità di 20 m (Allegato n. 2, prove nn. 1 e 2). L'interpretazione dei dati ha portato alla definizione dei modelli geologici (che sostanzialmente si equivalgono) riportati nella Tabella 2.

Prova n. 1

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-1,60	2,4975	1,20816	104,4925	23,17883	Limi e argille
2	1,60-5,40	0,862105	0,283717	50,59895	22,37896	Limi prevalenti
3	5,40-20	9,922055	4,571473	230,73	105,2883	Sabbie prevalenti

Prova n. 2

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-3	1,81	0,51	94,47	17,20	Limi e argille
2	3-4,60	0,78	0,20	67,74	11,11	Limi prevalenti
3	4,60-20	10,30	5,51	251,51	121,71	Sabbie prevalenti

Tabella 2 - Modello geologico interpretato a partire dalle prove penetrometriche nn. 1 e 2, in ordine dall'alto verso il basso.. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Sulla base delle prove penetrometriche nel primo sottosuolo si riconoscono tre strati caratterizzati da valori di resistenza diversi:

- un primo strato superficiale di spessore variabile tra 1,6 e 3 m a resistenza medio alta probabilmente di limi e argille (il valore medio della resistenza laterale fs è attorno ai 100 KPa);
- un secondo strato che raggiunge la profondità di circa 5 m, caratterizzato da valori di Rp ed fs relativamente più bassi nel quale prevale probabilmente la componente limosa;
- un terzo orizzonte, che si sviluppa fino a 20 m di profondità, caratterizzato da valori di resistenza da alta a molto alta che, nonostante le oscillazioni, tendono a crescere linearmente con la profondità e che è riconducibile ai

copri sabbiosi sotterranei depositati dal Po. Da notare alla profondità di circa 18 m dal p.c. la presenza di un sottile strato a bassa resistenza, che potrebbe essere interpretato come l'evidenza di un episodio di sedimentazione in acque ferme all'interno di un panorama generalizzato di ambiente piuttosto dinamico.

Durante l'esecuzione delle prove penetrometriche si è verificata la presenza di acqua libera nel sottosuolo a profondità di circa 3,20-3,30 m dal p.c., confermando quanto osservato in un pozzo posto in località Casino Rosselli.

4.1.3. Considerazioni sui dati geognostici

Il modello geologico del sottosuolo evidenzia quindi la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche da discrete a mediocri nei primi cinque metri di profondità (fondazioni superficiali), e molto buone oltre i 5 m dal p.c. (fondazioni profonde).

Tenuto conto che le prove penetrometriche hanno evidenziato la presenza della falda freatica a partire dalla profondità di circa 3,2 m e di terreni dapprima prevalentemente limosi poi sabbiosi si è proceduto ad una valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione dei terreni adottando la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005) (Tabella 2). Si è assunto come riferimento il modello geologico elaborato a partire dalla prova n. 2, verificando separatamente lo strato 2 (composto prevalentemente da limi) e lo strato 3 (composto da sabbie prevalenti) fino alla profondità di 20 m, oltre la quale secondo la letteratura specialistica la probabilità di liquefazione è molto bassa. considerata la soggiacenza relativamente bassa della falda freatica si è ipotizzato[7] che anche i terreni fuori falda (superficiali) siano saturi e che il peso[8] di volume saturo (γ saturo) sia mediamente uguale per tutta la colonna stratigrafica del primo sottosuolo (argille, limi e sabbie) e pari a 1900 kg/m^3 con conseguente valore del peso di volume immerso pari a 900 Kg/m^3.

[7] Dette ipotesi sono state assunte anche per le verifiche della suscettibilità a liquefazione eseguite nelle altre aree di variante. La magnitudo di 5.2 utilizzata nei calcoli è quella del sismogramma dell'evento sismico del 15.10.1996, che ha colpito la pianura reggiana e modenese, registrato presso la stazione ENEL di Novellara e pubblicato sul sito web del *Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli* della Regione Emilia-Romagna.

[8] Il foglio elettronico sul quale è stato implementato il metodo semplificato di verifica alla liquefazione adotta le unità di misura del sistema pratico (Kg/m^3 per i pesi di volume, Kg/cm^2 per le pressioni).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	2
	Strato n.	2
Cantiere: Ambito del PSC n. 1	Prof.	3,8 m
	q_c	7,8 kg/cm^2
Località:	f_s	0,67 kg/cm^2
	Falda	-3,3 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,099**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	7220 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	6720 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,74

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,164**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	10,7 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **3,0**

Tabella 3 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 2 di cui al modello geologico della Tabella 2 (Prova n. 2).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	2
	Strato n.	3
Cantiere: Ambito del PSC n. 1	Prof.	12,3 m
	q_c	103 kg/cm^2
Località:	f_s	2,51 kg/cm^2
	Falda	-3,3 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,153**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	23370 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	14370 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,76

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,316**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	89,9 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **3,7**

Tabella 4 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 3 di cui al modello geologico della Tabella 2 (Prova n. 2).

Dalla verifica alla liquefazione sono stati ricavati valori dei coefficienti di sicurezza piuttosto alti che indicano in via preliminare che gli strati presi in esame non sono liquefacibili in condizioni sismiche (Tabelle 3 e 4).

4.1.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 1.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

4.2. Ambito di PSC n. 2 - Concordia est - C. Dugale

4.2.1. Generalità

L'ambito n. 2 è posto in un'area di campagna a oriente del capoluogo immediatamente ad est della nuova strada di circonvallazione che delimita l'attuale zona produttiva e artigianale (Figure 1 e 10). Si tratta un area pianeggiante caratterizzata lungo i suoi bordi SO e S dalla presenza del canale Dugale Ronchi (Figure 9 e 10) lungo le cui sponde sono localmente stati osservati cedimenti gravitativi di tipo rototraslazionale in evidente stato di attività (Figura 10).

Figura 9 - Ambito di PSC n. 2. A sinistra: panoramica vista da sud; a destra: cedimenti lungo le sponde del fosso Dugale Ronchi.

L'area attualmente è ad uso agricolo, mentre il PSC prevede l'inserimento di un *ambito produttivo di nuovo insediamento*.

4.2.2. Indagini geognostiche

Per la definizione delle principali caratteristiche stratigrafiche del primo sottosuolo sono stati rilevati uno stendimento sismico con metodologia MASW (Allegato 1, Stendimento CONCOR2.DAT) e una prova penetrometrica statica (Allegato n. 2, prova n. 3), ubicati come da Figura 10.

4.2.2.1. Stendimento MASW

Lo stendimento sismico (Allegato n. 1, stendimento CONCOR2.DAT) è stato rilevato nella porzione centrale dell'area di Ambito (Figura 1). Fino alla profondità di circa 7,5 m dal p.c. sono stati rilevati valori di Vs dell'ordine di 130-150 m/s, con valori più bassi nello strato inferiore (a partire da 2 fino a circa 7,5 m dal p.c. A

profondità maggiore si assiste ad un primo piccolo incremento della Vs che si attesta attorno ai 180 m/s fino alla profondità di 15 m, oltre la quale si ha un incremento più pronunciato con valori pressoché doppi (circa 340 m/s). Complessivamente il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a 245 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

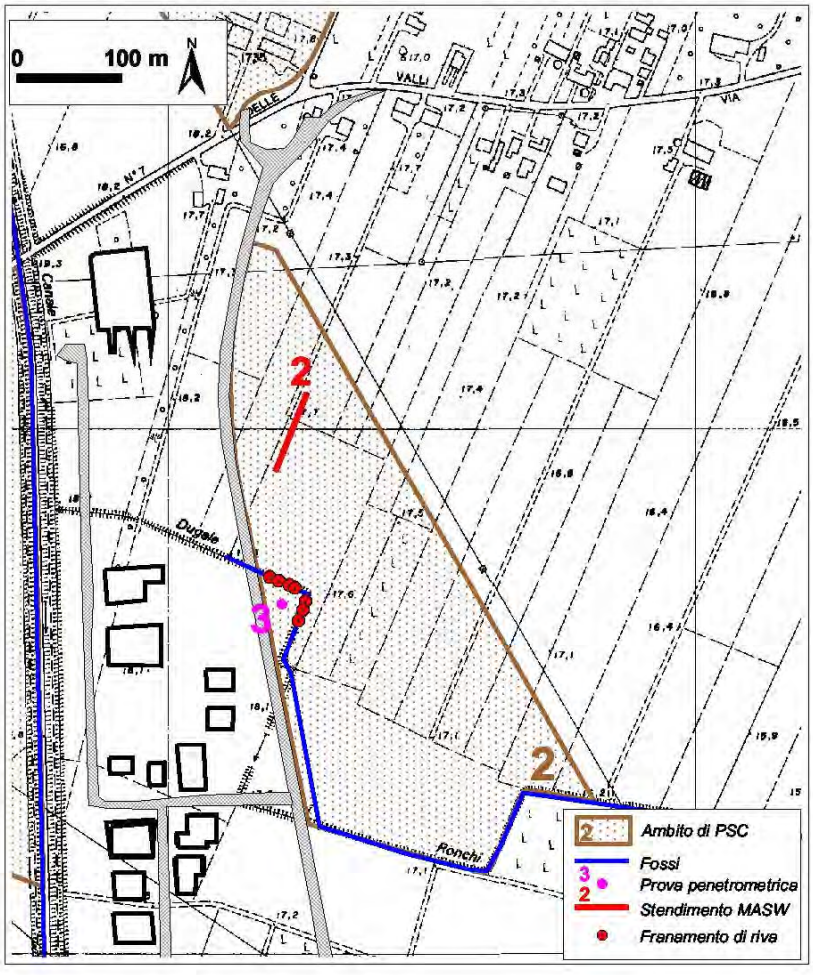


Figura 10 - Ambito di PSC n. 2 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

4.2.2.2. Prova Penetrometrica

L'interpretazione dei dati derivanti dalla prova penetrometrica (Allegato n. 1, Prova n. 3) è sostanzialmente coerente con quanto dedotto sulla base dello stendimento MASW (Tabella 5).

Si distingue infatti fino alla profondità di circa 7,8 m dal p.c. una successione formata da terreni a composizione mista limo argillosa caratterizzati da valori di resistenza alla punta attorno a 1 MPa (Tabella 5, strati 1, 2 e 3), al di sotto della quale compaiono i depositi sabbiosi del Po, caratterizzati da valori di resistenza alla punta da alti a molto alti che aumentano subito in maniera piuttosto repentina e si mantengono poi molto alti "oscillando" attorno al valore medio.

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-5	1,07	0,32	40,85	13,49	Limi argillosi
2	5-7	1,72	0,44	79,09	18,53	Argille e limi
3	7-7,8	0,93	0,20	60,52	16,37	Limi prevalenti
4	7,8-20	10,91	3,02	209,26	67,78	Sabbie

Tabella 5 - Modello geologico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 3. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Nel foro di sondaggio è stata rilevata la falda freatica ad una profondità di circa 2 m dal p.c.

4.2.3. Considerazioni sui dati geognostici

Il modello geologico del sottosuolo, ricostruito attraverso i sondaggi geognostici, evidenzia la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche discrete nei primi sette-otto metri di profondità (fondazioni superficiali), e molto buone a profondità maggiore (fondazioni profonde).

Tenuto conto che le prove penetrometriche hanno evidenziato la presenza della falda freatica a partire dalla profondità di circa 2 m si è proceduto alla valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione dell'orizzonte di terreni sabbiosi (Tabella 6), adottando la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

L'alto valore del coefficiente di sicurezza (2.6) ricavato con la verifica alla liquefazione (Tabella 6) permette di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	3
	Strato n.	4
Cantiere: Ambito del PSC n. 2	Prof.	13,9 m
	q_c	100,9 kg/cm^2
Località:	f_s	2,09 kg/cm^2
	Falda	-2 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,172**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19	g
g	*è l'accelerazione di gravità:*		
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	26410	kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	14510	kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,76	

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,251**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	87,6	kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **2,6**

Tabella 6 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 4 di cui al modello geologico della Tabella 5.

4.2.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 2.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione. In fase di progettazione esecutiva occorrerà provvedere alla redazione di un progetto di ripristino e di sistemazione dei cedimenti di riva individuati lungo il canale Dugale Ronchi, qualora non già affrontato con la progettazione di POC.

4.3. Ambito di PSC n. 3 - Concordia est - F. Dugarola

4.3.1. Generalità

L'ambito n. 3 è posto in un'area di campagna a oriente del capoluogo immediatamente ad est della nuova strada di circonvallazione che delimita l'attuale zona produttiva e artigianale (Figure 1 e 12). Si tratta un area pianeggiante delimitata lungo il bordo dal fosso Dugarola (Figure 11 e 12).

Figura 11 - Ambito di PSC n. 3 (panoramica vista da nord est).

L'area attualmente è ad uso agricolo, mentre il PSC prevede l'inserimento di un *ambito produttivo di nuovo insediamento*.

4.3.2. Indagini geognostiche

Per la definizione della stratigrafia del primo sottosuolo sono stati rilevati uno stendimento sismico con metodologia MASW (Allegato 1, Stendimento CONCOR3.DAT) e una prova penetrometrica statica (Allegato n. 2, prova n. 4), ubicati come da Figura 12.

4.3.2.1. Stendimento MASW

Dall'interpretazione dei dati elaborati a partire dalle registrazioni sismiche dello stendimento MASW (Allegato n. 1, stendimento CONCOR3.DAT) si evince che il primo sottosuolo è formato da almeno 4-5 orizzonti sismostratigrafici principali.

Fino alla profondità di circa 9,2 m dal p.c. si riconoscono due strati con velocità delle onde s (Vs) simili che passa da circa 155 m/s (primi 3 m di profondità) a circa 165 m/s più in profondità.

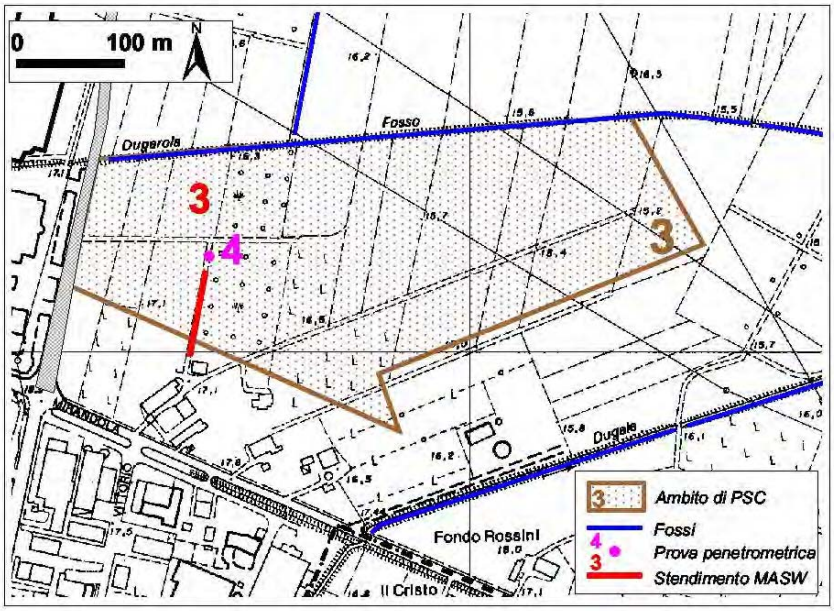


Figura 12 - Ambito di PSC n. 3 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

Tra le profondità di 9,2 e 15,5 m dal p.c. il valore della Vs aumenta ancora a circa 210 m/s, per poi passare tra 15,5 e 21 m circa a 235 m/s. A profondità più elevate si riscontra un incremento più significativo dei valori di Vs che passano mediamente a circa 320-330 m/s.

Nel complesso, il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a 230 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa).*

4.3.2.2. Prova Penetrometrica

Il modello geologico derivato dall'interpretazione delle misurazioni effettuate durante la prova penetrometrica (Allegato n. 2, prova n. 4) conferma sostanzialmente

quanto dedotto sulla base dell'interpretazione del profilo della velocità delle onde S ricavato con lo stendimento MASW (Tabella 7).

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-3,4	1,61	0,63	108,78	35,40	Limi e argille
2	3,4-10,8	1,85	0,52	99,75	34,98	Argille e limi
3	10,8-15,20	5,68	2,47	99,75	34,98	Sabbie prevalenti
4	15,2-20	13,79	4,85	181,13	99,11	Sabbie prevalenti più addensate

Tabella 7 - Modello geologico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 4. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Fino alla profondità di circa 10,8 m dal p.c. sono presenti terreni limo-argillosi e/o argilloso-limosi caratterizzati da valori medi di resistenza alla punta dell'ordine di 1,60-1,80 MPa (Tabella 7) corrispondenti ai due strati a bassa velocità rilevati con la MASW. Oltre la profondità di 10,8 m dal p.c. s'individuano dei potenti corpi sedimentari sabbiosi all'interno dei quali si riconosce un primo orizzonte fino a 15,2 m dal p.c., caratterizzato da valori medi di resistenza alla punta dell'ordine di 5,68 MPa (strato con Vs di 210 m/s della MASW), ed un secondo orizzonte (probabilmente più addensato) caratterizzato da valori medi di resistenza alla punta molto più alti, dell'ordine di 13,8 MPa (strato con Vs 235 m/s rilevato con la MASW).

Durante l'esecuzione della prova penetrometrica è stata ravvisata la presenza di acque libere nel sottosuolo a partire dalla profondità di circa 4,7 m dal p.c.

4.3.3. Considerazioni sui dati geognostici

I dati derivanti dai sondaggi geognostici, evidenziano la presenza di terreni con valori di resistenza medio-alti nei primi dieci-undici metri di profondità (fondazioni superficiali e profonde) e molto alti a profondità superiori (fondazioni profonde).

Tenuto conto che le prove penetrometriche hanno evidenziato la presenza della falda freatica a partire dalla profondità di circa 4,7 m, si è proceduto alla valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione del primo orizzonte di terreni sabbiosi (Tabella 7, strato 3), adottando la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

L'alto valore del coefficiente di sicurezza (1,7) ricavato con la verifica alla liquefazione (Tabella 8) permette di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	4
	Strato n.	3
Cantiere: Ambito del PSC n. 3	Prof.	13 m
	q_c	56,8 kg/cm^2
Località:	f_s	0,99 kg/cm^2
	Falda	-4,7 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,142**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19	g
g	*è l'accelerazione di gravità:*		
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	24700	kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	16400	kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,76	

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,133**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	43,4	kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **1,7**

Tabella 8 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 4 di cui al modello geologico della Tabella 7.

4.3.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 3.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

4.4. Ambito di PSC n. 4 - Concordia nord - St. Palmieri - C. Rebecchi

4.4.1. Generalità

L'ambito di PSC n. 4 comprende una vasta area posta nella zona nord del capoluogo, compresa tra le località Stabilimento Palmieri, la Corbella e Casa Rebecchi (Figure 1, 13 e 14).

Figura 13 - Ambito di PSC n. 4. A sinistra: panoramica parziale del settore orientale (loc. Corbella); a destra: panoramica parziale del settore occidentale (loc. St. Palmieri).

Si tratta di un insieme di aree agricole o di aree marginali addossate o intercluse tra zone residenziali, nuclei abitati e case sparse, nelle quali il PSC prevede l'inserimento di un *Ambito per nuovi insediamenti*.

L'ambito n. 4 è delimitato a nord da un fosso che dal Dugale Rame si porta dentro il Canale Sabbioncello, e a est dal Canale Sabbioncello medesimo (Figura 14).

4.4.2. Indagini geognostiche

Data la relativa vastità dell'ambito, per meglio definire le caratteristiche del primo sottosuolo, sono stati eseguiti due stendimenti sismici MASW (Allegato n. 1, stendimenti CONCOR4.DAT e CONCOR5.DAT) e quattro prove penetrometriche (Allegato n. 2, prove nn. 5, 6, 7 e 8).

Le indagini sono ubicate come da Figura 14.

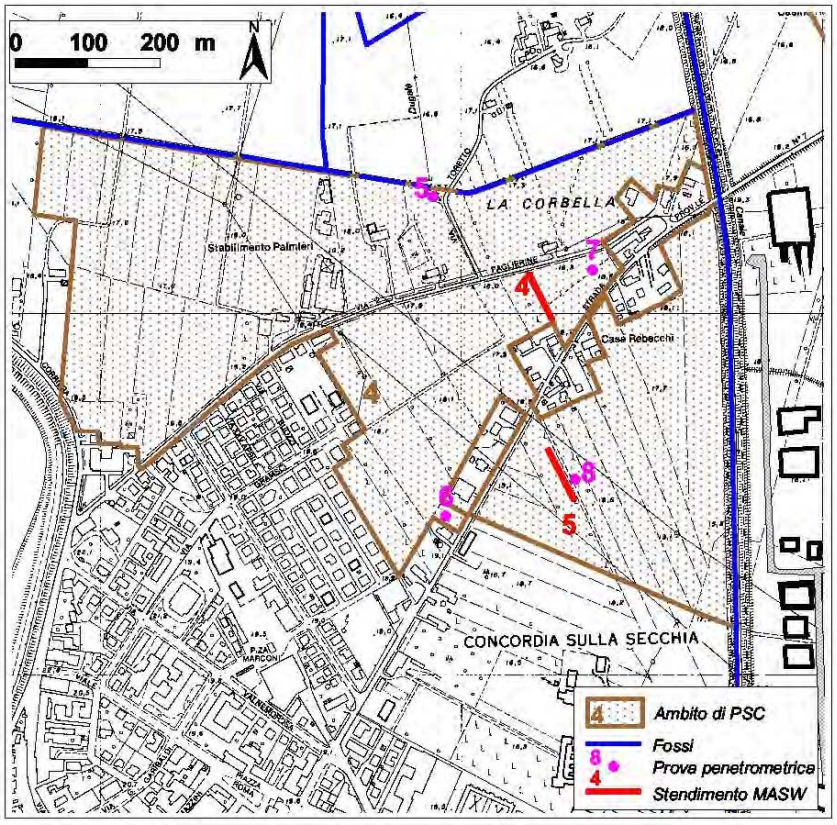


Figura 14 Ambito di PSC n. 4 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

4.4.2.1. Stendimenti MASW

I due stendimenti MASW (Allegato n. 1, stendimenti CONCOR4.DAT E CONCOR5.DAT) hanno dato risultati sostanzialmente paragonabili l'uno all'altro fino almeno alla profondità di 12-13 m dal p.c., oltre la quale si notano alcune discrepanze, comunque non molto marcate, tra i due profili di velocità. Si distinguono dapprima due orizzonti superficiali dello spessore rispettivamente (dall'alto al basso) di circa 2.5 m e 6, m caratterizzati da valori di Vs dell'ordine mediamente di 145 m/s (lo strato più superficiale) e 155 m/s. Tra circa 8,5 e 12-13 m dal p.c. sono presenti terreni caratterizzati da valori di Vs un po' più alti, attorno ai 200-205 m/s. Oltre i 12 m di profondità dal p.c. lo stendimento CONCOR4.DAT ha evidenziato la presenza di uno strato con Vs dell'ordine di 230 m/s fino alla profondità di circa 17-18 m dal p.c., profondità ove è stato registrato un brusco aumento della Vs che raggiunge valori poco inferiori ai 400 m/s.

Lo stendimento CONCOR.DAT oltre i 12-13 m ha evidenziato invece valori di Vs che si sono mantenuti sui 200-210 m/s fino circa alla profondità di 19 m/s, oltre la quale si è manifestato il brusco incremento di velocità (fino a circa 400 m/s) osservato per lo stendimento precedente.

Nel complesso, entrambi gli stendimenti hanno fornito stime similari per quanto riguarda il valore della VS_{30} che è risultato rispettivamente pari a 271 m/s e 257 m/s, valori che corrispondono, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, a terreni di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

4.4.2.2. Prova Penetrometrica

Sono state eseguite quattro prove penetrometriche statiche (Allegato n. 2, Prove nn. 5, 6, 7 e 8). Al di là della normale variabilità che ci si deve aspettare in un contesto sedimentario di pianura, considerando aree così vaste, si osserva comunque la generale presenza delle sabbie del Po individuate in tutte le prove a una profondità generalmente superiore ai 10-12 m (Tabella 9), con la sola esclusione della prova n. 7 in corrispondenza della quale il tetto del corpo sabbioso principale è stato attraversato già alla profondità di circa 8,6 m, preceduto da uno strato di sabbie argillose già presenti alla profondità di 6,8 m dal p.c.

I depositi sabbiosi del Po sono sovrastati da una successione di sedimenti limo-argillosi entro la quale si intercalano localmente anche strati con caratteristiche di resistenza tipici delle sabbie "sporche"[9]. La presenza di interstrati sabbiosi a minore profondità sembrerebbe in linea generale più frequente nella parte orientale dell'ambito (prove n. 6 e 8), rispetto quella occidentale (prove nn. 5 e 7).

In linea generale i terreni che costituiscono i primi metri del sottosuolo sono caratterizzati da valori di resistenza dell'ordine di 1-1,5 MPa. La prova n. 6, tra le profondità di 4,2 e 5,2 m, ha tuttavia attraversato uno strato a debole resistenza (0,57 MPa). Non è pertanto possibile generalizzare l'andamento dei valori di resistenza su tutto l'ambito così che nella tabella 9 sono riporti i modelli geologici dedotti interpretando i dati di tutte le prove che, seppure similari, presentano alcune differenze, quasi mai sostanziali.

[9] Con componente significativa limo-argillosa.

Prova n. 5

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-6	1,98	0,69	87,32	39,46	Argille e limi
2	6-12,8	1,85	0,52	99,75	34,98	Argille prevalenti
3	12,8-20	9,91	5,63	128,73	92,44	Sabbie prevalenti

Prova n. 6

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-1,6	6,01	8,29	153,74	82,13	Argille e limi
2	1,6-4,2	1,86	1,05	46,59	21,72	Sabbie e limi argillosi
3	4,2-5,2	0,57	0,13	29,01	9,98	Limi e argille (con torba?)
4	5,2-8,8	1,51	0,48	69,69	21,13	Argille e limi
5	8,8-14	1,52	0,93	42,18	20,66	Sabbie e limi argillosi
6	14-20	14,87	9,54	231,14	130,3	Sabbie prevalenti

Prova n. 7

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-5	1,06	0,24	39,20	12,11	Limi prevalenti
2	5-6,8	1,68	0,31	77,64	16,83	Limi e argille
3	6,8-8,6	2,09	0,58	44,10	14,94	Sabbie argillose
4	8,6-20	11,23	4,12	238,63	98,96	Sabbie prevalenti

Prova n. 8

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-2,2	1,90	0,58	48,55	15,18	Limi sabbioso argillosi
2	2,2-3,8	1,05	0,19	41,77	8,50	Limi sabbiosi
3	3,8-6,6	1,88	0,59	97,44	28,26	Argille prevalenti
4	6,6-10,2	1,18	0,33	50,09	15,05	Limi e argille
5	10,2-20	8,79	3,24	195,27	63,44	Sabbie prevalenti

Tabella 9 - Modello geologico interpretato a partire dalle Prove penetrometriche nn. 5, 6, 7 e 8 in ordine a partire dall'alto. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Per quanto riguarda la resistenza dei corpi di sabbie riferibili alla deposizione del Po, i valori medi registrati sono sempre risultati da alti ad elevati (Tabella 9).

Nei fori di tutte le prove penetrometriche è stata individuata la presenza della falda freatica a profondità oscillante tra i 2,20 m e i 2,60 m dal p.c., in tutti eccetto che nella prova n. 5 per la quale il foro si è richiuso prima che fosse possibile effettuare la misura del livello freatico.

4.4.3. Considerazioni sui dati geognostici

I dati derivanti dai sondaggi geognostici evidenziano la presenza di terreni con valori di resistenza discreti nei primi 8-10 metri di profondità (fondazioni superficiali e profonde) e molto alti a profondità superiori (fondazioni profonde). Localmente

tuttavia si individuano anche strati deboli a profondità relativamente bassa (Tabella 9, prova n. 6, dalla profondità di 4,2 m fino a 5,2 m dal p.c.). Il sottosuolo appare, dal punto di vista litologico variabile, lateralmente all'interno dell'ambito che comunque è piuttosto esteso.

Le indagini penetrometriche sembrano evidenziare la presenza più frequente di interstrati a componente sabbiosa significativa posti a bassa profondità nei settori più orientali dell'ambito.

Considerata la presenza della falda freatica alla profondità compresa tra 2,2 e 2,6 m, si è proceduto in via preliminare, alla valutazione della suscettibilità alla liquefazione degli strati (Tabella 9): n. 2 della prova n. 6, limitatamente alla porzione sotto falda; n. 3 della prova n. 7; n. 2 della prova n. 8 (si escluso dalla verifica lo strato n. 1 fuori falda).

A titolo esemplificativo è stato inoltre verificato lo strato n. 4 della prova n. 7 come rappresentativo delle sabbie del Po. Per la verifica si è adottata la già citata metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	6
	Strato n.	2
Cantiere: Ambito del PSC n. 4	Prof.	3,3 m
	q_c	18,6 kg/cm^2
Località:	f_s	0,466 kg/cm^2
	Falda	2,4 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,107**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19	g
g	*è l'accelerazione di gravità:*		
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	6270	kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	5370	kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,74	

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,128**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	27,6	kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **2,1**

Tabella 10 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 2 di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n.6 (Allegato n. 2).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	7
	Strato n.	3
Cantiere: Ambito del PSC n. 4	Prof.	7,7 m
	q_c	20,9 kg/cm^2
Località:	f_s	0,44 kg/cm^2
	Falda	2,6 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,143**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	14630 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	9530 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,75

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,116**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	21,6 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **1,5**

Tabella 11 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 3 di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n. 7 (Allegato n. 2).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	8
	Strato n.	2
Cantiere: Ambito del PSC n. 4	Prof.	3 m
	q_c	10,5 kg/cm^2
Località:	f_s	0,418 kg/cm^2
	Falda	2,2 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,107**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	5700 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	4900 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,74

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,127**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	17,5 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **2,1**

Tabella 12- Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 2 di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n. 8 (Allegato n. 2).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	7
	Strato n.	4
Cantiere: Ambito del PSC n. 4	Prof.	14,3 m
	q_c	112,3 kg/cm^2
Località:	f_s	2,38 kg/cm^2
	Falda	2,6 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,166**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	*0,19*	*g*
g	*è l'accelerazione di gravità:*		
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	*27170*	*kg/m^2*
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	*15470*	*kg/m^2*
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	*0,77*	

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,299**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	*96,1*	*kg/m^2*

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **3,2**

Tabella 13 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 4 (sabbie del Po) di cui al modello geologico ricavato attraverso l'interpretazione della prova penetrometrica n. 7 (Allegato n. 2).

Come si evince dalle tabelle 10,11, 12 e 13 sono sempre stati ricavati valori alti coefficiente di sicurezza (sempre >1,5) che permettono di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati..

4.4.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 4.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

4.5. Ambito di PSC n. 5 - San Giovanni est

4.5.1. Generalità

L'ambito n. 5 si colloca nei pressi della frazione di San Giovanni Battista, in sinistra idraulica del Secchia (Figure1, 15 e 16); esso è formato da alcuni terreni marginali e a destinazione agricola interclusi tra ambiti residenziali edificati posti lungo la strada per Mirandola (Figure 15 e 16); è previsto l'inserimento di ambiti per nuovi insediamenti (Tabella 1).

Figura 15 - Ambito di PSC n. 5 (panoramica vista da sud).

4.5.2. Indagini geognostiche

Per la definizione del modello geologico del sottosuolo sono stati eseguiti uno stendimento sismico MASW (Allegato n. 1, stendimento Concor6.DAT) e una prova penetrometrica statica spinta fino a 20 m dal p.c. (Allegato n. 2, prova n. 9). I sondaggi geognostici sono ubicati come da Figura 16.

4.5.2.1. Stendimento MASW

Lo stendimento sismico (Allegato n. 1, stendimento CONCOR6.DAT) è stato eseguito nel settore est dell'Ambito in oggetto (Figura16).

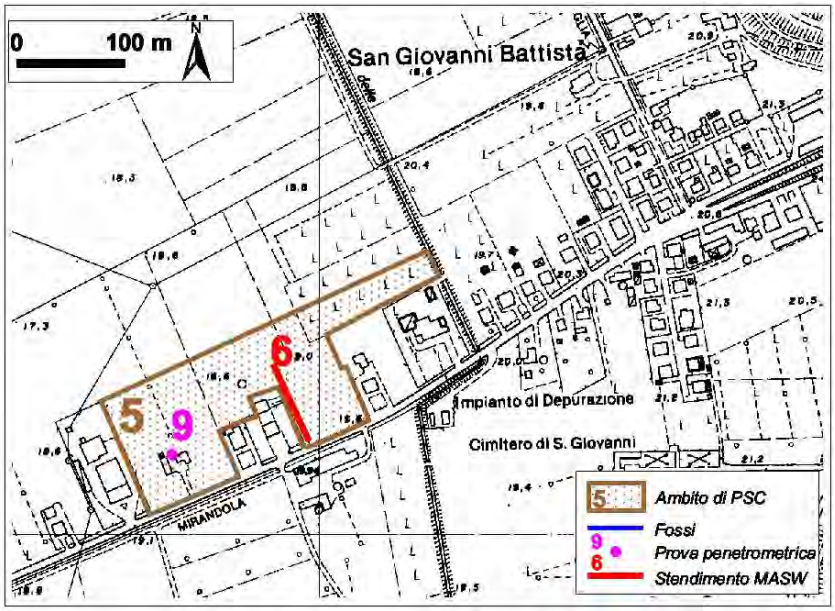


Figura 16 Ambito di PSC n. 5 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

Esso ha permesso di distinguere un profilo di velocità con la profondità formato da cinque strati diversi.

Lo strato superficiale, di circa 4 m di spessore, presenta un valore medio di Vs dell'ordine di 147 m/s. Esso è seguito da un altro orizzonte, fino a circa 10 m dal p.c. caratterizzato da Vs pari a circa 186 m/s. Segue un terzo sismostrato caratterizzato da valori di Vs di circa 205 m/s che presenta la base posta oltre i 16 m dal p.c. Tra i 16 e circa 23 m di profondità il valore della Vs aumenta leggermente fino a 217 m/s per poi subire un brusco incremento e raggiungere circa i 370 m/s. Nel complesso, il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a circa 250 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

4.5.2.2. Prova Penetrometrica

La prova penetrometrica n. 9 (Allegato n. 2) è stata eseguita nel settore occidentale dell'Ambito n. 5 (Figura 16). Essa ha dato risultati (Allegato n. 2, prova n. 9 e Tabella 14) interpretabili in coerenza con quanto derivato dall'interpretazione

dello stendimento sismico MASW.

Si distinguono infatti (Tabella 14) un primo orizzonte superficiale, di circa 2,2 m di spessore di terreni prevalentemente argillosi caratterizzati da valori medi della resistenza alla punta dell'ordine di 2,11 MPa, seguito da un secondo orizzonte, fino alla profondità di circa 10,8 m dato da argille e limi con valori di Rp medio dell'ordine di 1,5 MPa. Tali strati corrispondono nella sostanza ai primi due sismostrati riconosciuti attraverso lo stendimento MASW.

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-2,2	2,11	0,67	99,78	38,75	Argille prevalenti
2	2,2-10,8	1,51	0,35	70,97	18,33	Argille e limi
3	10,8-15,2	0,93	0,35	41,92	15,38	Limi prevalenti
4	15,2-20	10,21	6,07	154,58	72,67	Sabbie prevalenti

Tabella 14 - Modello geologico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 9. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Seguono altri due strati di circa 4 e di circa 5 m di spessore caratterizzati il primo da Rp medio di circa 0,93 MPa, probabilmente formato da limi prevalenti, ed il secondo da valori di Rp molto alti (circa 10 MPa) corrispondente alle sabbie del Po. Tali strati corrispondono verosimilmente al terzo e quarto strato riconosciuti attraverso lo stendimento sismico MASW.

Durante l'esecuzione della prova si è verificata la presenza di acqua nel sottosuolo ad una profondità di circa 5,7 m dal p.c.

4.5.3. Considerazioni sui dati geognostici

Le indagini geognostiche hanno evidenziato la presenza di terreni caratterizzati a resistenza medio-alta nei primi metri di sottosuolo (fondazioni superficiali) che si mantiene tale anche a media profondità (fino circa 10 m) e che poi diventa elevata (fondazioni profonde). Tenuto conto che le prove penetrometriche hanno evidenziato la presenza della falda freatica a partire dalla profondità di circa 5,7 m, si è proceduto alla valutazione, in via precauzionale[10] e preliminare, della suscettibilità alla liquefazione del banco di sabbie del Po (Tabella 14, strato 4), adottando la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

[10] In bibliografia si afferma che il pericolo di liquefazione si riduce fortemente a profondità dall'ordine del 15-20 m (a seconda dei testi consultati).

L'alto valore del coefficiente di sicurezza (2,1) ricavato con la verifica alla liquefazione (Tabella 15) permette di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	9
	Strato n.	4
Cantiere: Ambito del PSC n. 5	Prof.	17,6 m
	q_c	102,1 kg/cm^2
Località:	f_s	1,54 kg/cm^2
	Falda	5,7 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,148**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	*0,19*	*g*
g	*è l'accelerazione di gravità:*		
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	*33440*	*kg/m^2*
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	*21540*	*kg/m^2*
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	*0,77*	

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,174**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	*73,8*	*kg/m^2*

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **2,1**

Tabella 15 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni dello strato n. 4 di cui al modello geologico di tabella 14 (Allegato n. 2, prova penetrometrica n. 9, nel sottosuolo dell'Ambito di PSC n. 5.

4.5.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 5.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

4.6. Ambito di PSC n. 6 - Fossa nord

4.6.1. Generalità

L'ambito n. 6 è un'area agricola posta nella zona nord della frazione di Fossa (Figure 1, 17 e 18) nella quale è previsto l'inserimento di *Ambiti per nuove residenze* (Tabella 1).

Figura 17 - Ambito di PSC n. 6 (panoramica vista da est).

4.6.2. Indagini geognostiche

Sono stati eseguiti uno stendimento sismico MASW (Allegato n. 1, stendimento CONCOR7.DAT) e una prova penetrometrica statica (Allegato n. 2, prova n. 10) entrambi ubicati come da figura 18.

4.6.2.1. Stendimento MASW

Con l'esecuzione dello stendimento sismico MASW (Allegato n. 1, stendimento CONCOR7.DAT) è stato ricostruito il profilo dell'andamento della velocità delle onde S con la profondità.

Fino alla profondità di circa 8,8 m dal p.c. sono stati riconosciuti due sismostrati caratterizzati da valori di Vs non molto dissimili l'uno dall'altro. Il primo (da p.c. fino a circa 2,8 m di profondità) presenta un valore medio della Vs dell'ordine di 131 m/s; il secondo evidenzia valori di Vs dell'ordine di 149 m/s. Tra 8,8 e circa 23 m di

profondità si è verificato un incremento, non comunque elevato, dei valori di velocità distinguendo anche in questo caso due sismostrati dei quali il uno (dalla profondità di circa 8,8 fino a 15,6 m dal p.c.) è caratterizzato da Vs pari a circa 183 m/s, mentre l'altro presenta valori di Vs leggermente più alti pari a circa 199 m/s. Alla profondità di circa 23 m dal p.c. si è verificato un brusco incremento della velocità che è salita a valori di circa 380 m/s.

4.6.3. Considerazioni conclusive

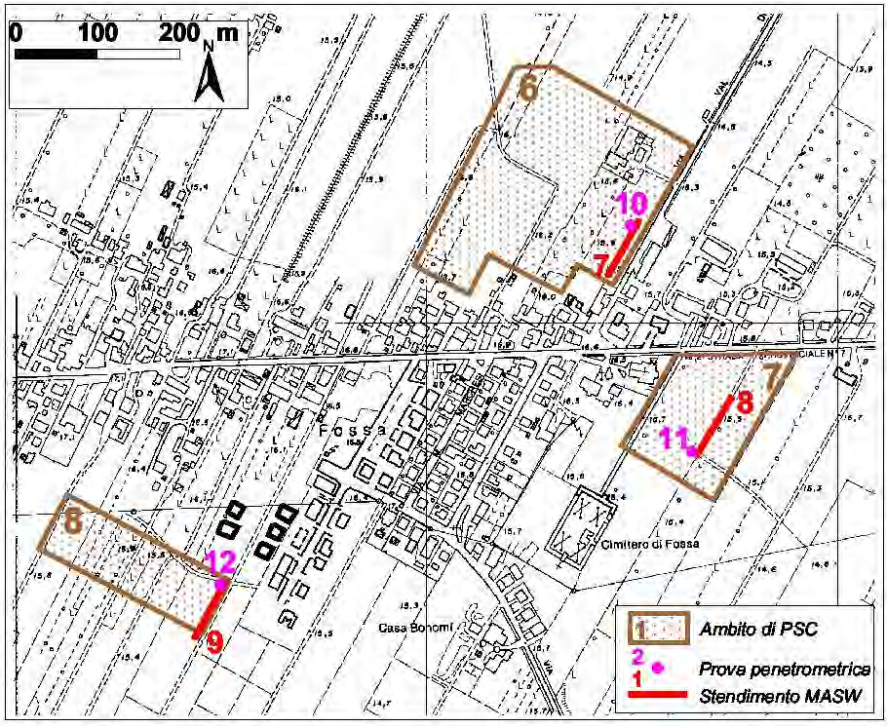


Figura 18 Ambiti di PSC nn. 6, 7 e 8 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

Nel complesso, il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a circa 233 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa).*

4.6.3.1. Prova Penetrometrica

Il modello geologico del sottosuolo (Tabella 16) definito sulla base dell'interpretazione della prova penetrometrica n. 10 (Allegato 2) è sostanzialmente coerente con quanto evidenziato con l'interpretazione dello stendimento sismico MASW.

Si distingue infatti un primo strato fino alla profondità di circa 7,2 m dal p.c. formato da argille e limi e caratterizzato da valori medi della resistenza alla punta dell'ordine di 1,26 MPa. Tale banco sedimentario corrisponde ai primi due sismostrati identificati con la MASW.

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-7,2	1,26	0,42	58,42	19,23	Argille e limi
2	7,2-14	9,18	3,00	191,48	66,99	Sabbie prevalenti
3	14-14,6	2,38	0,49	122,17	16,29	Argille e sabbie
4	14,6-20	13,5	2,21	300,75	52,85	Sabbie prevalenti

Tabella 16 - Modello geologico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 10. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Alla profondità di circa 7,2 m sono stati intercettati terreni caratterizzati da valori di resistenza alla punta da molto alti ad elevati con media dell'ordine di 9,18 MPa.

Tra 14 e 14,6 m di profondità il diagramma penetrometrico (Allegato n. 2, prova n. 10) evidenzia un brusco calo di resistenza per uno spessore di pochi decimetri con valori che rimangono comunque superiori a 1,8 MPa).

Tale strato è interpretabile come dato da argille e sabbie che probabilmente corrispondono ad un episodio di sedimentazione in acque relativamente più calme. Oltre i 14,6 m dal p.c. sono presenti di nuovo sabbie del Po caratterizzate da valori di resistenza alla punta elevati (valore medio superiore a 13 MPa).

Durante l'esecuzione della prova penetrometrica è stato misurato un valore di soggiacenza della falda freatica dell'ordine di 5,5 m dal p.c.

4.6.4. Considerazioni sui dati geognostici

I dati derivanti dai sondaggi geognostici evidenziano la presenza di terreni con valori di resistenza discreti nei primi 7 metri di profondità (fondazioni superficiali e profonde) e molto alti fino ad elevati a profondità superiori (fondazioni profonde).

Considerato che è stata verificata la presenza della falda freatica a partire dalla profondità di circa 5,5 m, si è proceduto alla valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione relativamente al banco più superficiale di sabbie

attribuibili al sistema deposizionale del Po (Tabella 16, strato 2), adottando la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

L'alto valore del coefficiente di sicurezza (3,1) ricavato con la verifica alla liquefazione (Tabella 17) permette di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	10
	Strato n.	2
Cantiere: Ambito del PSC n. 6	Prof.	10,6 m
	q_c	91,8 kg/cm^2
Località:	f_s	1,915 kg/cm^2
	Falda	5,5 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,125**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19	g
g	*è l'accelerazione di gravità:*		
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	20140	kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	15040	kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,76	

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,218**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	77,6	kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **3,1**

Tabella 17 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni individuati attraverso la prova penetrometrica 10 (Allegato n. 2) a profondità compresa tra 7,2 e 14 m dal p.c. nel sottosuolo dell'Ambito di PSC n. 6.

4.6.5. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 6.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

4.7. Ambito di PSC n. 7 - Fossa est

4.7.1. Generalità

L'ambito n. 7 è un'area agricola posta nella zona sud est della frazione di Fossa (Figure 1, 18 e 19) nella quale è previsto l'inserimento di *Ambiti per nuove residenze* (Tabella 1).

Figura 19 - Area di variante n 7 (panoramica vista da ovest).

4.7.2. Indagini geognostiche

Per la definizione del modello geologico del primo sottosuolo, sono stati eseguiti uno stendimento sismico MASW (Allegato n. 1, stendimento CONCOR8.DAT) e una prova penetrometrica statica (Allegato n. 2, prova n. 11) entrambi ubicati come da figura 18.

4.7.2.1. Stendimenti MASW

Il profilo di velocità Vs con la profondità, ricavato con l'esecuzione dello stendimento sismico MASW è riportato nell'Allegato n. 1 (stendimento CONCOR8:DAT), esso è suddiviso in cinque porzioni caratterizzate da valori di Vs crescenti con la profondità. Si distingue infatti un primo orizzonte superficiale (fino a circa 2,6 m dal p.c.) caratterizzato da valori di Vs dell'ordine di 133 m/s; segue un secondo orizzonte (da 2,6 a 7,9 m dal p.c.) con Vs poco più alta e pari a circa 149 m/s, al quale succede un terzo sismostrato (tra 7,9 e 13,6 m dal p.c.) con velocità di

174 m/s ed un quarto sismostrato (tra 13,6 e 19,4 m dal p.c.) caratterizzato da valori di Vs dell'ordine dei 192 m/s. A profondità superiori ai 19,4 m si riscontra un brusco incremento della velocità delle onde s che sale a circa 320 m/s.

Nel complesso, il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a circa 220 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

4.7.2.2. Prova Penetrometrica

Dall'interpretazione della prova penetrometrica n. 11 è stato dedotto il modello geologico del sottosuolo riportato nella Tabella 18 che, tenuto conto delle incertezze interpretative ha fornito risultati similari a quanto determinato sulla base dello stendimento sismico.

Si distingue (Tabella 18) un primo orizzonte superficiale a resistenza relativamente alta (resistenza alla punta media di circa 2,69 MPa) formato probabilmente sa argille e sabbie fino alla profondità di 1,8 m, al quale segue una sequenza di limi argillosi, argille limose, argille e limi con valori di resistenza alla punta dell'ordine di 1,3 MPa. Tra le profondità di 6,2 e 9,2 m dal p.c. è presente un banco limoso a resistenza relativamente bassa (valore medio della resistenza alla punta attorno ai 0,82 MPa), mentre più in profondità si individuano le sabbie del Po caratterizzate da valori medi di resistenza alla punta dell'ordine dei 5,89 MPa.

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-1,8	2,69	0,87	84,17	29,90	Argille prevalenti
2	1,8-6,2	1,36	0,49	55,77	15,80	Argille e limi
3	6,2-9,2	0,82	0,4	33,65	12,5	Limi prevalenti
4	9,2-20	5,89	2,06	115,02	44,78	Sabbie prevalenti

Tabella 18 - Modello geologico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 11. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

La falda freatica è stata intercettata nel foro di sondaggio ad una profondità di circa 5 m dal p.c.

4.7.3. Considerazioni sui dati geognostici

I dati geognostici evidenziano la presenza di terreni a resistenza medio alta nei primi 6 m dal p.c. (fondazioni superficiali), seguiti da uno strato relativamente più debole tra i 6 e i 9 m dal p.c. al di sotto dei quali sono presenti sabbie ad elevata resistenza (fondazioni profonde).

Tenuto conto che la falda freatica è stata individuata a partire dalla profondità di circa 5 m, si è proceduto alla valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione relativamente al banco limoso a minore resistenza (Tabella 18, strato 3) e dell'orizzonte di sabbie attribuibili al sistema deposizionale del Po (Tabella 18, strato 4), adottando la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	11
	Strato n.	3
Cantiere: Ambito del PSC n. 7	Prof.	7,7 m
	q_c	8,2 kg/cm^2
Località:	f_s	0,337 kg/cm^2
	Falda	5 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,114**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	14630 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	11930 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,75

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,111**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	7,1 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **1,8**

Tabella 19 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni individuati tra le profondità di 6,2 e 9,2 m dal p.c. attraverso la prova penetrometrica 11 (Allegato n. 2) nel sottosuolo dell'Ambito di PSC n. 7.

I valori relativamente alti del coefficiente di sicurezza (1,7 e 1,8) ottenuti nella verifica alla liquefazione (Tabella 19) permettono di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	11
	Strato n.	4
Cantiere: Ambito del PSC n. 7	Prof.	14,6 m
	q_c	58,9 kg/cm^2
Località:	f_s	1,15 kg/cm^2
	Falda	5 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,145**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	27740 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	18140 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,77

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,14**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	42,5 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **1,7**

Tabella 20- Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni sabbiosi posti a superiore ai 9,2 m dal p.c. individuati con la prova penetrometrica 11 (Allegato n. 2) nel sottosuolo dell'Ambito di PSC n. 7.

4.7.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 7.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione. L'indagine di approfondimento geognostico dovrà essere indirizzata, tra le altre cose, a definire con più precisione la reale estensione (sia laterale che in profondità) dello strato relativamente debole che è stato individuato attraverso la prova penetrometrica a profondità compresa tra 6,2 e 9,2 m.

4.8. Ambito di PSC n. 8 - Fossa sud

4.8.1. Generalità

L'ambito n. 8 si colloca nel settore sud della frazione di Fossa (Figure 1, 18 e 20), esso comprende dei terreni agricoli nei quali si prevede di inserire *Ambiti per nuove residenze* (Tabella 1).

Figura 20 - Ambito di PSC n 8 (panoramica vista da sud ovest).

4.8.2. Indagini geognostiche

Per la definizione del modello geologico del primo sottosuolo, sono stati eseguiti uno stendimento sismico MASW (Allegato n. 1, stendimento CONCOR9.DAT) e una prova penetrometrica statica (Allegato n. 2, prova n. 12) entrambi ubicati come da figura 18.

4.8.2.1. Stendimento MASW

L'interpretazione dei dati dello stendimento MASW evidenzia un profilo dei valori della velocità Vs crescenti con la profondità (Allegato n.1, stendimento CONCOR9.DAT).

Si individua dapprima un orizzonte superficiale di circa 3,3 m di spessore caratterizzato da valori di VS dell'ordine dei 124 m/s che sovrasta un secondo sismostrato con valori di Vs di circa 163 m/s e con base posta alla profondità di circa 9,4 m dal p.c.. Segue un terzo orizzonte (fino alla profondità di 15,8 m dal p.c.)

caratterizzato da Vs pari a 180 m/s al quale segue un quarto strato con Vs di 217 m/s e con base posta a circa 23,3 m, profondità alla quale si registra un brusco incremento della Vs con valori più che raddoppiati (circa 520 m/s).

Complessivamente il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a circa 256 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

4.8.2.2. Prova Penetrometrica

L'andamento del grafico della prova penetrometrica è alquanto monotono fino alla profondità di oltre 12 metri (Allegato n. 2, prova 12 e Tabella 21) in quanto sono stati registrati valori di resistenza alla punta compresi tra 0,1 e 0,30 Mpa, con l'esclusione di un paio di massimi relativi (uno nel primo metro di profondità e l'altro a circa 7,5 m dal p.c.). Si tratta di terreni prevalentemente limosi a resistenza tendenzialmente bassa.

Alla profondità di circa 12,4 m si verifica un repentino incremento dei valori di resistenza alla punta per la presenza dei primi banchi di sabbie attribuibili al sistema deposizionale del fiume Po.

Durante l'esecuzione della prova penetrometrica non è stato possibile rilevare la profondità della falda freatica in quanto il foro di sondaggio si è richiuso subito dopo l'estrazione della colonna d'aste.

4.8.3. Considerazioni sui dati geognostici

I dati derivanti dalla prova penetrometrica mettono in evidenza la presenza di terreni a bassa resistenza fino alla profondità di oltre 12 m dal p.c. che sembrerebbero indicare l'impossibilità di ricorrere a fondazioni superficiali. Il dato sembrerebbe confermato dalle prove penetrometriche eseguite in aree limitrofe[11] in occasione della variante generale del PRG vigente e indicherebbero la presenza di terreni superficiali a bassa resistenza, con le sabbie poste a profondità di circa 12 m, decrescente verso nord.

[11] Una delle prove eseguite, nel 1989 sotto la direzione del Dott. G.P. Mazzetti, è localizzata all'interno dell'ambito in parola.

Le prove penetrometriche del PRG indicherebbero inoltre un valore di soggiacenza per la falda freatica variabile da est verso ovest da 2,5 a 3,5 m rispetto il p.c.

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-12,4	0,33	0,28	18,87	10,86	Limi e argille organiche
2	12,4-20	13,69	7,28	282,35	198,41	Sabbie prevalenti

Tabella 21 - Modello geotecnico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 12. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Nell'ipotesi che la falda freatica si posizioni a 2,5 m dal p.c. si è proceduto ad una verifica preliminare della liquefacibilità delle sabbie del Po il cui tetto sarebbe posto, sulla base della prova penetrometrica n. 12, a circa 12,4 m dal p.c., adottando la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia
Cantiere: Ambito del PSC n. 8
Località:
Data: gennaio 2008

Prova n. 12
Strato n. 2
Prof. 16,2 m
q_c 136,9 kg/cm²
f_s 2,824 kg/cm²
Falda 2,5 m da p.c.
Rif. D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,171**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:
a_{maxs} *è l'accelerazione di picco al piano campagna:* 0,19 g
g *è l'accelerazione di gravità:*
s_v *è la tensione totale verticale nel sottosuolo:* 30780 kg/m²
s'_v *è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:* 17080 kg/m²
r_d *è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:* 0,77

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,458**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:
q_{c1N} *è la resistenza penetrometrica normalizzata:* 116,2 kg/m²

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione **F_L**: **4,8**

Tabella 22 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni individuati attraverso la prova penetrometrica 12 (Allegato n. 2) a profondità superiore a 12,4 m dal p.c. nel sottosuolo dell'Ambito di PSC n. 8.

I valori alti del coefficiente di sicurezza (4,8) ottenuti nella verifica alla liquefazione (Tabella 19) permettono di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

4.8.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 8.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione. L'indagine di approfondimento geognostico dovrà essere indirizzata, tra le altre cose, a verificare l'esistenza e l'estensione del banco formato da terreni a debole resistenza che la prova penetrometrica ha attraversato a partire dal piano campagna fino alla profondità di circa 10-12 m. Si sottolinea che il dato geognostico è puntuale e pertanto esprime una realtà localizzata che dovrà essere verificata. Siffatte situazioni, qualora confermate, per le caratteristiche di bassa resistenza e cedevolezza dei terreni superficiali (bassi valori dell'angolo di attrito interno e della coesione nonché elevata compressibilità) sono solitamente risolvibili attraverso l'adozione di fondazioni profonde.

4.9. Ambito di PSC n. 9 - Vallalta nord

4.9.1. Generalità

L'ambito è posto nella zona nord della frazione di Vallalta (Figure 1 e 21) e comprende delle aree agricole poste a ridosso dell'abitato nelle quali si prevede di inserire *Ambiti per nuove residenze* (Tabella 1).

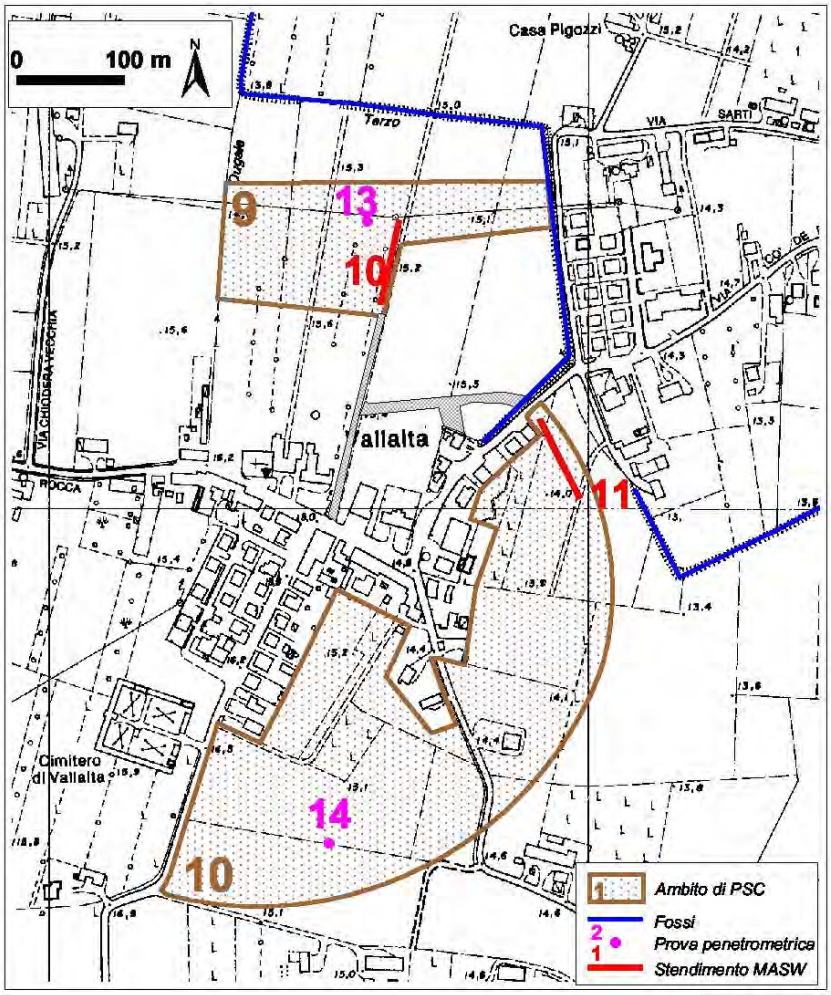


Figura 21 Ambiti di PSC nn. 9 e 10 - Inquadramento morfologico di dettaglio con ubicazione indagini geognostiche (base topografica: estratto da CTR della Regione Emilia-Romagna).

4.9.2. Indagini geognostiche

Per una migliore comprensione della stratigrafia del primo sottosuolo si è proceduto con l'esecuzione di uno stendimento sismico MASW (Allegato n.1, stendimento CONCOR10.DAT) e di una prova penetrometrica statica (Allegato n. 2, prova n. 13). L'ubicazione delle indagini geognostiche è riportata nella Figura 21.

4.9.2.1. Stendimenti MASW

Il profilo dell'andamento della velocità delle onde S con la profondità (Allegato n. 1, stendimento CONCOR10.DAT) mette in evidenza la presenza di tre strati principali nel primo sottosuolo, dei quali il secondo suddiviso in tre porzioni con velocità diverse e crescenti con la profondità, ma comunque paragonabili nei valori assoluti.

L'orizzonte più superficiale presenta un valore medio della Vs dell'ordine di 136 m/s e ha la base posta a circa 3 m dal p.c. Segue un insieme di tre strati che rispettivamente hanno velocità di 167, 183 e 197 m/s e che si spinge fino alla profondità di circa 22 m dal p.c., profondità alla quale si verifica un incremento brusco della Vs che raggiunge e supera i 350 m/s.

Nel complesso, il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a circa 222 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

4.9.2.2. Prova Penetrometrica

La prova penetrometrica n. 13 (Allegato n. 2) ha attraversato terreni caratterizzati da valori di resistenza generalmente alti, tanto che non si è riusciti a raggiungere la profondità preventivata di 20 per la presenza tra i 17 e i 18 m dal p.c. di sedimenti con valori di resistenza alla punta superiori ai 20-25 MPa.

Il modello geologico del sottosuolo interpretato a partire dai dati penetrometrici è riportato nella Tabella 23.

Si distingue dapprima un orizzonte superficiale (fino alla profondità di 4,6 m dal p.c.) formato da limi argillosi con componente sabbiosa caratterizzato da valori medi

della resistenza alla punta di circa 1,30 MPa (e bassi valori di resistenza laterale). Segue un orizzonte sabbioso di circa un metro di spessore con valori medi di resistenza alla punta pari a circa 3,18 MPa, al quale succede una successione formata prevalentemente da limi e argille caratterizzata da valori medi di resistenza alla punta pari a circa 1,37 MPa. Tra le profondità di 11,8 e 13,2 m dal p.c. sono presenti sedimenti sabbioso argillosi ad alta resistenza (2,77 MPa) ai quali seguono i banchi delle sabbie del Po che qui paiono particolarmente addensati tanto da evidenziare valori medi di resistenza alla punta dell'Ordine dei 16 MPa ma con picchi che raggiungono i 25 MPa e che hanno determinato il rifiuto strumentale alla penetrazione.

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-4,6	1,30	0,46	47,99	18,22	Limi e sabbie
2	4,6-5,6	3,18	1,09	54,88	24,69	Sabbie prevalenti
3	5,6-11,8	1,37	0,52	54,97	29,07	Limi e argille
4	11,8-13,2	2,77	0,66	133,56	30,15	Argille e sabbie
5	13,2-18	16,18	5,72	338,91	158,03	Sabbie prevalenti

Tabella 23 - Modello geotecnico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 13. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

Durante l'esecuzione della prova non è stato possibile rilevare il livello della falda freatica in quanto il foro di sondaggio si è richiuso subito dopo l'estrazione delle aste. Dalla consultazione dei dati geognostici contenuti nella relazione geologica allegata alla variante generale del vigente piano regolatore si evince che il livello statico della falda si attestava al momento[12] dell'esecuzione delle prove a circa 2,8 m dal p.c.

4.9.3. Considerazioni sui dati geognostici

I dati relativi al modello geologico del sottosuolo (Tabella 23) evidenziano la presenza di terreni caratterizzati da buone caratteristiche di resistenza sia a bassa (fondazioni superficiali) che ad alta profondità (fondazioni profonde).

La successione, fino a circa 12 m dal p.c. è formata prevalentemente da argille e limi ai quali si intercalano tuttavia dei livelli sabbiosi, alcuni dei quali chiaramente evidenziabili nei diagrammi penetrometrici. (strato 2 di cui alla Tabella 23).

[12] 12 marzo 1990.

Si è pertanto proceduto, in via preliminare alla valutazione della suscettività alla liquefazione di uno ti tali orizzonti sabbiosi, nell'ipotesi che la falda si trovi a 2,8 m dal p.c. come riportato nelle indagini geognostiche allegate alla variante generale del vigente PRG e avvalendosi della metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005)..

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	13
	Strato n.	2
Cantiere: Ambito del PSC n. 9	Prof.	5,1 m
	q_c	31,8 kg/cm^2
Località:	f_s	0,549 kg/cm^2
	Falda	2,8 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,121**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	9690 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	7390 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,75

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,126**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	37,8 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **1,9**

Tabella 24 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni individuati attraverso la prova penetrometrica 13 (Allegato n. 2) a profondità compresa tra 4,6 e 5,6 m dal p.c. nel sottosuolo dell'Ambito di PSC n. 9.

I valori relativamente alti del coefficiente di sicurezza (1,9) ottenuti nella verifica alla liquefazione (Tabella 19) permettono di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

4.9.4. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 9.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

4.10. Ambito di PSC n. 10 - Vallalta sud

L'ambito n. 10 comprende un ampia area agricola posizionata a sud della frazione di Vallalta (Figure 1, 21 e 22) nella quale è previsto l'inserimento *Ambiti per nuove residenze* (Tabella 1)

Figura 22 - Ambito di PSC n 10 (panoramica vista da ovest).

4.10.1. Indagini geognostiche

Per definire la stratigrafia del primo sottosuolo si è proceduto con l'esecuzione di uno stendimento sismico MASW (Allegato n.1, stendimento CONCOR11.DAT) e di una prova penetrometrica statica (Allegato n. 2, prova n. 14). L'ubicazione delle indagini geognostiche è riportata nella Figura 21.

4.10.1.1. Stendimenti MASW

Il profilo dell'andamento della velocità Vs con la profondità ricavato con lo stendimento sismico MASW (Allegato n. 1, stendimento CONCOR11.DAT) mette in evidenza l'esistenza di quattro orizzonti litologici caratterizzati da contrasto di velocità crescente con la profondità.

Si distingue infatti un primo orizzonte superficiale, fino alla profondità di 3,1 m dal p.c caratterizzato da valori di Vs dell'ordine di 145 m/s, seguito da un secondo sismostrato con base a circa 9 m dal p.c. e con Vs pari a circa 166 m/s.

Segue un potente banco litologico con base posta a profondità di circa 22-23 m dal p.c all'interno del quale il profilo di velocità (Allegato n. 1, stendimento

CONCOR11.DAT) distingue due orizzonti i cui valori di Vs differiscono di molto poco (207 e 212 m/s).

A partire da circa 22-23 m di profondità si verifica un incremento di velocità repentino con valori che raggiungono e superano i 370 m/s.

Complessivamente il primo sottosuolo presenta un valore della velocità media delle onde "s" nei primi 30 m di stratigrafia (V_{S30}) pari a circa 233 m/s che corrisponde, secondo la classificazione di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005, ad un terreno di tipo C (*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <cu<250 kPa)*.

4.10.1.2. Prova Penetrometrica

Anche la prova penetrometrica n. 14, come la prova n. 13 (Allegato n. 2), non ha raggiunto la profondità d'indagine di 20 m che ci si era prefissata in seguito alla presenza di terreni, a partire dalla profondità di 16 m dal p.c., caratterizzati da valori di resistenza alla punta compresi tra i 20 ed i 30 MPa.

La prova ha attraversato dapprima un orizzonte superficiale prevalentemetne argilloso sovraconsolidato, caratterizzato da alti valori di resistenza alla punta (valore medio 1,90 MPa).

Tra le profondità di 1,8 e 8 m dal p.c. è stata invece attraversata una successione di limi e argille (resistenza media alla punta di 0,89 MPa) seguita da uno strato di argille prevalenti (resistenza alla punta alta pari mediamente a 2,77 MPa accompagnata da alti valori di resistenza laterale)[13] con base posta a 8,6 m dal p.c.

Strato	Profondità	qc	dev.st (qc)	fs	dev.st(fs)	Litologia
	m	MPa	MPa	KPa	KPa	
1	0-1,8	1,90	0,65	103,77	33,11	Argille prevalenti
2	1,8-8	0,89	0,20	41,95	15,50	Limi e argille
3	8-8,6	2,77	0,93	87,22	27,07	Argille prevalenti
4	8,6-11,4	1,55	0,7	83,06	43,15	Limi, argille e sabbie
5	11,4-19,2	17,43	8,53	425,78	221,42	Sabbie prevalenti

Tabella 25 - Modello geologico interpretato a partire dalla Prova penetrometrica n. 14. (Legenda: qc - resistenza alla punta; fs - resistenza laterale; dev.st - deviazione standard).

[13] Non si esclude anche la presenza di una componente sabbiosa significativa all'interno di tale strato.

A partire dalla profondità di 8,6 m dal p.c. si verifica un incremento pressoché lineare dei valori di resistenza con la profondità, probabilmente accompagnati da un aumento della componente sabbiosa.

La sommità dei banchi di sabbie del Po è stata interpretata a circa 11,4 m dal p.c. in corrispondenza di un brusco salto nel grafico della resistenza alla punta con valore che raddoppia quasi passando da 2,84 a 4,61 MPa.

Oltre tale profondità i valori di resistenza continuano ad aumentare pressoché linearmente (se si esclude un "calo" a 8,33 MPa alla profondità di 14,8 m).

Il valore medio di resistenza attribuito alle sabbie è pari a 17,43 MPa (Tabella 25).

Durante l'esecuzione della prova penetrometrica è stata ravvisata la presenza della falda freatica nel sottosuolo a partire dalla profondità di circa 2,7 m dal p.c.

4.10.2. Considerazioni sui dati geognostici

Come evidenziato anche nella tabella 25 e nel diagramma penetrometrico (Allegato n.2, prova n. 14) nei primi 10-11 m di profondità (fondazioni superficiali e profonde) del sottosuolo dell'area in esame sono presenti terreni con caratteristiche geotecniche da discrete a buone.

Oltre gli undici metri di profondità sono presenti i corpi sedimentari sabbiosi attribuibili al sistema deposizionale del fiume Po che probabilmente sono particolarmente addensati avendo evidenziato valori di resistenza da molto alti ad elevati.

Considerati tali valori di resistenza si è preferito concentrare la verifica preliminare della suscettività alla liquefazione non tanto sulle sabbie del Po, ma piuttosto sullo strato 3 di cui al modello geologico descritto nella Tabella 25, avvalendosi della metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005).

I valori relativamente alti del coefficiente di sicurezza (1,9) ottenuti nella verifica alla liquefazione (Tabella 19) permettono di escludere in via preliminare l'eventuale liquefazione in condizioni sismiche dei terreni considerati.

Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E)

Committente:Comune di Concordia	Prova n.	14
	Strato n.	3
Cantiere: Ambito del PSC n. 10	Prof.	8,3 m
	q_c	27,7 kg/cm^2
Località:	f_s	0,872 kg/cm^2
	Falda	2,7 m da p.c.
Data: gennaio 2008	Rif.	D.M. 14 settembre 2005

Valutazione del rapporto di tensione ciclica **CSR**: **0,144**

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max\,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:

a_{maxs}	*è l'accelerazione di picco al piano campagna:*	0,19 g
g	*è l'accelerazione di gravità:*	
s_v	*è la tensione totale verticale nel sottosuolo:*	15770 kg/m^2
s'_v	*è la tensione efficace verticale nel sottosuolo:*	10170 kg/m^2
r_d	*è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica:*	0,75

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica **CRR** da prove CPT: **0,159**

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:

q_{c1N}	*è la resistenza penetrometrica normalizzata:*	27,4 kg/m^2

Fattore di scala per la magnitudo **MSF**: **1,8**

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: **2,0**

Tabella 26 - Valutazione della suscettibilità a liquefazione per i terreni individuati attraverso la prova penetrometrica 14 (Allegato n. 2) a profondità compresa tra 8 8,6 m dal p.c. nel sottosuolo dell'Ambito di PSC n. 10.

4.10.3. Considerazioni conclusive

In base alle analisi effettuate non si ravvisano controindicazioni alla fattibilità geologica e sismica degli interventi proposti per l'ambito di PSC n. 10.

Per l'ambito valgono le prescrizioni generali riportate nel capitolo "Conclusioni" della presente relazione.

5. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati trattati gli aspetti geologici, litologici, geomorfologici, idrogeologici, e sismologici riguardanti il territorio del Comune di Concordia sulla Secchia con particolare riferimento ai dieci ambiti per nuovi insediamenti previsti dal progetto del Piano Strutturale Comunale.

Per ciascuna area d'ambito ci si è soffermati sulla descrizione delle caratteristiche morfologiche, idrogeologiche, stratigrafiche e sulle indagini geognostiche eseguite, verificando in via preliminare con approccio di tipo semplificato la suscettività a liquefazione degli orizzonti litologici interpretati come sabbiosi sotto falda.

Si elencano qui di seguito le prescrizioni di carattere generale, valide per tutti gli ambiti oggetto dell'indagine.

- Considerata la presenza di una falda freatica, alimentata dalla superficie, posta a bassa profondità (soggiacenza spesso dell'ordine dei 2 e 4 m da p.c.) e riconosciuta pressoché in gran parte del territorio comunale, qualora si preveda la realizzazione di interrati o seminterrati, si dovranno valutare le condizioni di stabilità delle pareti di scavo e si dovranno prevedere idonei sistemi di allontanamento delle acque di infiltrazione. Più in particolare dovranno adottarsi sistemi di impermeabilizzazione delle murature e di drenaggio delle acque. In caso di eventuale abbattimento delle acque di falda dovranno essere valutate preventivamente le possibili interferenze con gli edifici circostanti e i sistemi di minor impatto possibile (abbattimento minimo necessario) riconducibili ad esempio a tappeti drenanti, escludendo, se non per casi eccezionali e dietro dimostrazione dell'impossibilità di altre soluzioni, l'emungimento solo mediante pozzi.

- Dalle considerazioni fatte in merito all'elaborazione dei risultati delle indagini geognostiche si ritiene possibile l'adozione pressoché in quasi tutte le aree di variante di fondazioni superficiali sia continue che a plinto, con profondità di posa non inferiore a 0,8-1 m dal piano di campagna. Nel caso di interventi edilizi che comportino la trasmissione di elevati carichi sul terreno, è possibile il ricorso a fondazioni profonde, soprattutto nell'eventualità che gli approfondimenti geognostici evidenzino condizioni litotecniche non spazialmente omogenee.

- In fase esecutiva si dovrà provvedere ad un approfondimento geognostico sui singoli lotti di intervento per la determinazione della *resistenza di progetto*, nonché porre particolare attenzione ai cedimenti assoluti, differenziali e relative distorsioni.

Valgono inoltre le seguenti prescrizioni particolari per gli ambiti richiamati:

- Ambito n. 2: In fase di progettazione esecutiva occorrerà provvedere alla redazione di un progetto di ripristino e di sistemazione dei cedimenti di riva individuati lungo il canale Dugale Ronchi, qualora non già affrontato con la progettazione di POC;
- Ambito n. 7: L'indagine di approfondimento geognostico dovrà essere indirizzata, tra le altre cose, a definire con più precisione la reale estensione (sia laterale che in profondità) dello strato relativamente debole che è stato individuato attraverso la prova penetrometrica a profondità compresa tra 6,2 e 9,2 m;
- Ambito n. 8: L'indagine di approfondimento geognostico dovrà essere indirizzata, tra le altre cose, a verificare l'esistenza e l'estensione del banco formato da terreni a debole resistenza che la prova penetrometrica ha attraversato a partire dal piano campagna fino alla profondità di circa 10-12 m. Si sottolinea che il dato geognostico è puntuale e pertanto esprime una realtà localizzata che dovrà essere verificata. Siffatte situazioni, qualora confermate, per le caratteristiche di bassa resistenza e cedevolezza dei terreni superficiali (bassi valori dell'angolo di attrito interno e della coesione nonché elevata compressibilità) sono solitamente risolvibili attraverso l'adozione di fondazioni profonde.

Bastiglia, lì 30.01.2008

Dott. Geol. Giorgio Gasparini

_____

. BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA

- A.G.I. - Associazione Geotecnica Italiana - (2005) *"Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - LINEE GUIDA"*, Appendice E, (Ed. provv. Marzo 2005) Pàtron Editore - Bologna.
- AA.VV. (1979) – *Lineamenti Idrogeologici della Pianura Padana*. I.R.S.A. Quad. n. 28.
- AA.VV. (1984) – *Cartografia Tematica per la valutazione del territorio del comprensorio della Bassa Modenese.* Tipografia Pivetti Mirandola, pp. 82.
- AA.VV. (1993) – *I suoli della Pianura modenese*. pp. 124.
- AA.VV. (1997) – *Carta Geomorfologica della Pianura Padana*. S.EL.CA., Firenze.
- Castellarin A., Eva C., Giglia G. & Vai G.B. (con contributo di Rabbi E., Pini G.A. & Crestana G.) (1985) – *Analisi strutturale del fronte appenninico padano.* Giornale di Geologia, Ser. 3, n. 47, 47-76.
- Cremaschi M., Bernabò Brea M., Tirabassi J., D'Agostini A., Dll'Aglio P.M., Magri S., Baracchi W., Marchesini A. & Nepoti S. (1980) – *L'evoluzione della pianura emiliana durante l'età del bronzo, l'età romana e l'alto medioevo: geomorfologia ed insediamenti*. In Padusa XVI (1-4), 53-158.
- Cremonini S. (1985) – *Analisi morfodinamica preliminare della pianura reggiano-modenese tra Crostolo e Secchia*. Quad. dell'Assessorato agli Istituti Culturali del Comune di Carpi, 14, 13-20.
- Fazzini P., Gasperi G. & Gelmini R. (1976) – *Litologia di superficie dell'alta e media pianura modenese*. Atti. Soc. Nat. e Mat. di Modena, 107, 53-66.
- Pieri M. & Groppi G. (1981) – *Subsurface geological structures of the Po Plain, Italy*. C.N.R. Prog. Finalizz. Geodinamica Pubbl. n. 414.
- Regione Emilia Romagna (1999) – *Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna*. Scala 1:250.000. S.EL.CA, Firenze.
- Regione Emilia Romagna, ENI-AGIP (1998) – *Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna*. A cura di G. Di Dio. S.EL.CA. (Firenze), 120 pp.

ALLEGATI

ALLEGATO N. 1

PROFILI SISMICI MASW

(Eseguiti a Gennaio 2008)

DOTT. STEFANO RIGHETTI GEOLOGO
via G. Giacosa, 7
42100 Reggio Emilia (RE)
tel.: +39 0522 322516 - +39 340 8063931
Cod. fisc. RGH SFN 62T22 H294N P. IVA 01824240350

INDAGINI SISMICHE

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA:

- Sismografo PASI mod. 16SG24 a 24 canali;
- 24 geofoni verticali con sensibilità minima di 10 Hz per sismostratigrafia a rifrazione;
- 24 geofoni orizzontali con sensibilità minima di 10 Hz per determinazione della Vs30 con il metodo a rifrazione;
- 24 geofoni verticali con sensibilità minima di 4.5 Hz per determinazione della Vs30 con il metodo MASW;
- Software Winsism v. 8.0 per la determinazione della sismostratigrafia e della Vs30 con il metodo a rifrazione;
- Software WinMASW v. 1.5 per la determinazione della Vs30 con il metodo MASW.

CANTIERE:

Ambiti diversi - Comune di Concordia s/Secchia (MO)

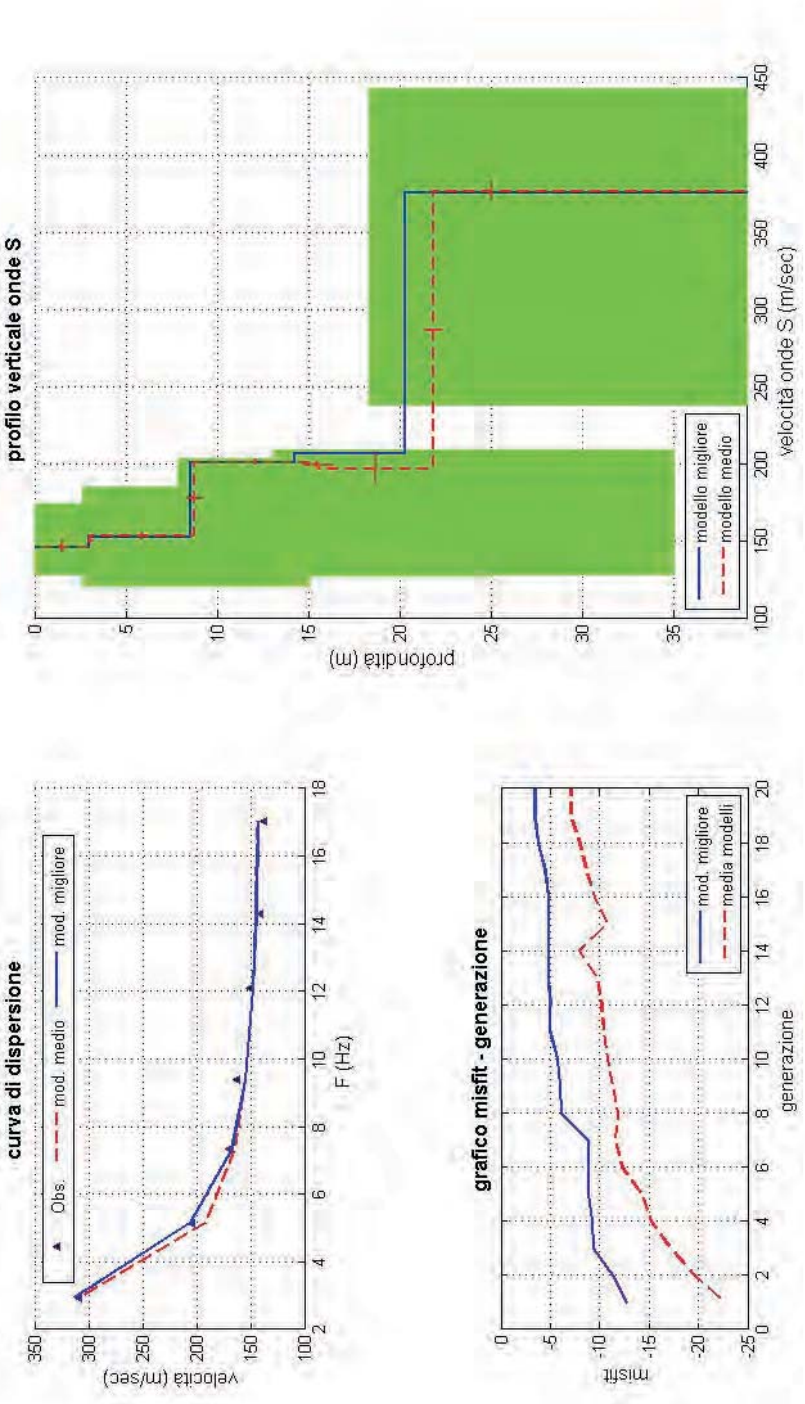
LOCALITÀ: Concordia s/Secchia (MO).

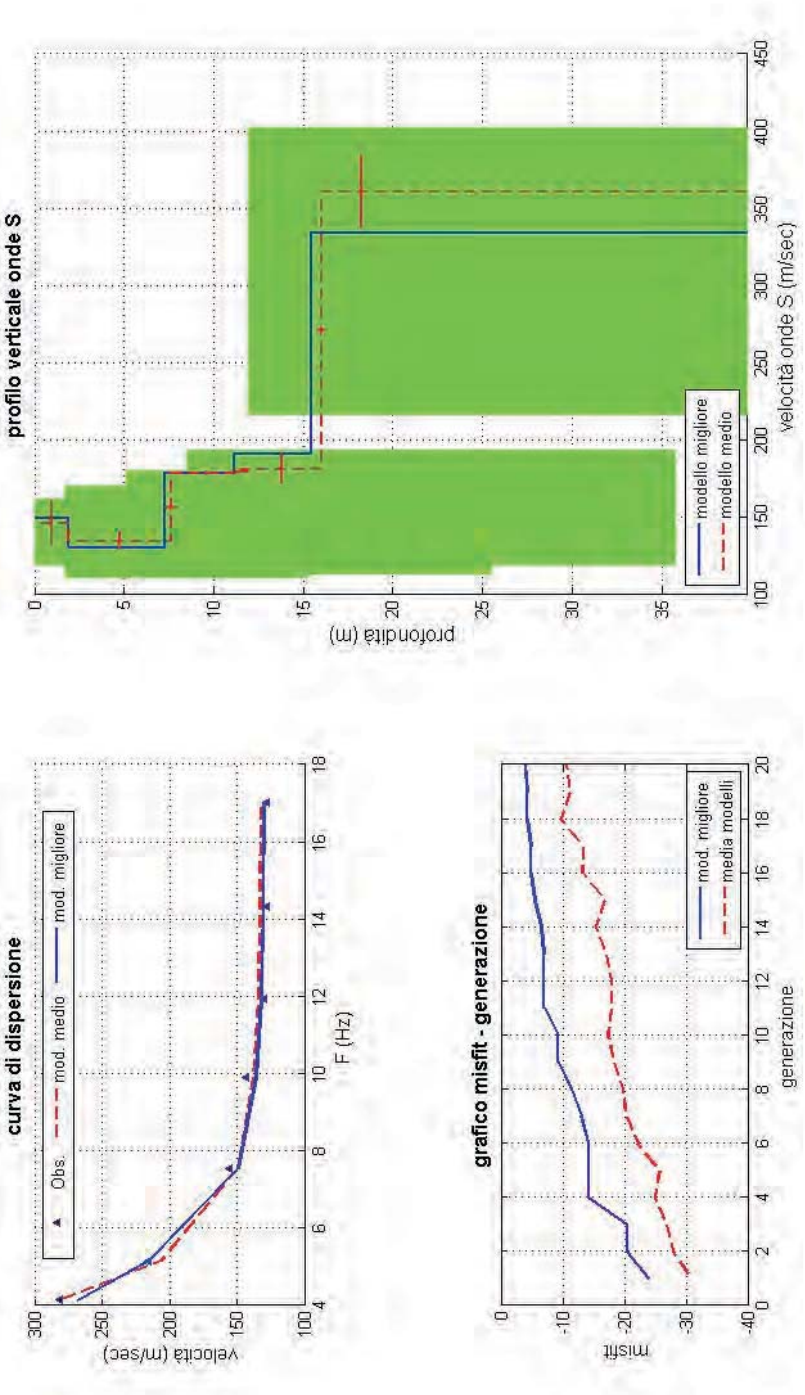
DATA: 21 Gennaio 2008.

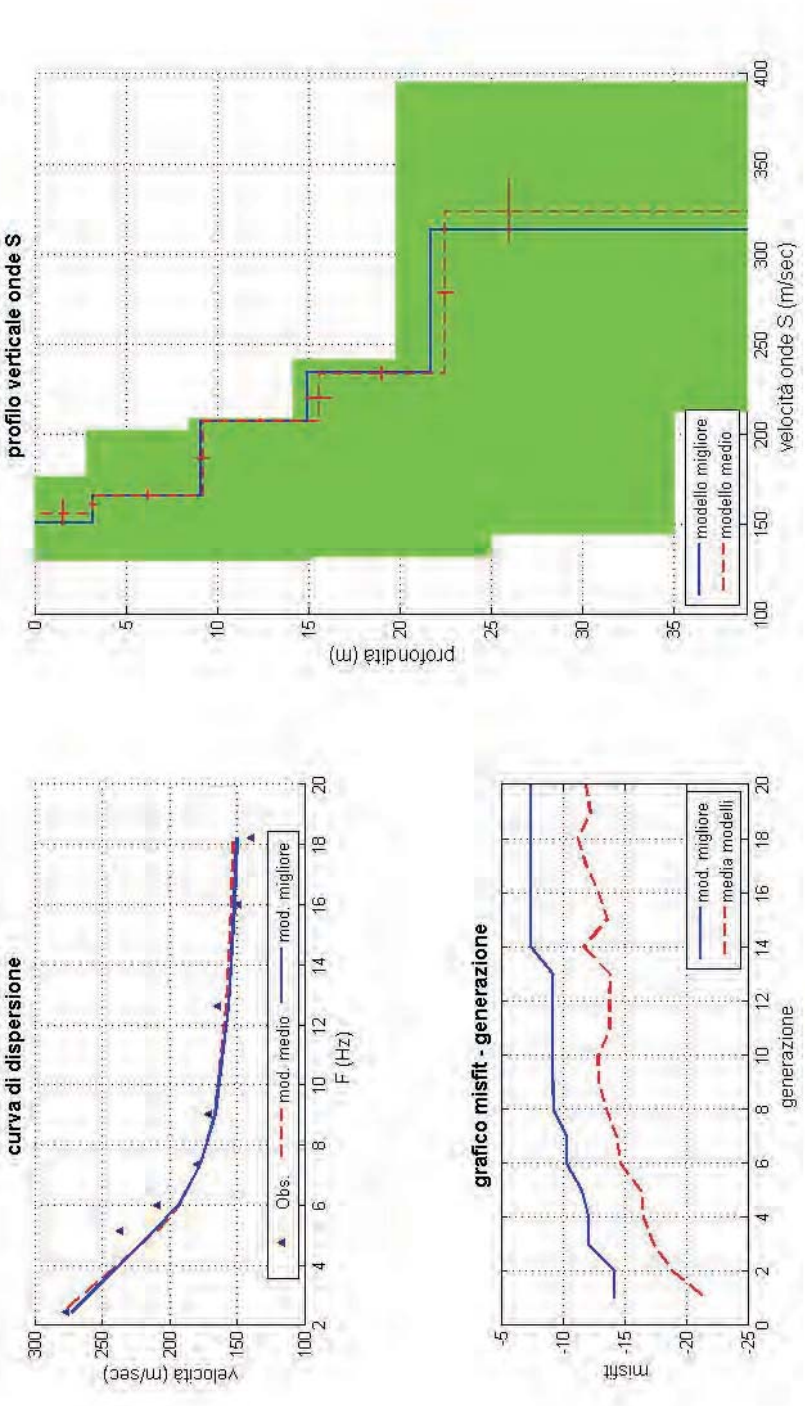
COMMITTENTE:

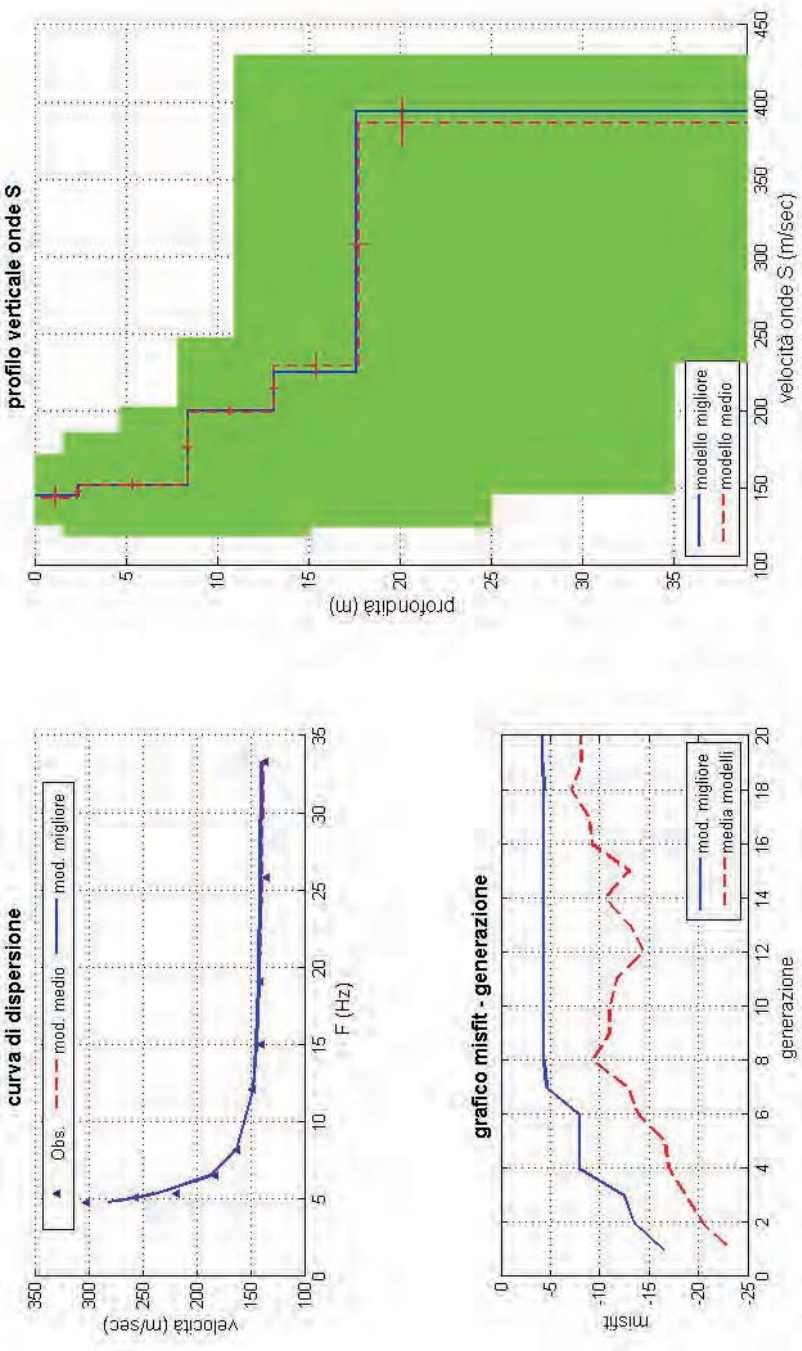
Nota: La determinazione della velocità delle onde di taglio Vs30 è realizzata ai sensi del D.M. 14/09/2005 e della Del. G.R. 112/2007.

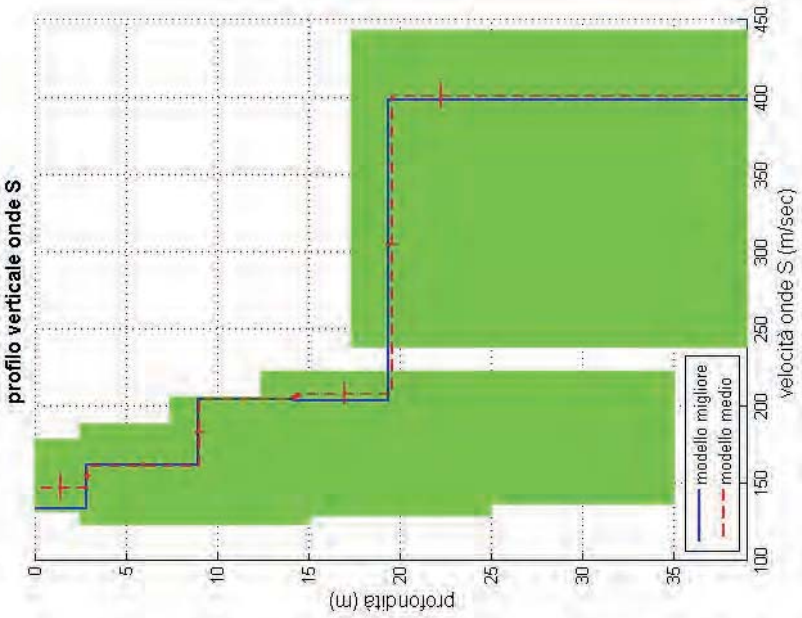
ORDINE DEI GEOLOGI
Dott. Geol.
STEFANO
RIGHETTI
Nr. 936
REGIONE EMILIA-ROMAGNA

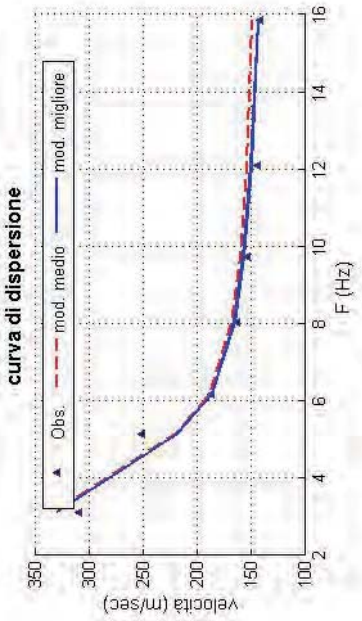

profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR1.DAT
curva di dispersione: Concordia 1.txt
modello migliore VS30: 244 m/sec
modello medio VS30: 237 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW

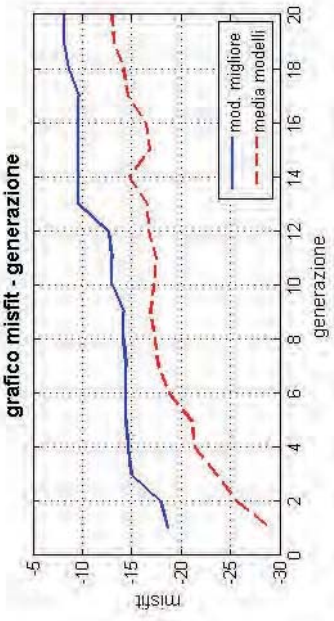

profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR2.DAT
curva di dispersione: Concordia 2.txt
modello migliore VS30: 245 m/sec
modello medio VS30: 251 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW


profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR3.DAT
curva di dispersione: Concordia 3.txt
modello migliore VS30: 230 m/sec
modello medio VS30: 229 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW


profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR4.DAT
curva di dispersione: Concordia 4.txt
modello migliore VS30: 271 m/sec
modello medio VS30: 268 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW

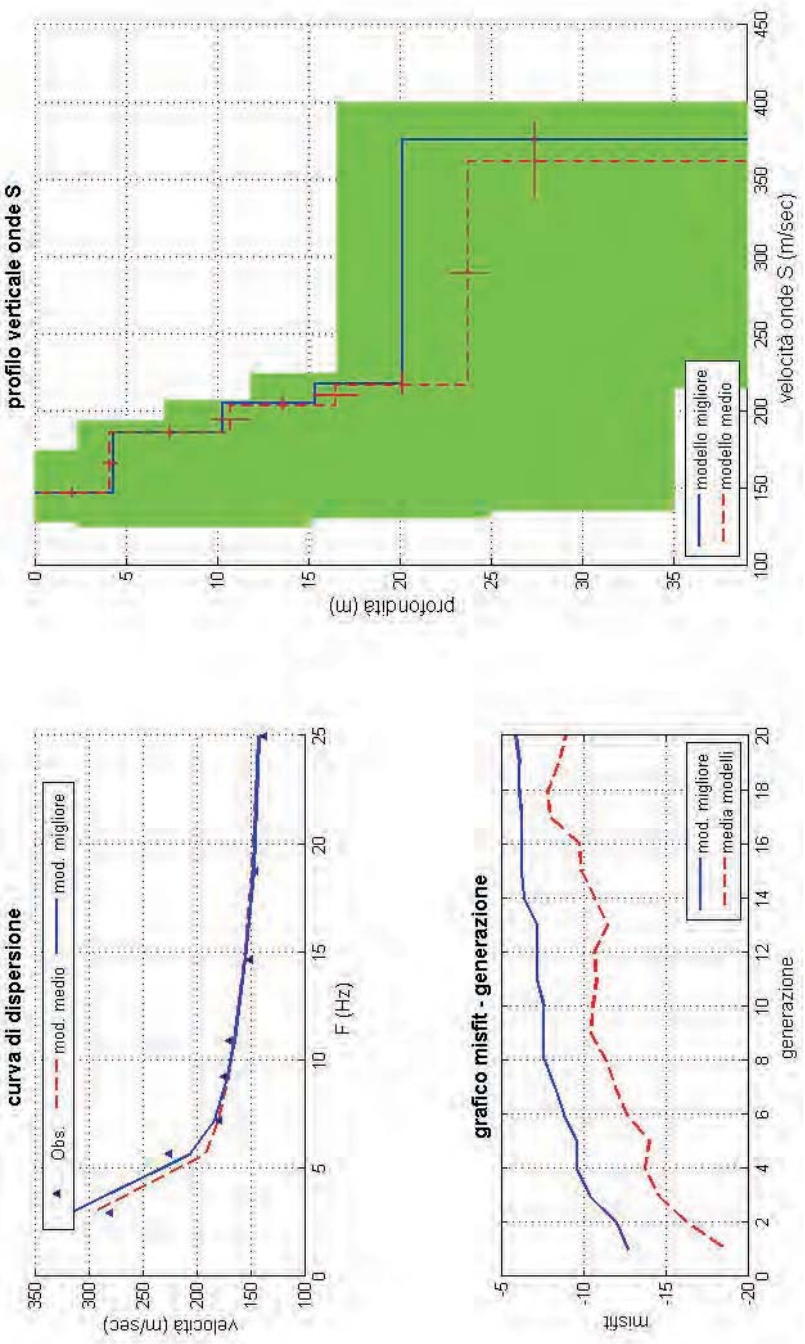


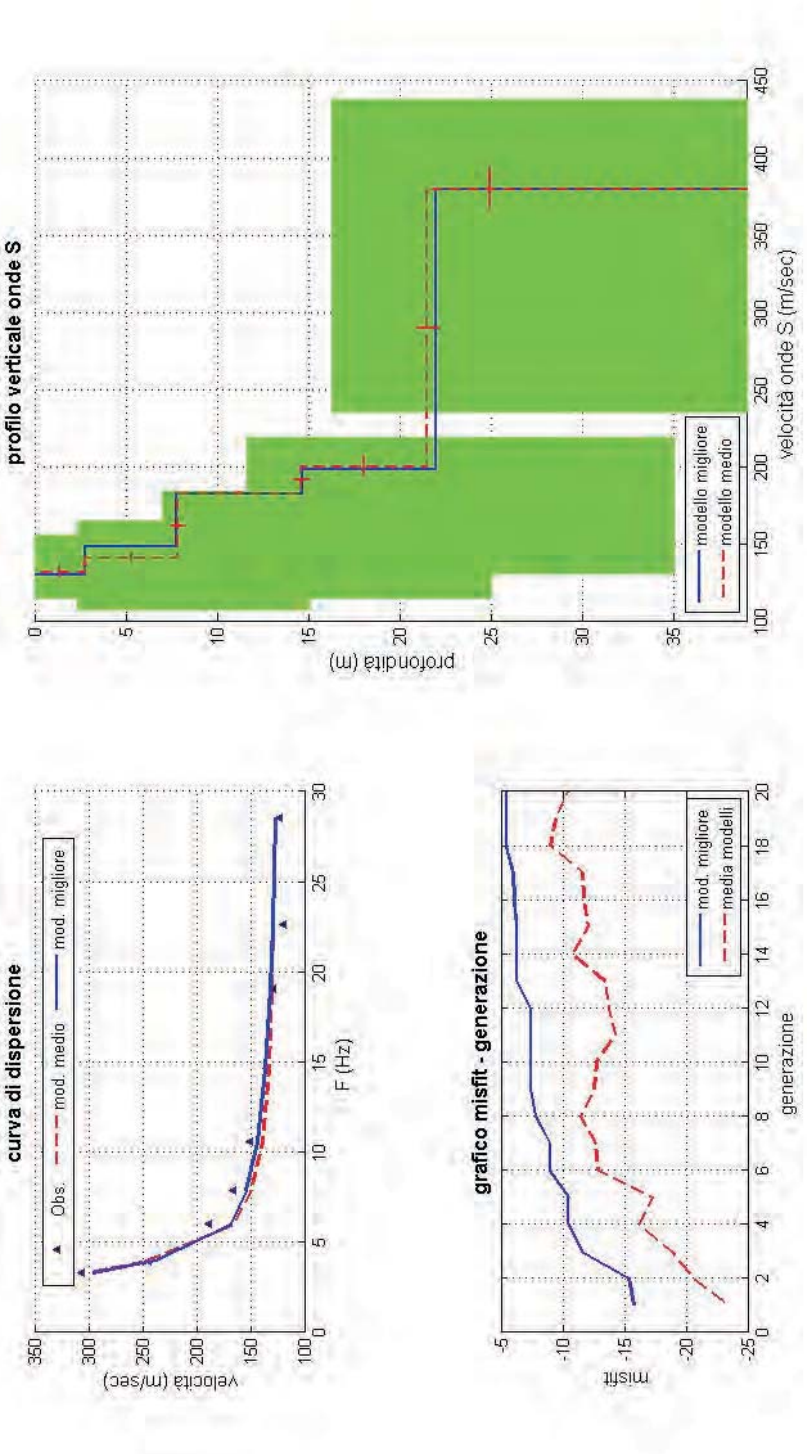


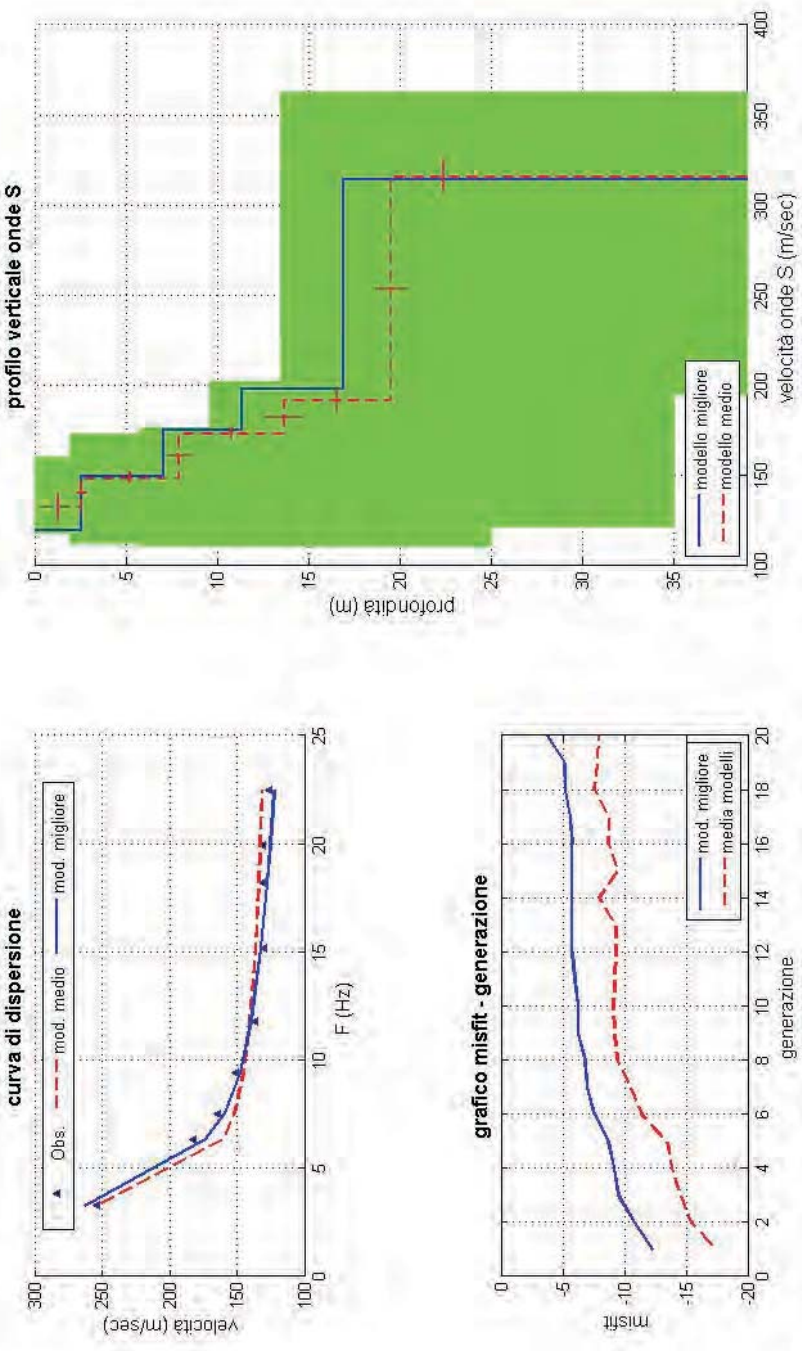


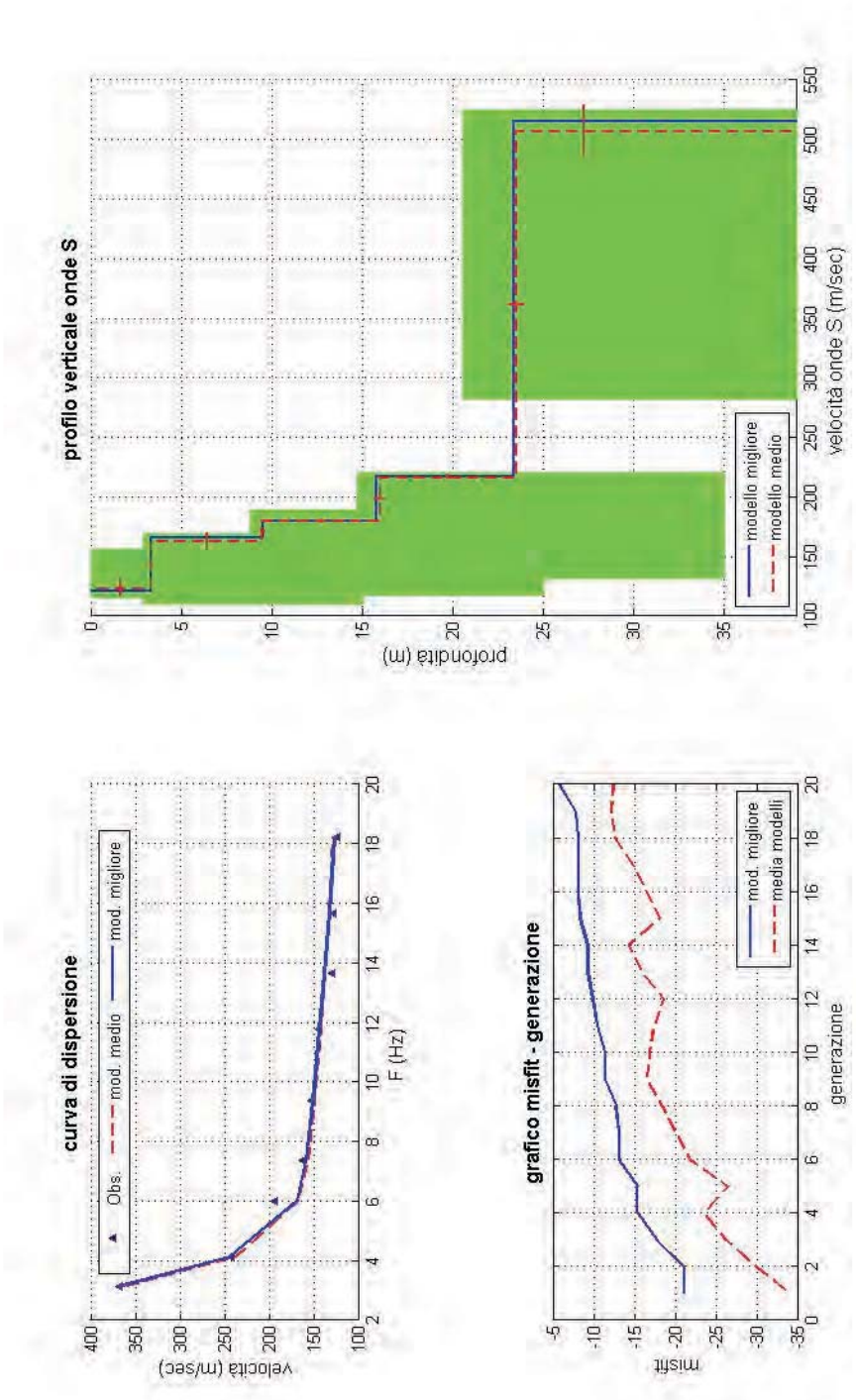
dataset: CONCOR5.DAT
curva di dispersione: Concordia 5.txt
modello migliore VS30: 257 m/sec
modello medio VS30: 260 m/sec

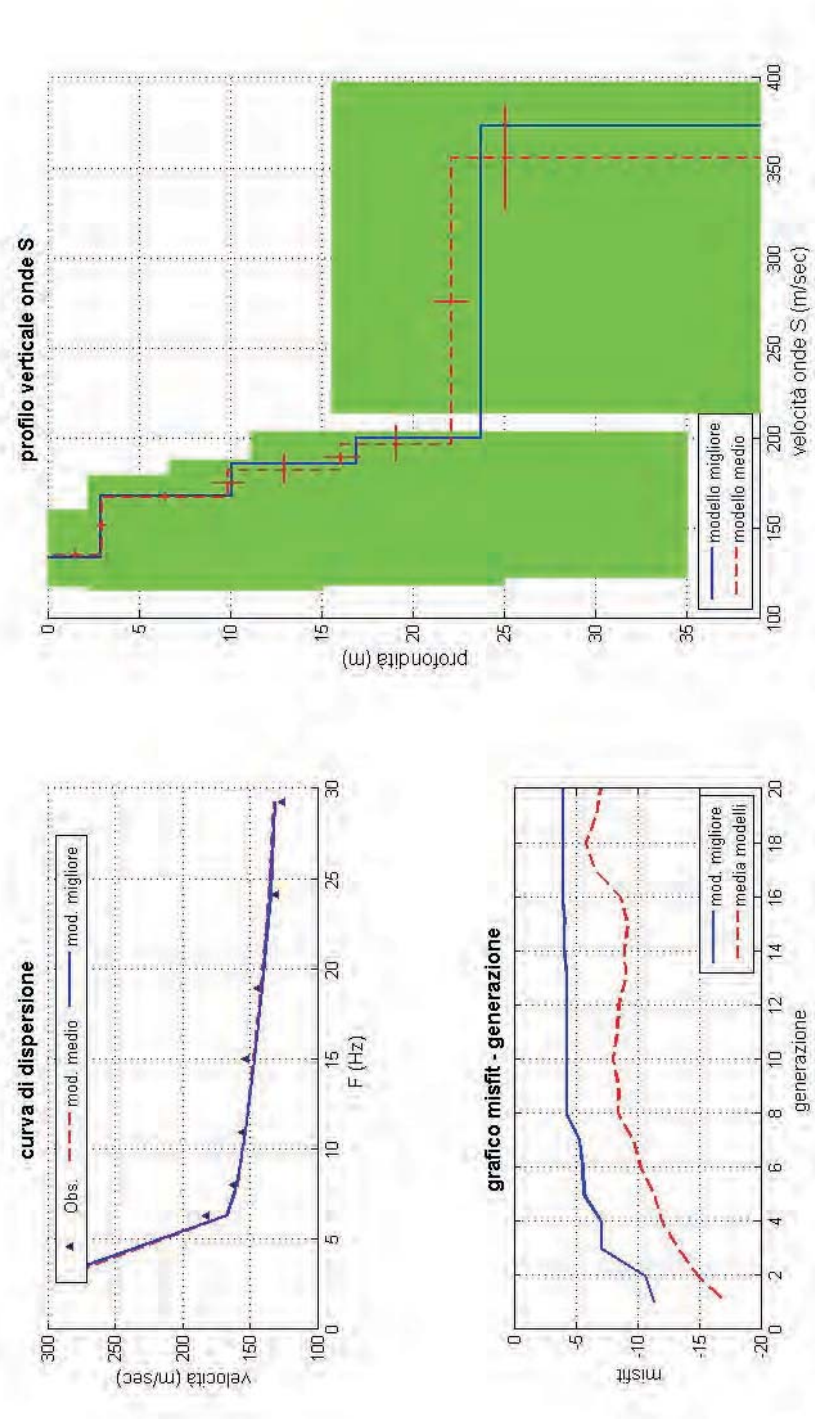
www.eliosoft.it
winMASW

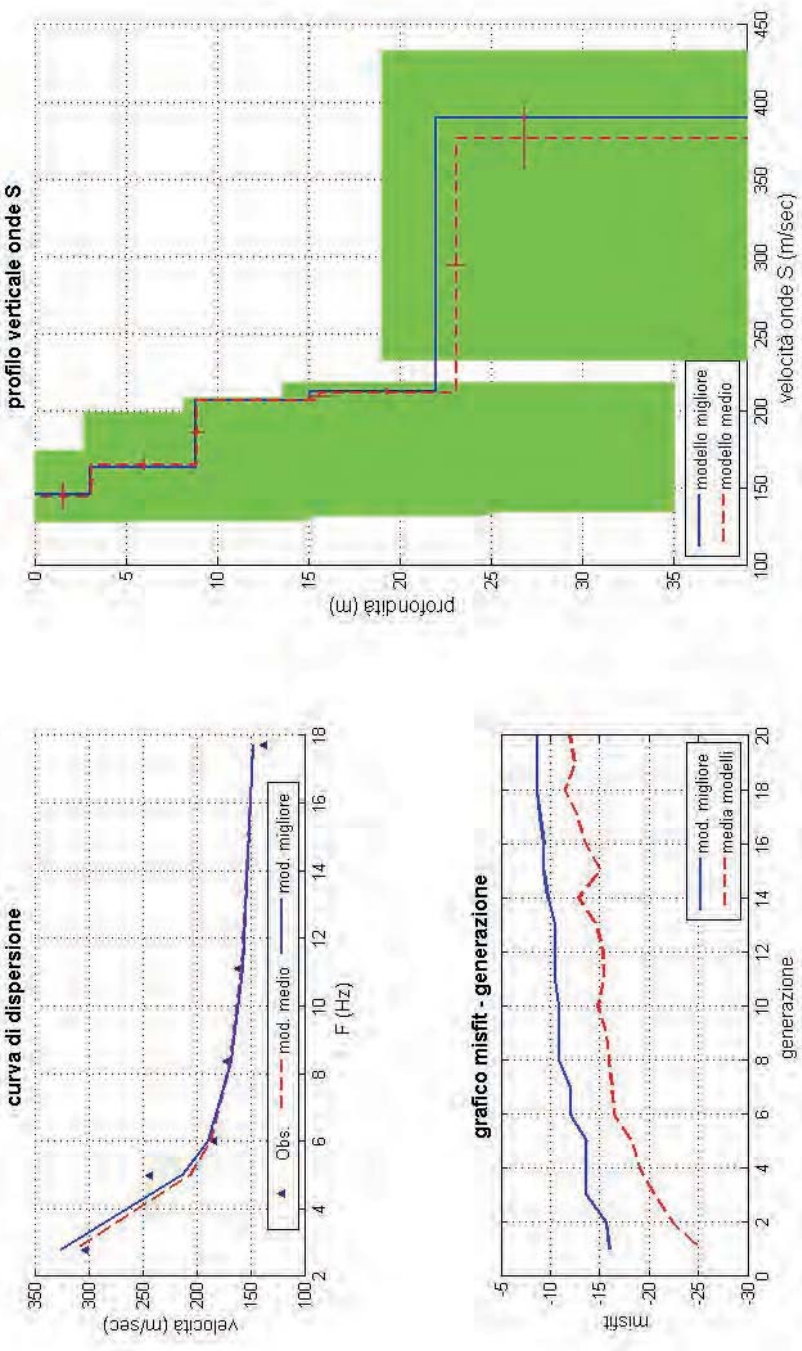

profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR6.DAT
curva di dispersione: Concordia 6.txt
modello migliore VS30: 250 m/sec
modello medio VS30: 231 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW


profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
dataset: CONCOR7.DAT
curva di dispersione: Concordia 7.txt
modello migliore VS30: 234 m/sec
modello medio VS30: 233 m/sec
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
www.eliosoft.it
winMASW


profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR8.DAT
curva di dispersione: Concordia 8.txt
modello migliore VS30: 233 m/sec
modello medio VS30: 220 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW


profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR9.DAT
curva di dispersione: Concordia 9.txt
modello migliore VS30: 256 m/sec
modello medio VS30: 253 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW


profilo verticale onde S
profondità (m)
velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR10.DAT
curva di dispersione: Concordia 10.txt
modello migliore VS30: 222 m/sec
modello medio VS30: 222 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW


profilo verticale onde S
profondità (m)
Velocità onde S (m/sec)
modello migliore
modello medio
curva di dispersione
velocità (m/sec)
F (Hz)
Obs.
mod. medio
mod. migliore
grafico misfit - generazione
misfit
generazione
mod. migliore
media modelli
dataset: CONCOR11.DAT
curva di dispersione: Concordia 11.txt
modello migliore VS30: 241 m/sec
modello medio VS30: 233 m/sec
www.eliosoft.it
winMASW

ALLEGATO N. 2

DIAGRAMMI PROVE PENETROMETRICHE

(eseguite a Gennaio 2008)

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
GOUDA 200 kN -

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²
- punta conica meccanica angolo di apertura: = 60°
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (Ø: 35.7 mm - h: 133 mm - A: 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec)
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
  (dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: Qc (MPa) = (prima lettura) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: Fs (kPa) = [(seconda lettura) - (prima lettura)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt (kPa) = (terza lettura) CT

Qc / Fs = 'rapporto Begemann'

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale Fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m2 = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **F = (Qc / Fs)**

Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

	F = Qc / Fs	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
	F ≤ 15	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
15 <	F ≤ 30	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
30 <	F ≤ 60	LIMI / SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
	F > 60	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di Qc e di FR = (Fs / Qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

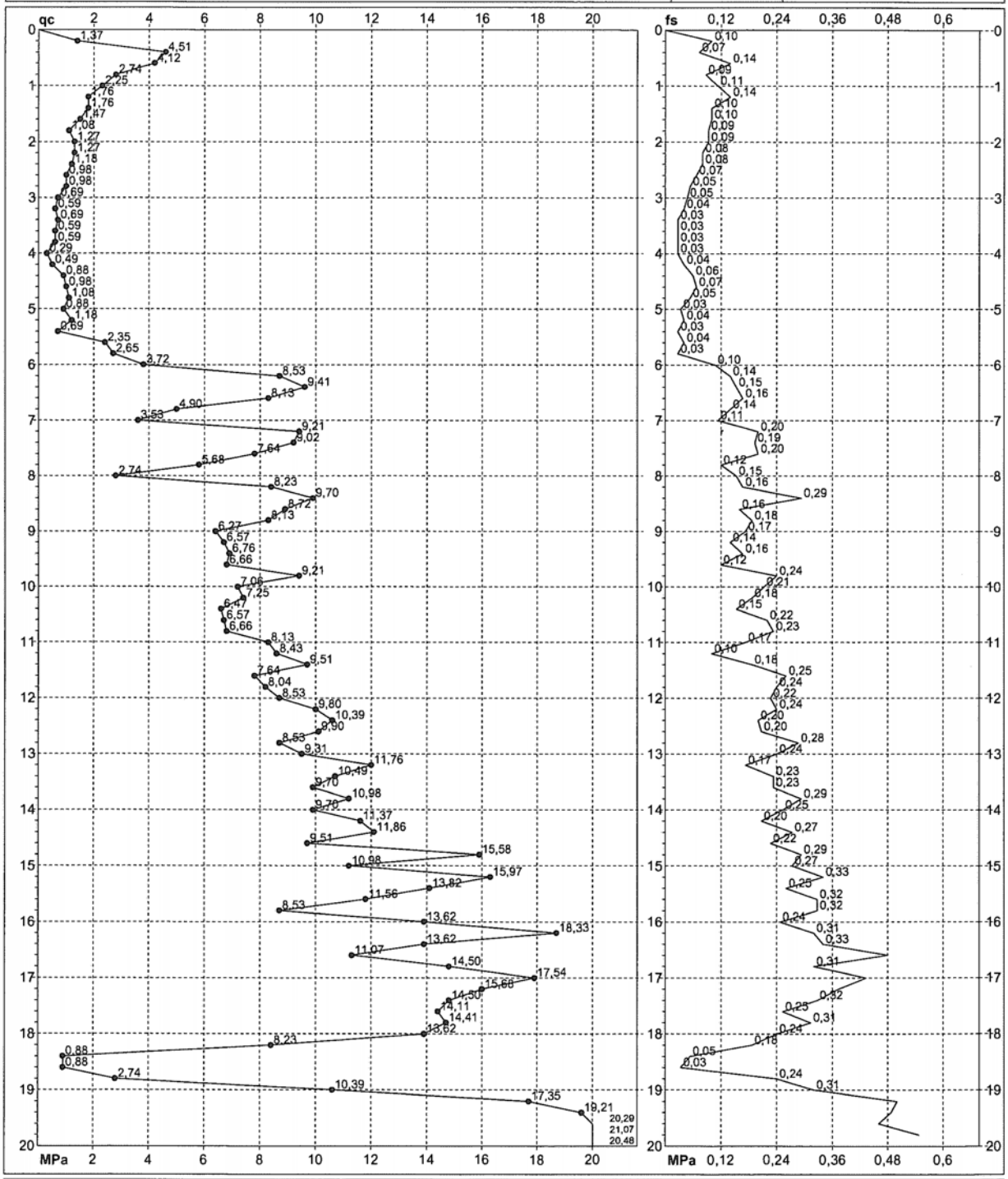
FOND-2.67-007

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	1
certificato n°	01216
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.:	MPa	Data esec.:	11/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala:	1:100	Data certificato:	14/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina:	2/2	Preforo:	m
		Elaborato:		Falda:	-3.20 m



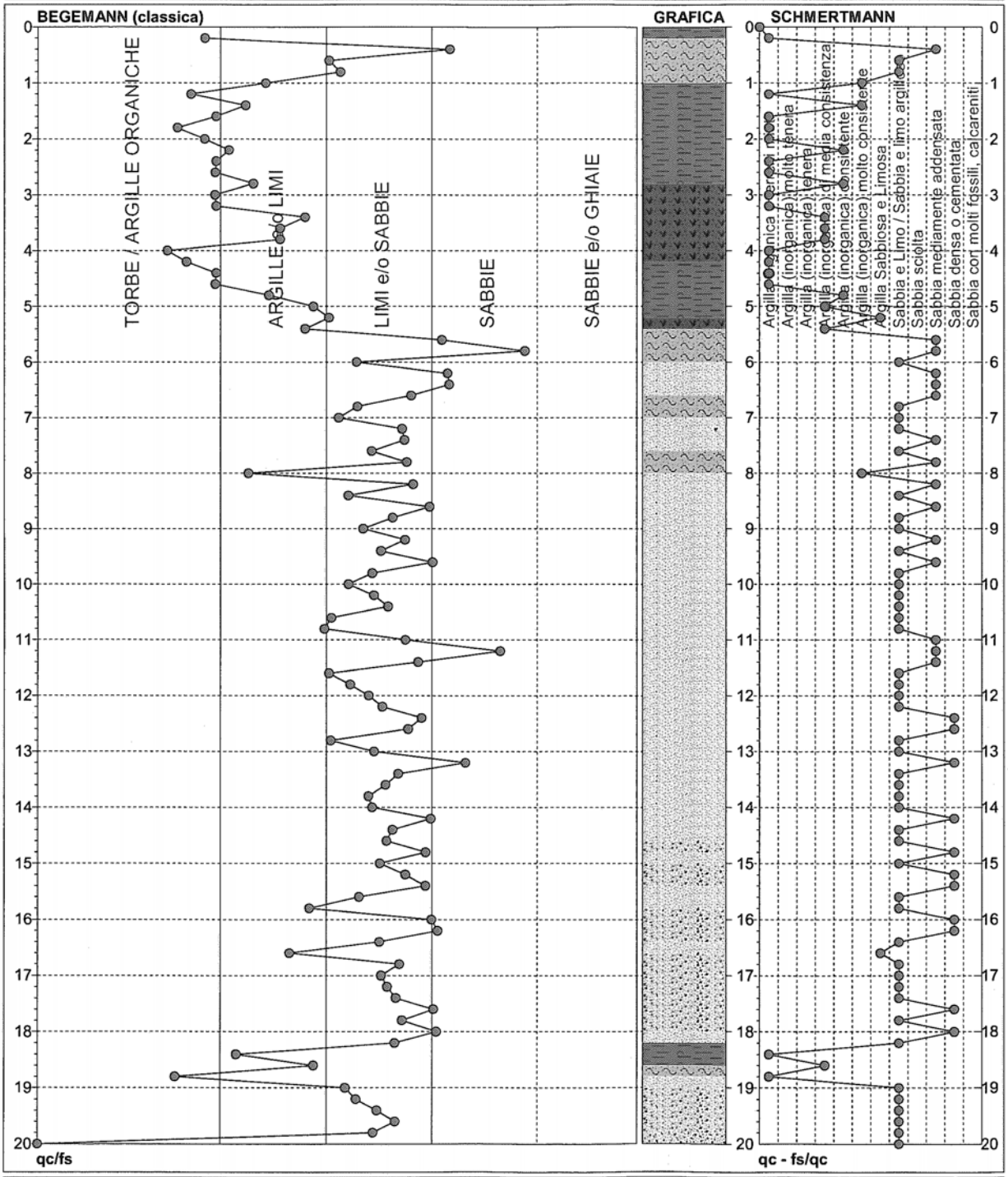
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 1

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.:	MPa	Data esec.:	11/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Concordia (MO)	Pagina:	1	Preforo:	m
		Elaborato:		Falda:	-3.20 m



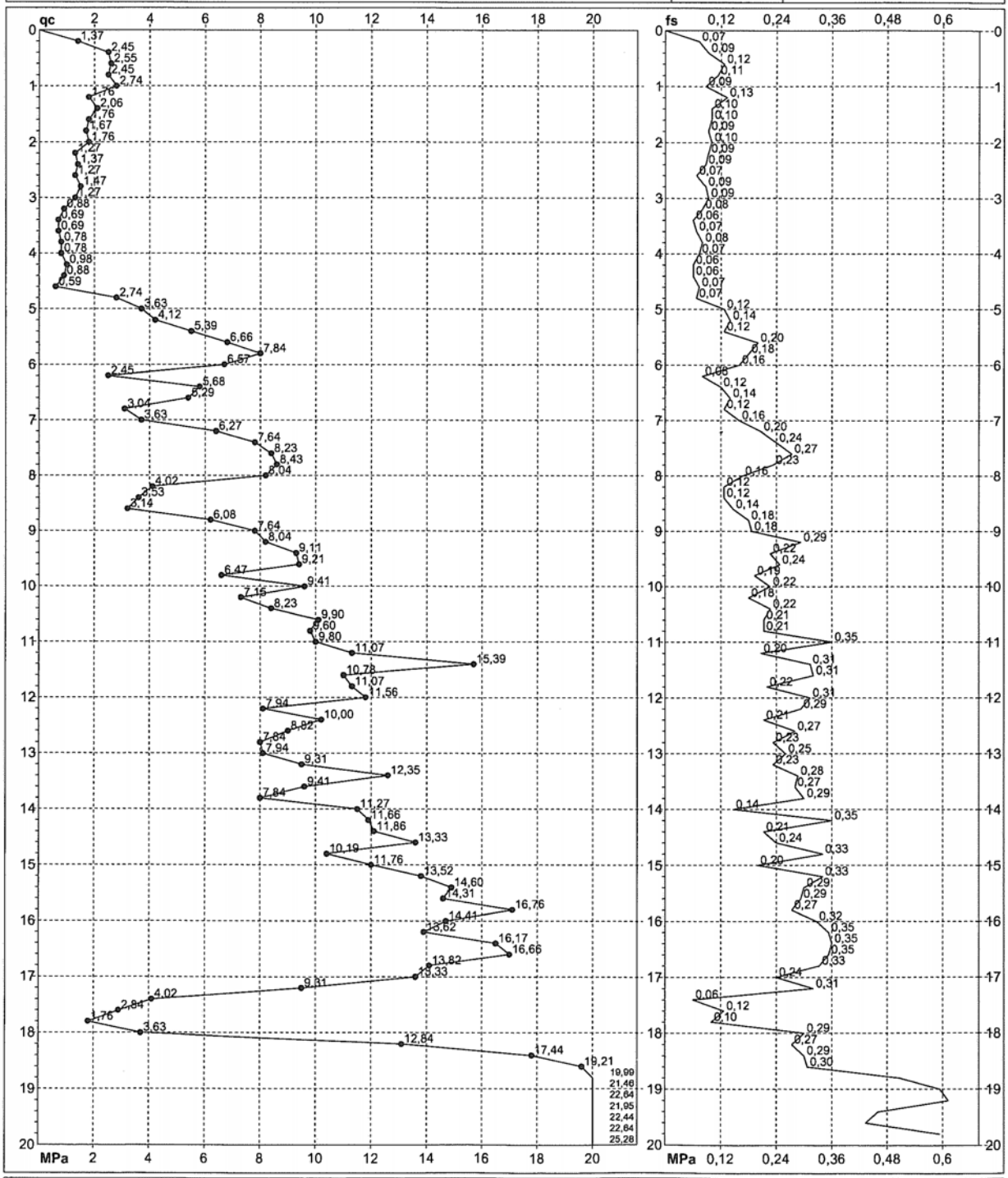
Torbe / Argille organiche	15 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	15 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	2 punti,
Argille e/o Limi :	19 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	44 punti,
Limi e/o Sabbie :	60 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	0 punti,
Sabbie:	6 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	6 punti,	Sabbia mediamente addensata:	15 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	3 punti,	Sabbia densa o cementata:	11 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	3 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	2
certificato n°	01217
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 11/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 14/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -3.30 m



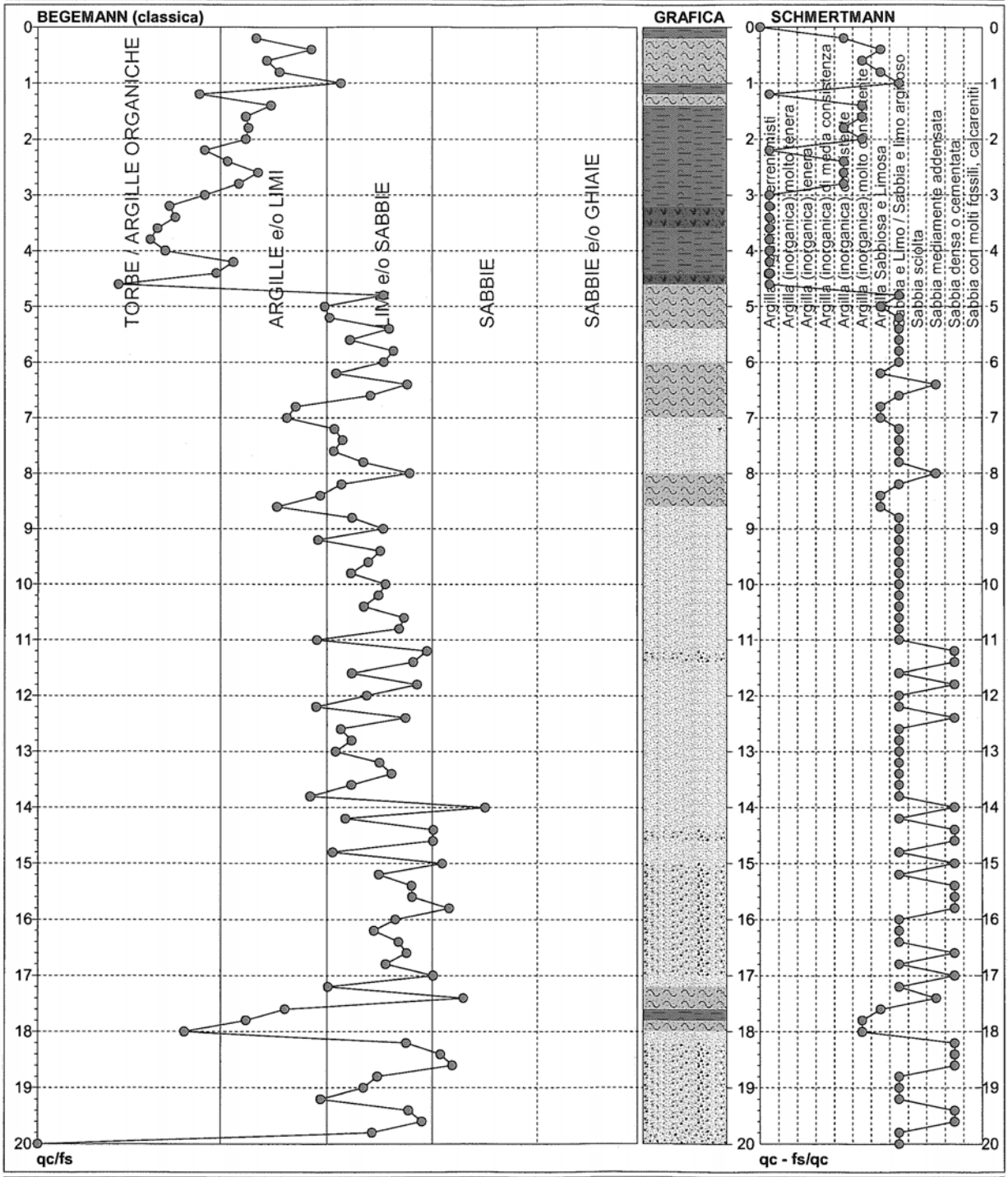
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Assistente:			Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n°	2

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.:	MPa	Data esec.:	11/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Concordia (MO)	Pagina:	1	Preforo:	m
		Elaborato:		Falda:	-3.30 m



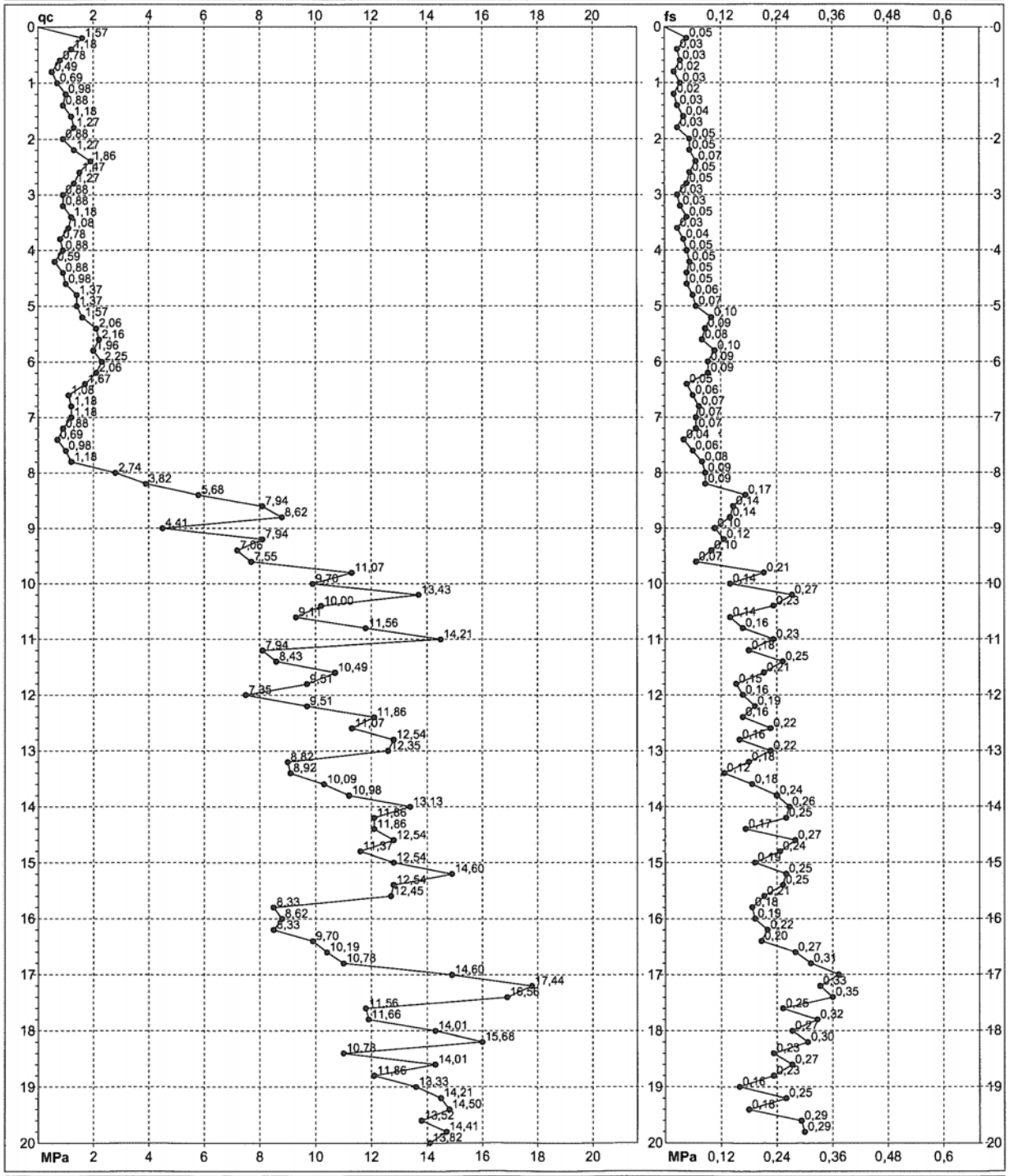
Torbe / Argille organiche	12 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	11 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti,
Argille e/o Limi :	26 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	47 punti,
Limi e/o Sabbie :	58 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	0 punti,
Sabbie:	4 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	0 punti,	Sabbia mediamente addensata:	3 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	5 punti,	Sabbia densa o cementata:	18 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	6 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	3
certificato n°	01224
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 15/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -2.0 m



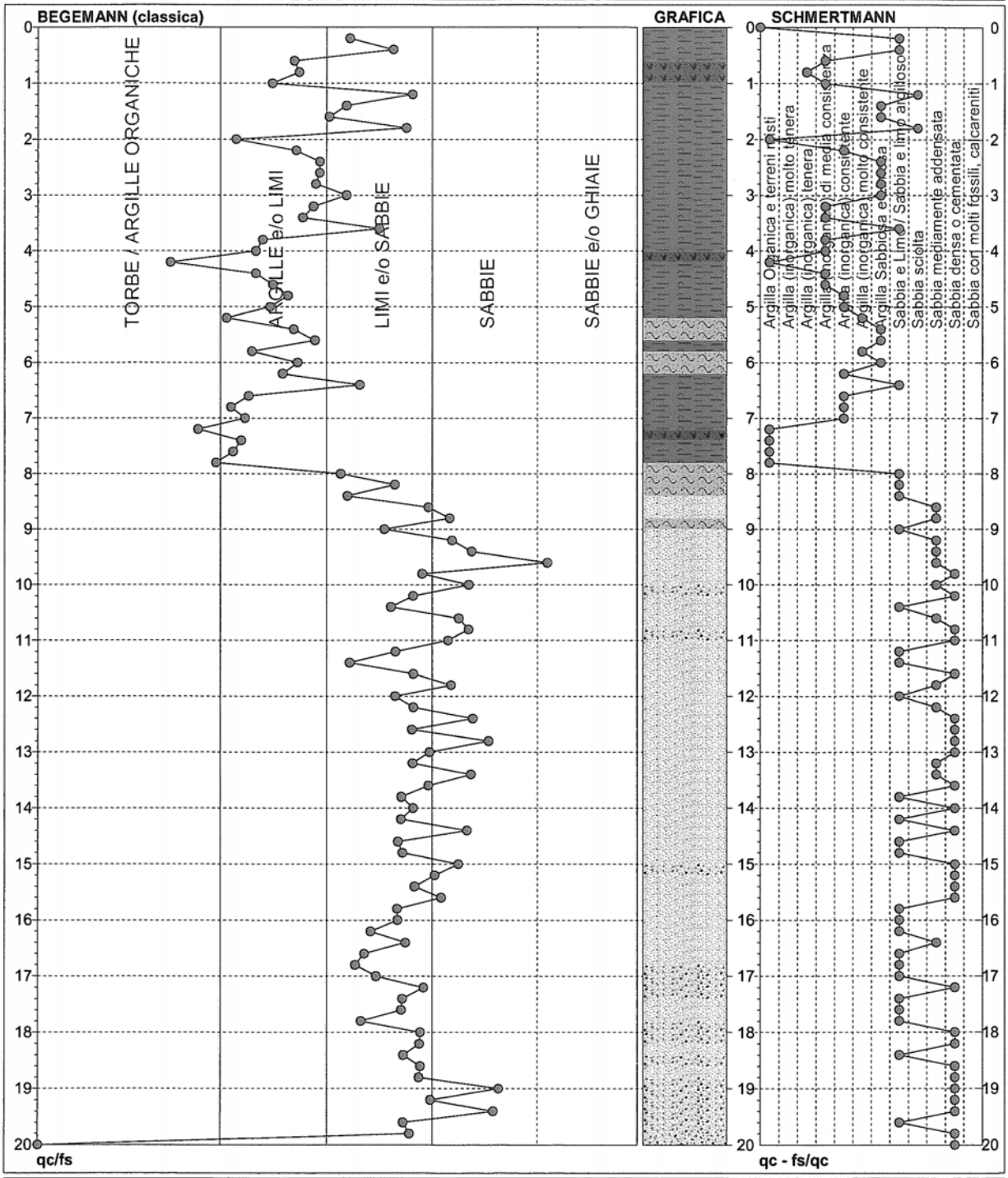
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 3

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 15/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 1	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -2.0 m



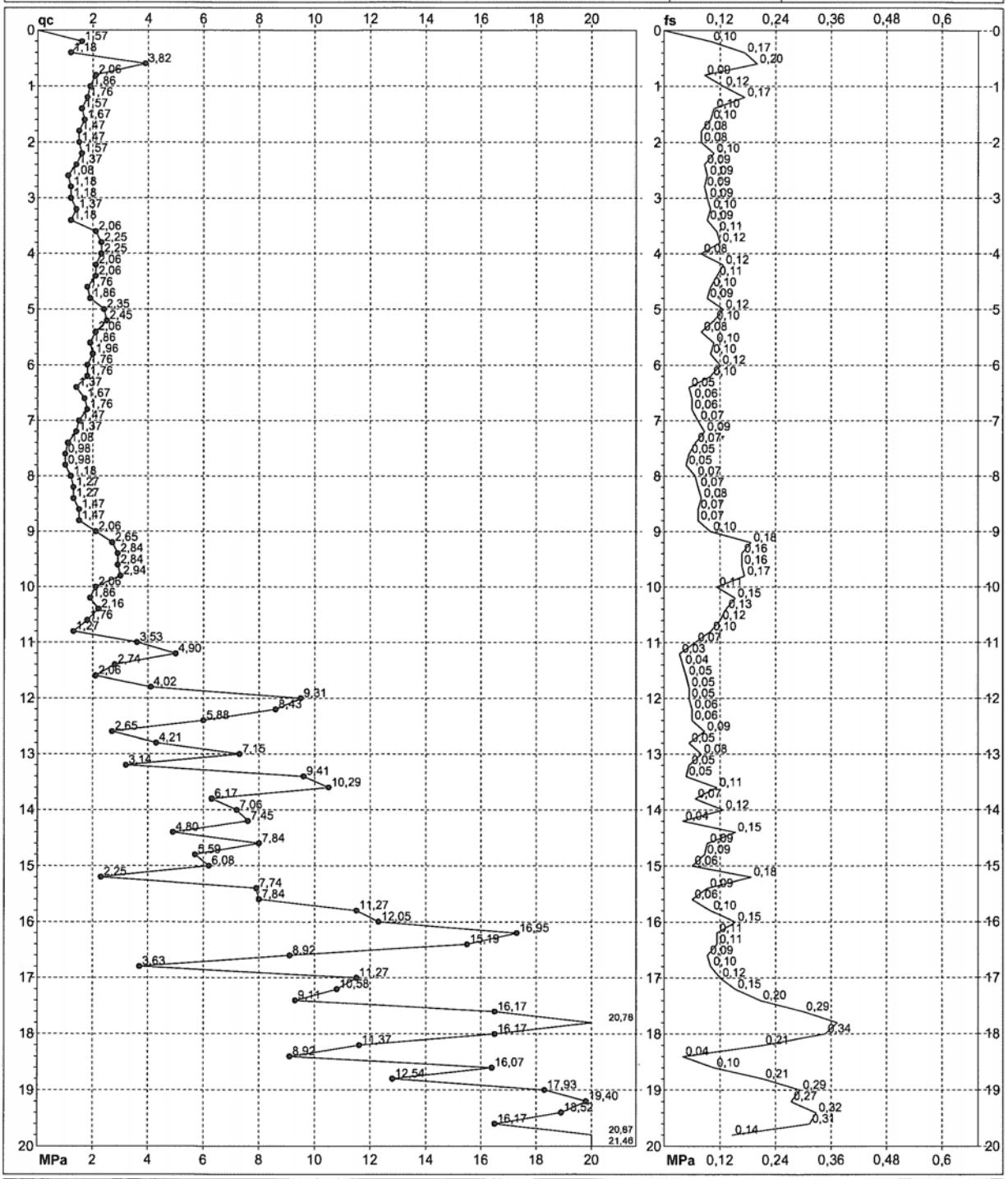
Torbe / Argille organiche :	4 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	6 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti,
Argille e/o Limi :	28 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	27 punti,
Limi e/o Sabbie :	52 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	1 punti,	Sabbia sciolta:	2 punti,
Sabbie:	16 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	8 punti,	Sabbia mediamente addensata:	12 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	7 punti,	Sabbia densa o cementata:	25 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	2 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	4
certificato n°	01225
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 15/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -4.70 m



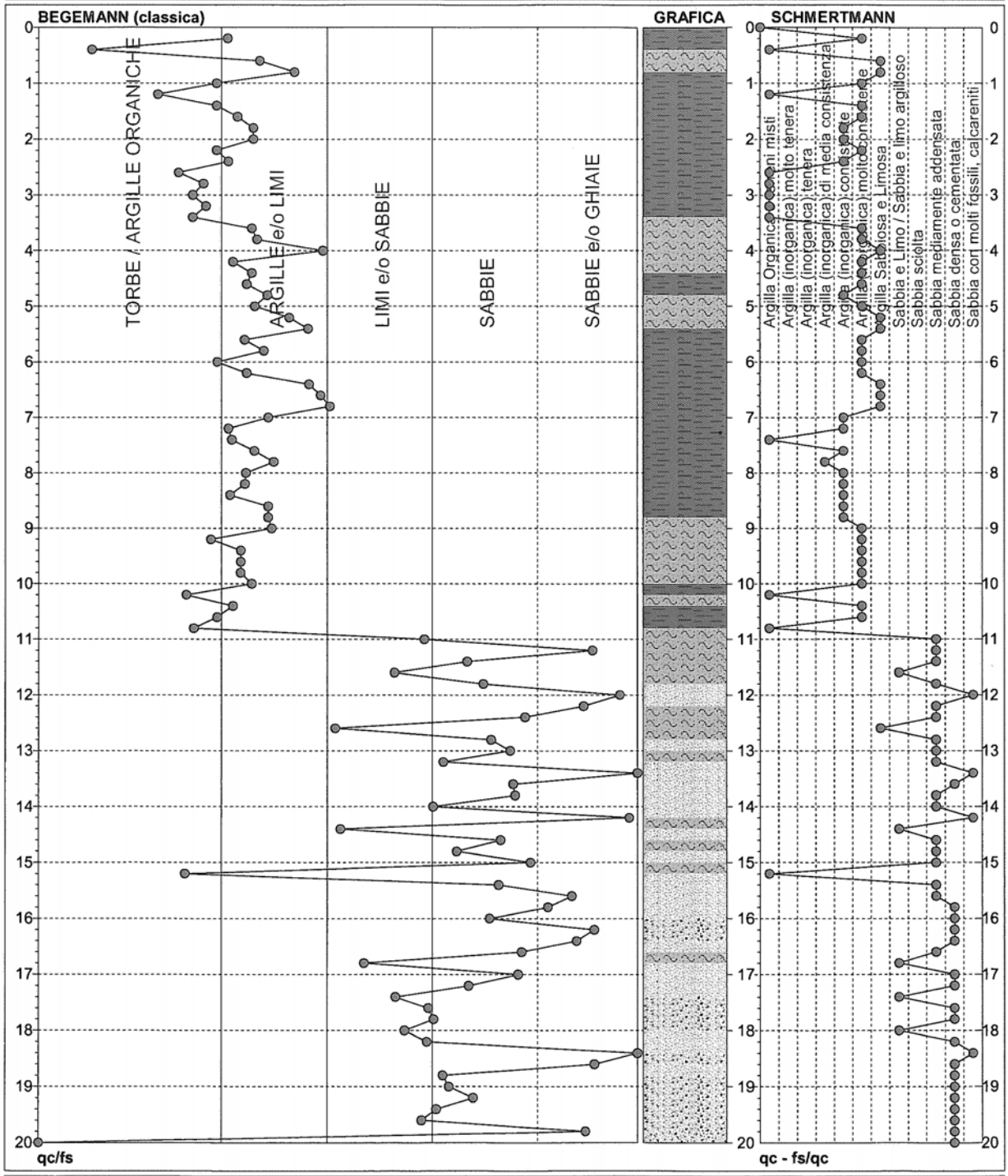
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 4

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa Scala: 1:100 Pagina: 1 Elaborato:	Data esec.: 15/01/2008 Preforo: m Falda: -4.70 m
Cantiere:	Studio terreno di fondazione		
Località:	Concordia (MO)		



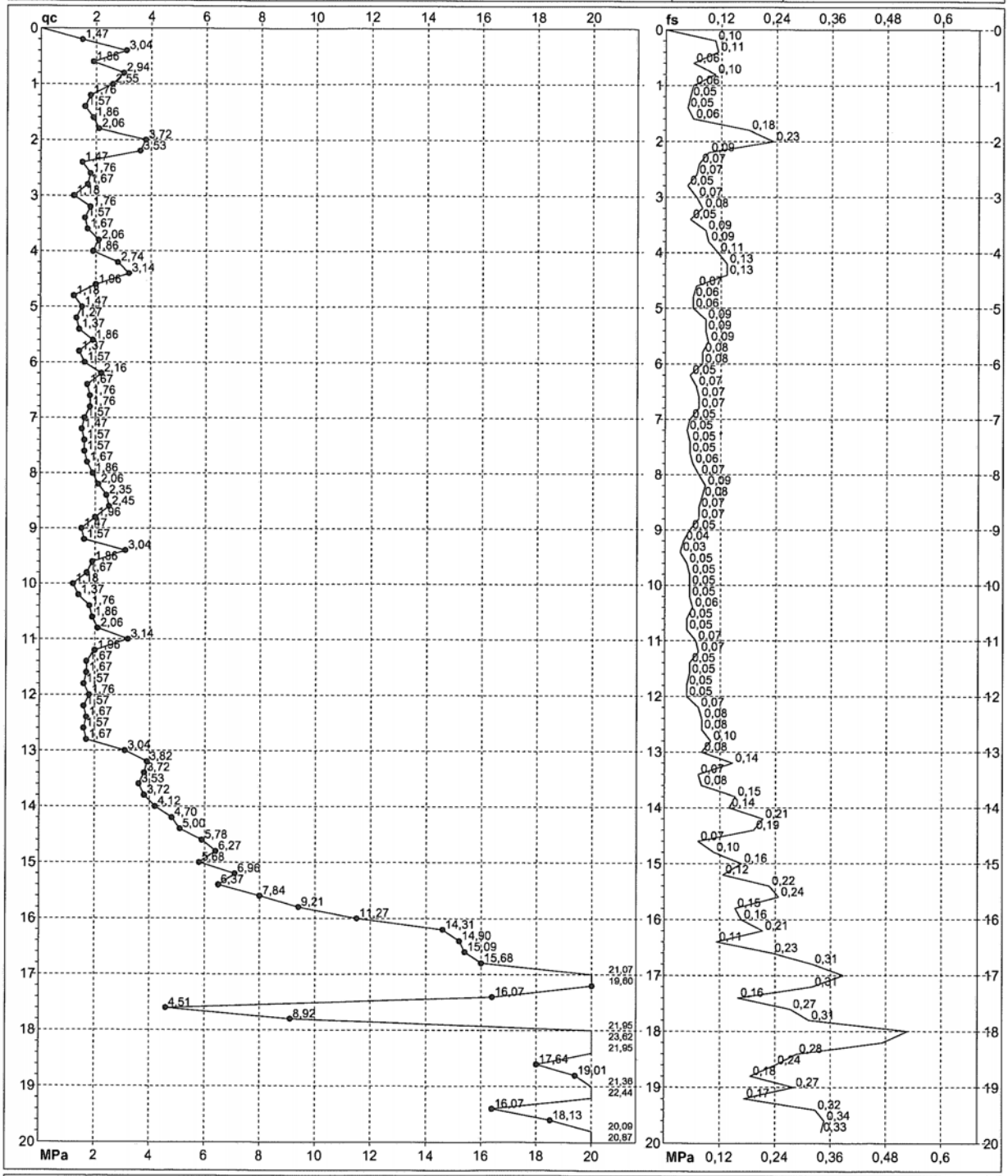
Torbe / Argille organiche	17 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	11 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	9 punti,
Argille e/o Limi :	39 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	5 punti,
Limi e/o Sabbie :	13 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	0 punti,
Sabbie:	20 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	1 punti,	Sabbia mediamente addensata:	17 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	11 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	12 punti,	Sabbia densa o cementata:	17 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	23 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	4 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	5
certificato n°	01228
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 16/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 17/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: Foro chiuso



Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

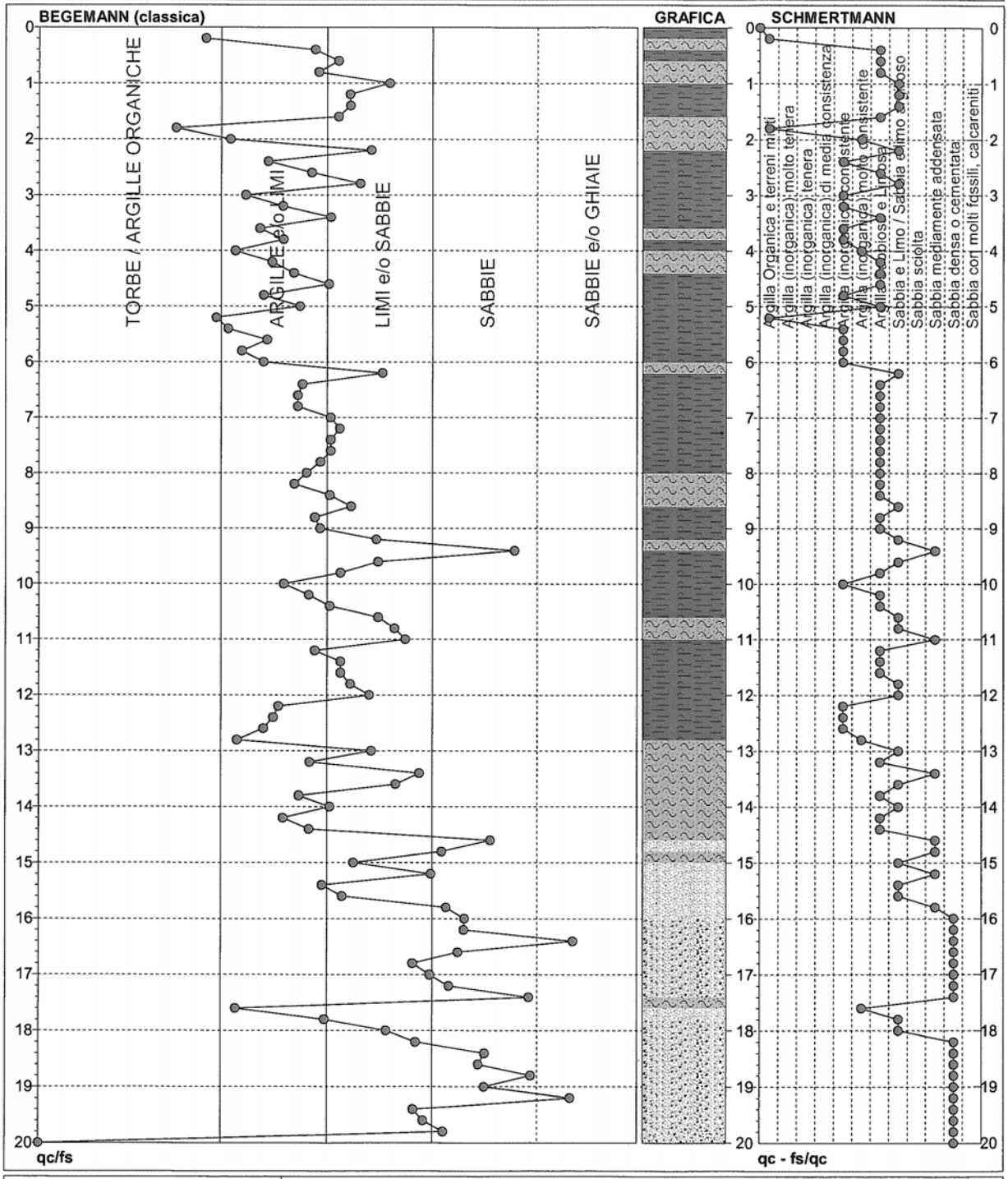
Foro chiuso a -2.00 dal p.c.

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n°	5

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa Scala: 1:100 Pagina: 1 Elaborato:	Data esec.: 16/01/2008 Preforo: m Falda: Foro chiuso
Cantiere:	Studio terreno di fondazione		
Località:	Concordia (MO)		



Torbe / Argille organiche :	4 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	33 punti,
Argille e/o Limi :	44 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	21 punti,
Limi e/o Sabbie :	37 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	0 punti,
Sabbie:	13 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	0 punti,	Sabbia mediamente addensata:	7 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	2 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	14 punti,	Sabbia densa o cementata:	17 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	4 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

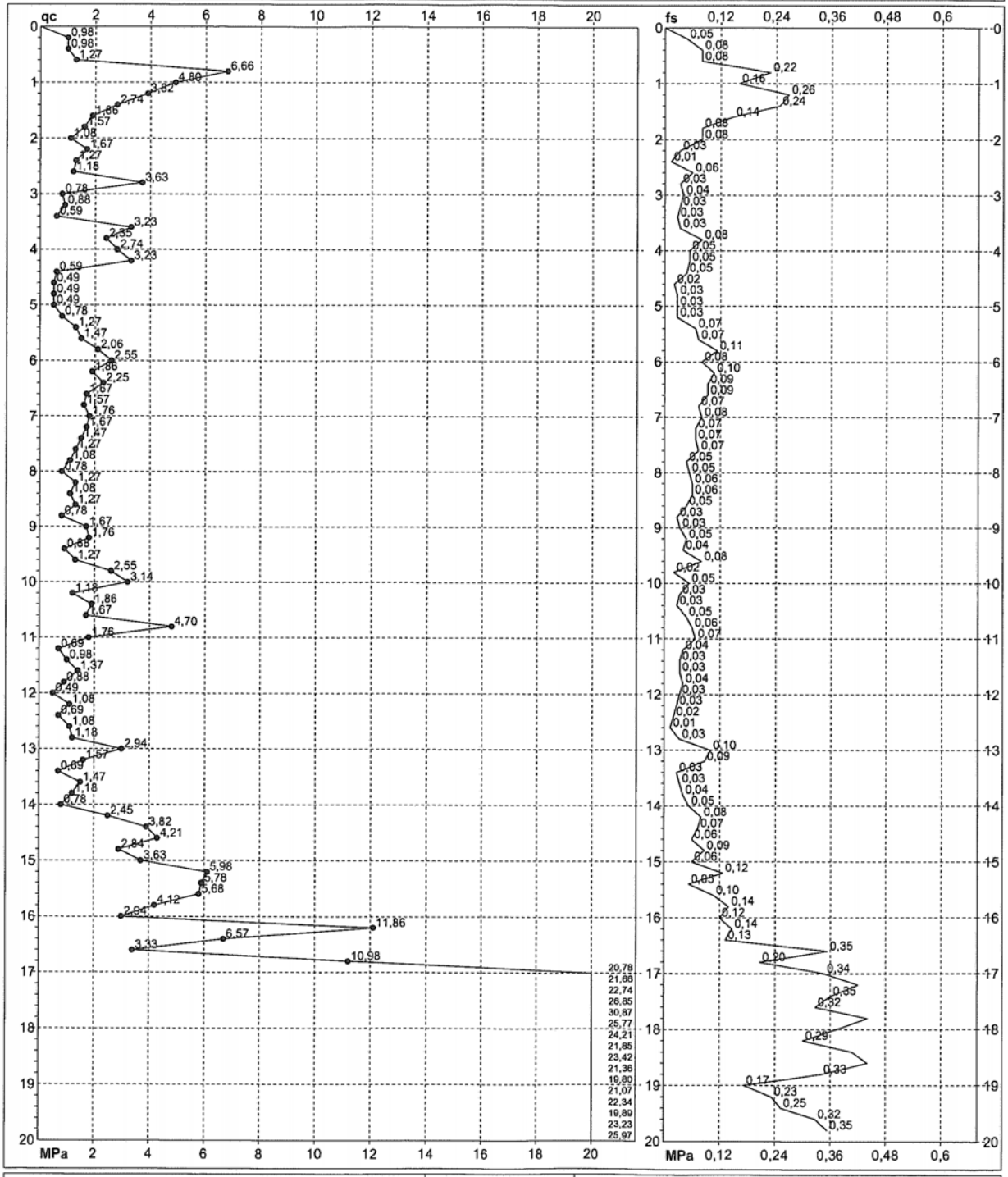
Foro chiuso a -2.0 m da p.c.

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	6
certificato n°	01229
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 16/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 17/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -2.40 M



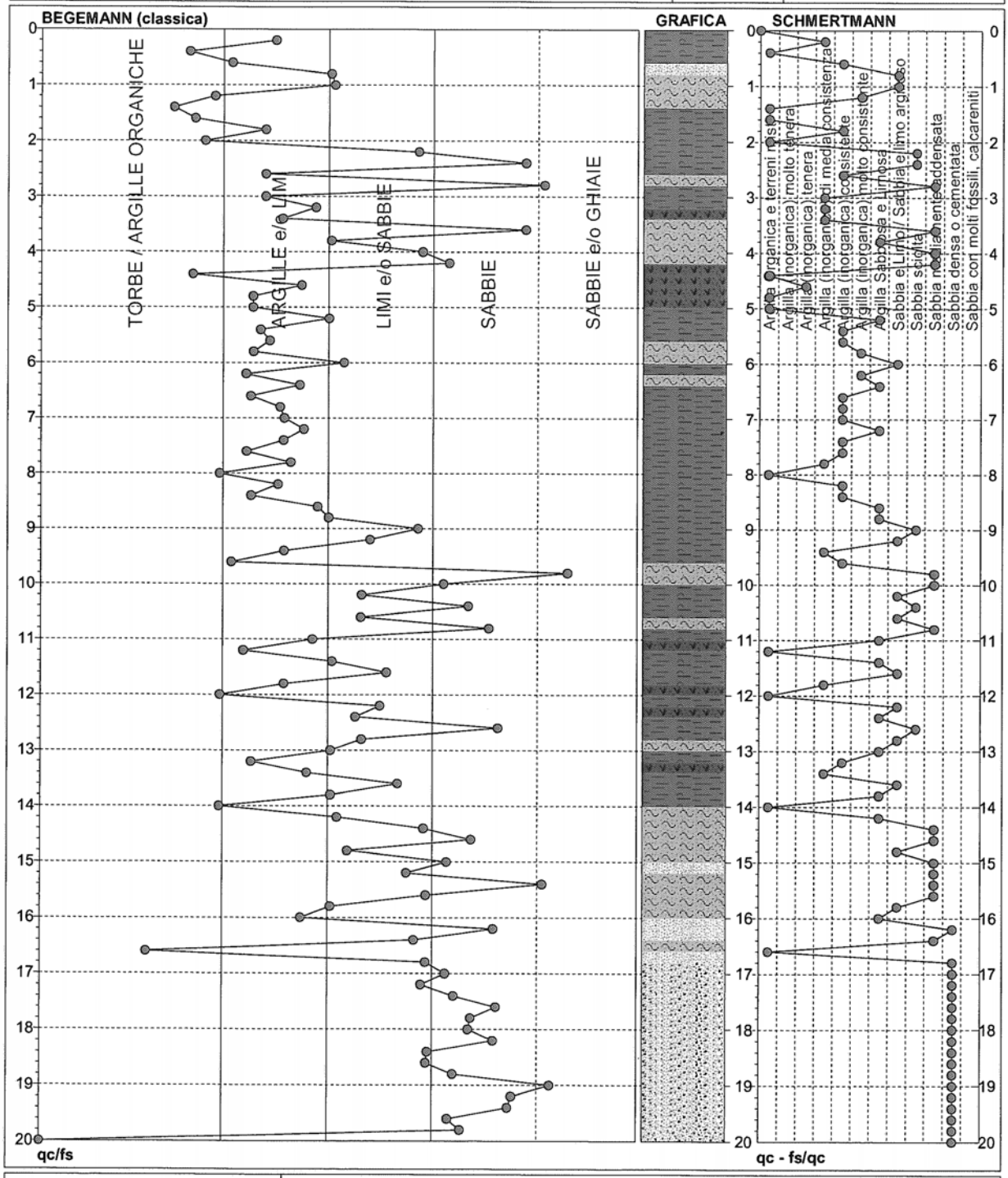
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Assistente:			Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n°	6

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.:	MPa	Data esec.:	16/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Concordia (MO)	Pagina:	1	Preforo:	m
		Elaborato:		Falda:	-2.40 M



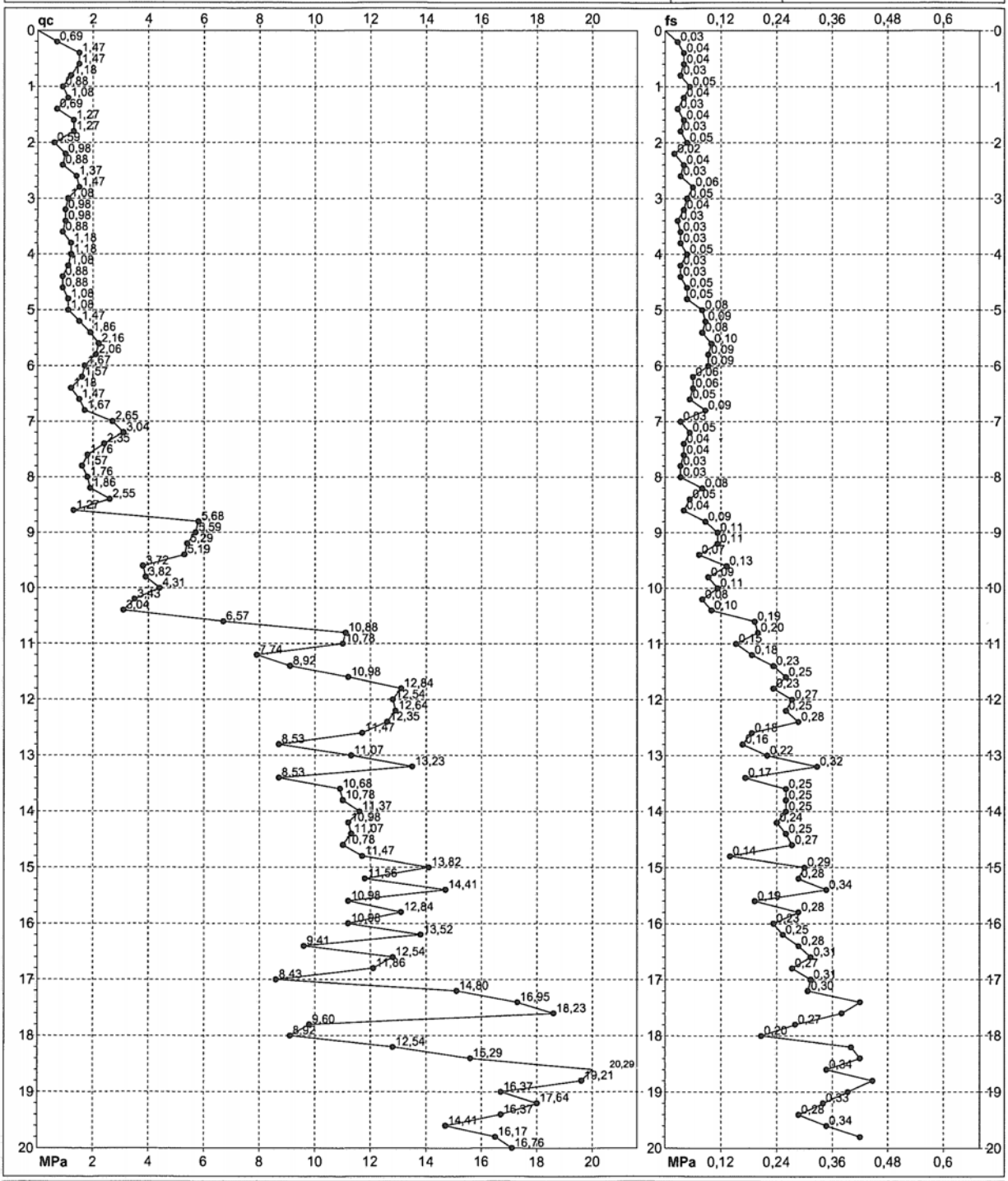
Torbe / Argille organiche :	8 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	12 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	13 punti,
Argille e/o Limi :	43 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	12 punti,
Limi e/o Sabbie :	24 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	1 punti,	Sabbia sciolta:	5 punti,
Sabbie:	24 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	8 punti,	Sabbia mediamente addensata:	14 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	14 punti,	Sabbia densa o cementata:	17 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	3 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	7
certificato n°	01226
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 15/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -2.60 m



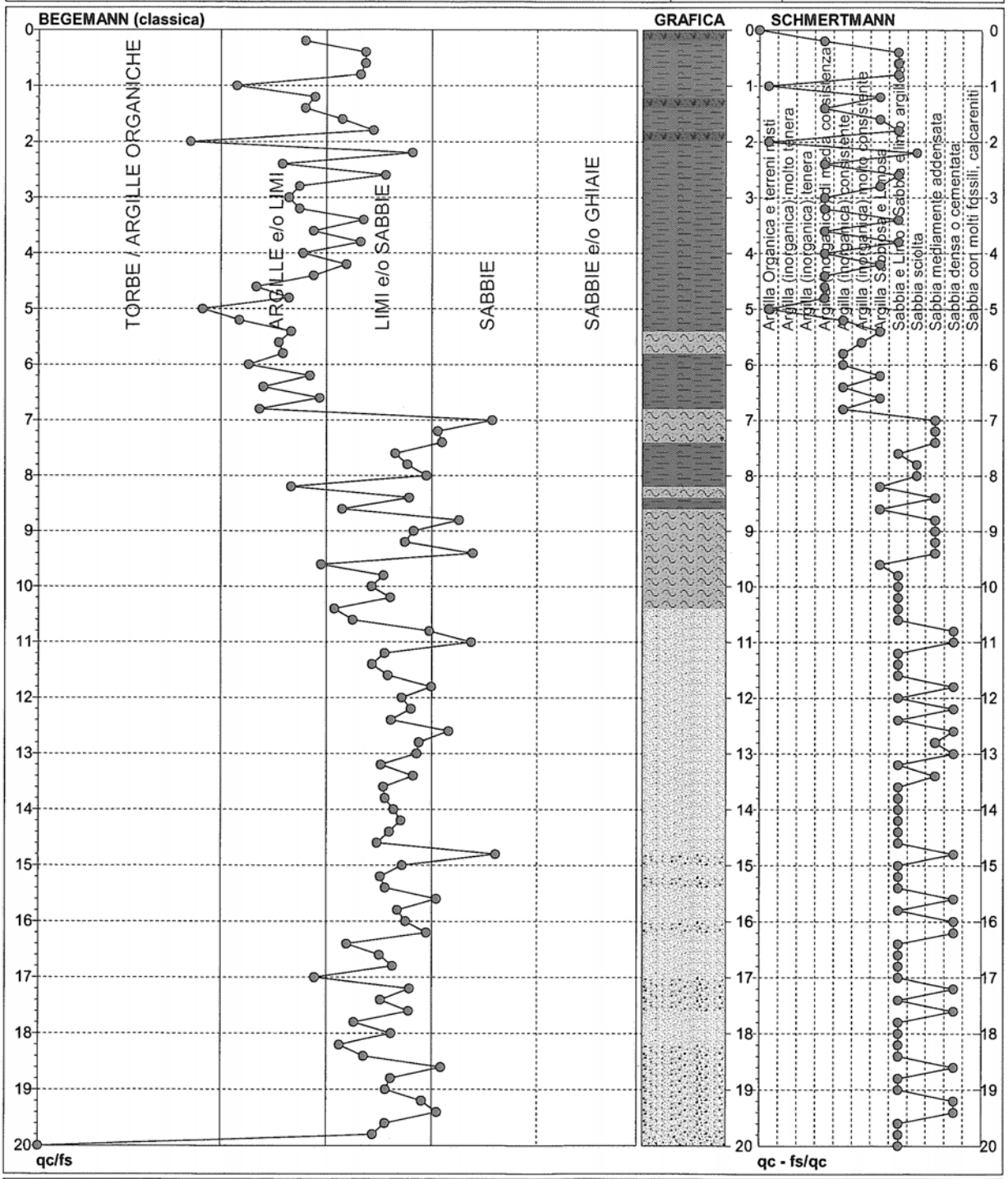
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 7

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 15/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 1	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -2.60 m



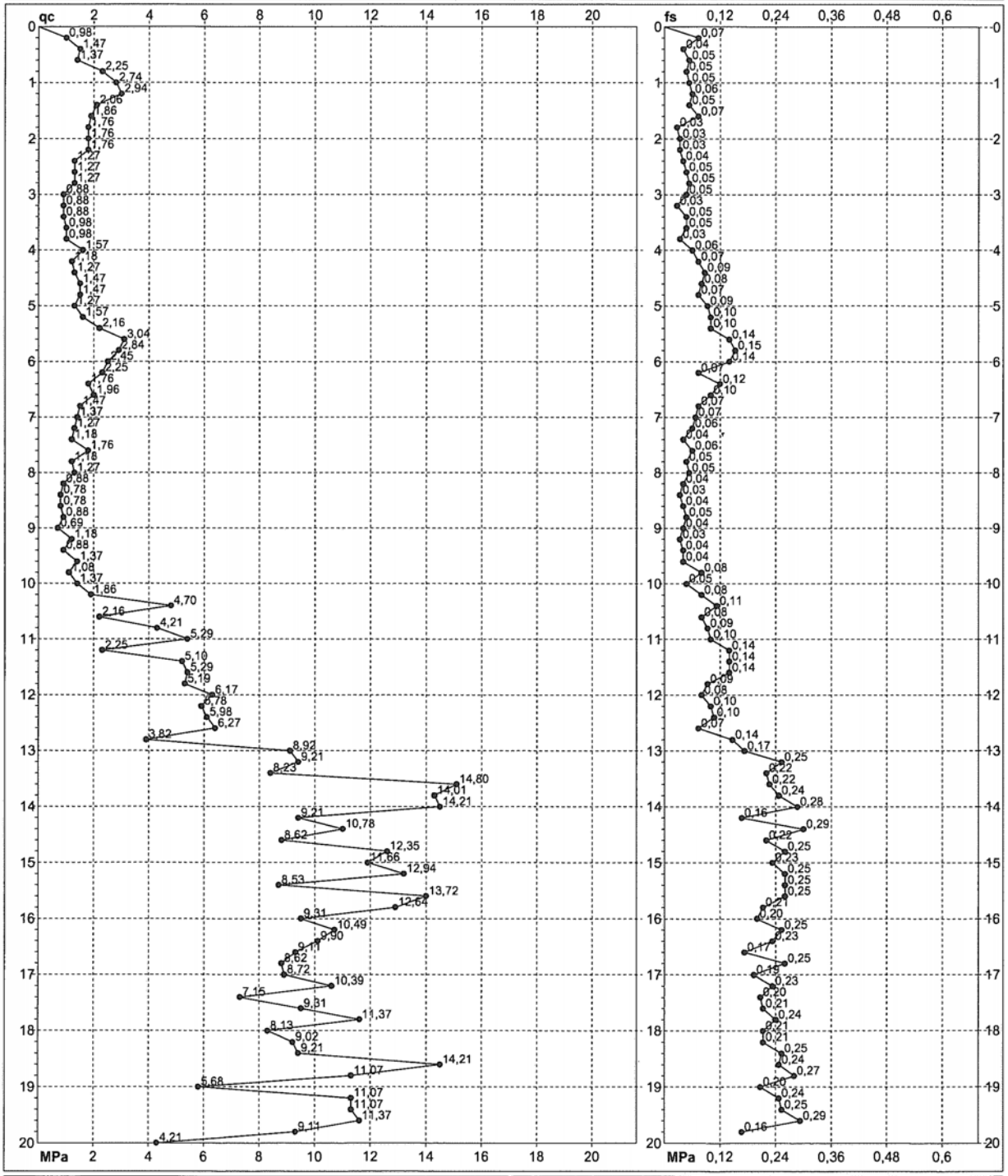
Torbe / Argille organiche :	3 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	10 punti,
Argille e/o Limi :	25 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	42 punti,
Limi e/o Sabbie :	66 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	3 punti,
Sabbie:	6 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	10 punti,	Sabbia mediamente addensata:	10 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	5 punti,	Sabbia densa o cementata:	15 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	1 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	8
certificato n°	01227
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 15/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -2.20 m



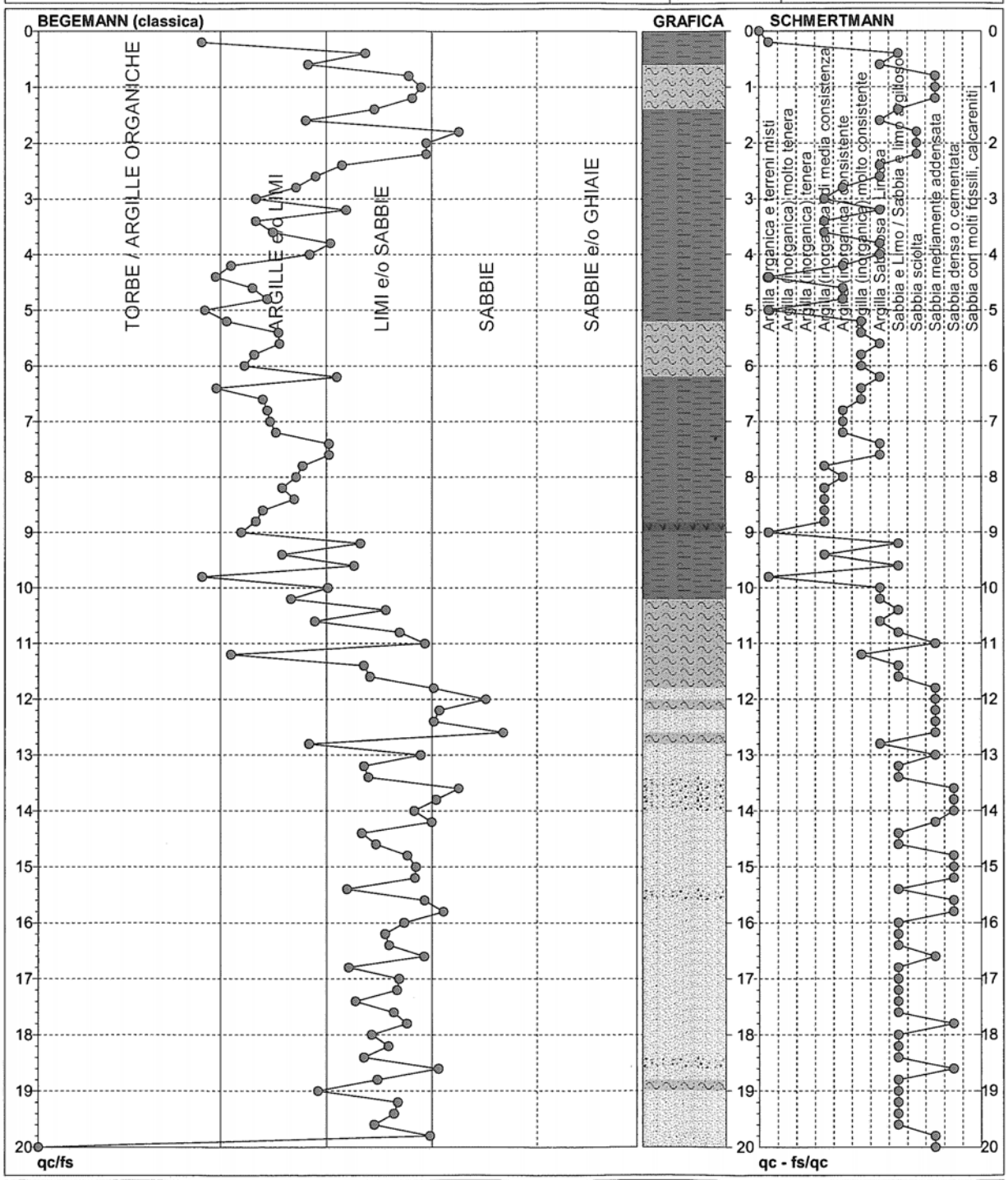
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Assistente:			Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 8

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.:	MPa	Data esec.:	15/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Concordia (MO)	Pagina:	1	Preforo:	m
		Elaborato:		Falda:	-2.20 m



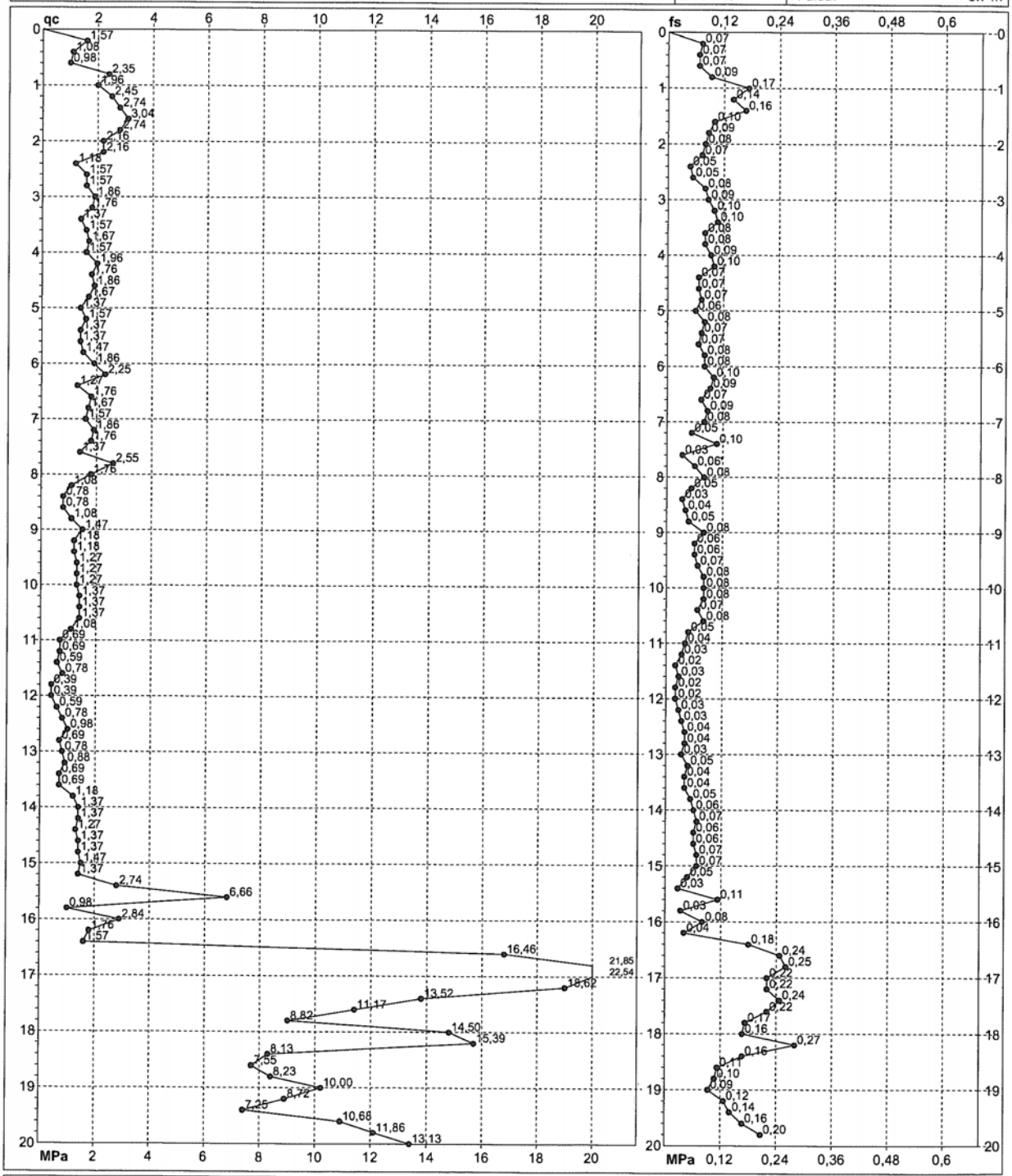
Torbe / Argille organiche :	6 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	5 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	15 punti,
Argille e/o Limi :	36 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	29 punti,
Limi e/o Sabbie :	53 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	3 punti,
Sabbie:	5 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	9 punti,	Sabbia mediamente addensata:	13 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	8 punti,	Sabbia densa o cementata:	10 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	7 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	9
certificato n°	01220
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 14/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -5.7 m



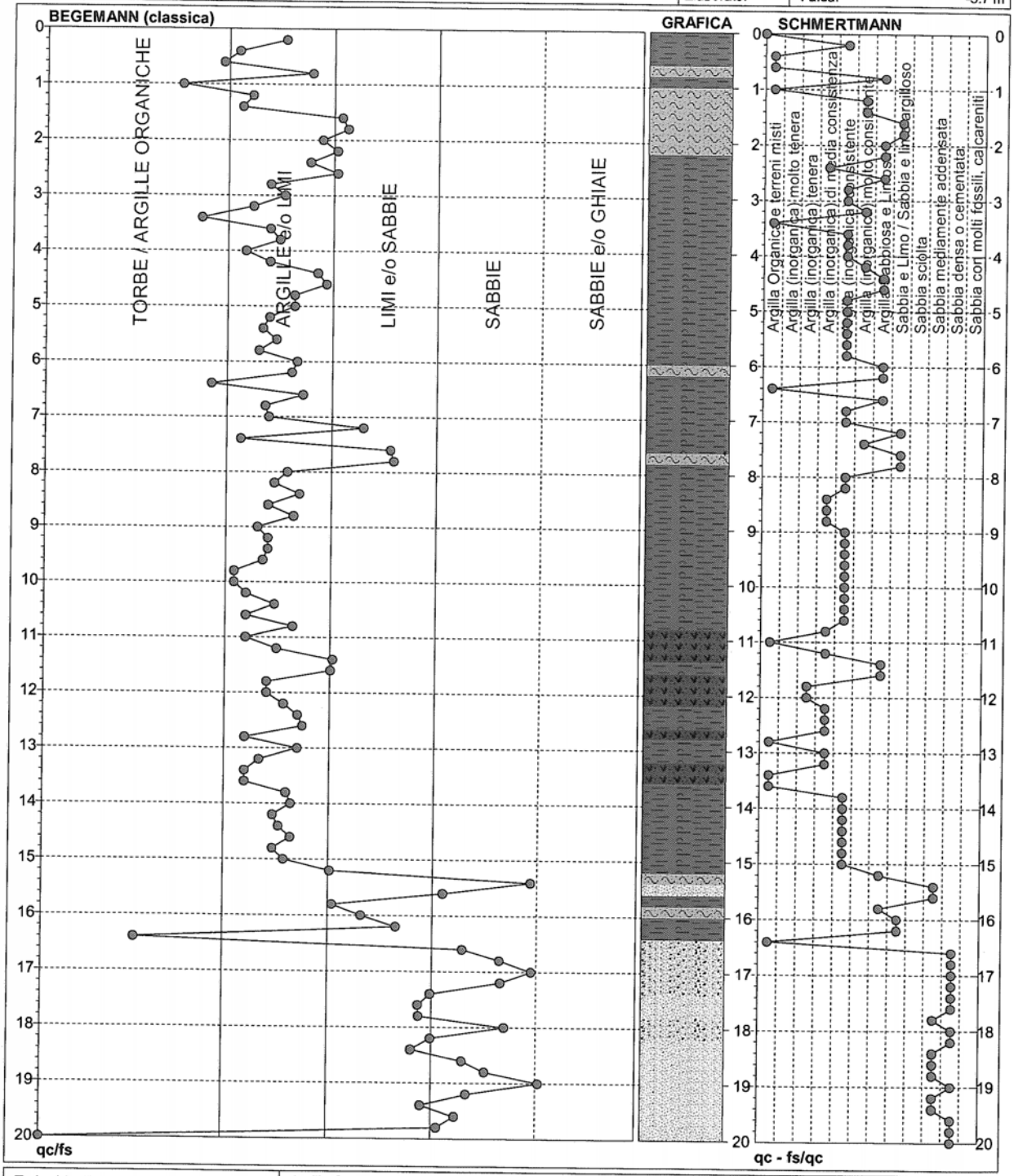
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n°	9

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 14/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 1	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -5.7 m



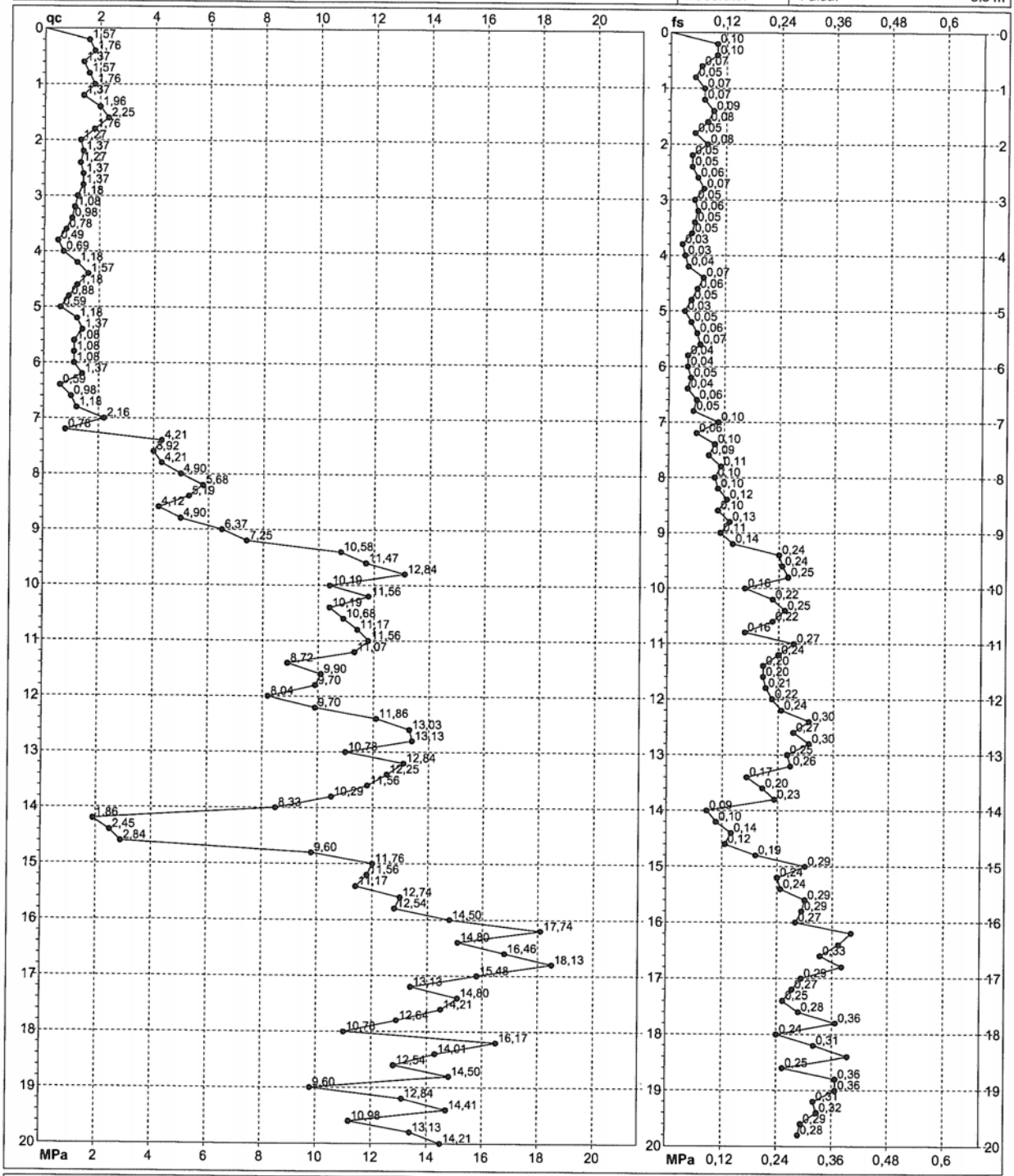
Torbe / Argille organiche : 6 punti,	Argilla Organica e terreni misti: 10 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa: 13 punti,
Argille e/o Limi : 65 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera: 0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.: 7 punti,
Limi e/o Sabbie : 17 punti,	Argilla (inorganica) tenera: 2 punti,	Sabbia sciolta: 0 punti,
Sabbie: 12 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza: 11 punti,	Sabbia mediamente addensata: 8 punti,
Sabbie e/o Ghiaie : 0 punti,	Argilla (inorganica) consistente: 32 punti,	Sabbia densa o cementata: 11 punti,
	Argilla (inorganica) molto consistente: 5 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti: 0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	10
certificato n°	01221
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 14/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -5.5 m



Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

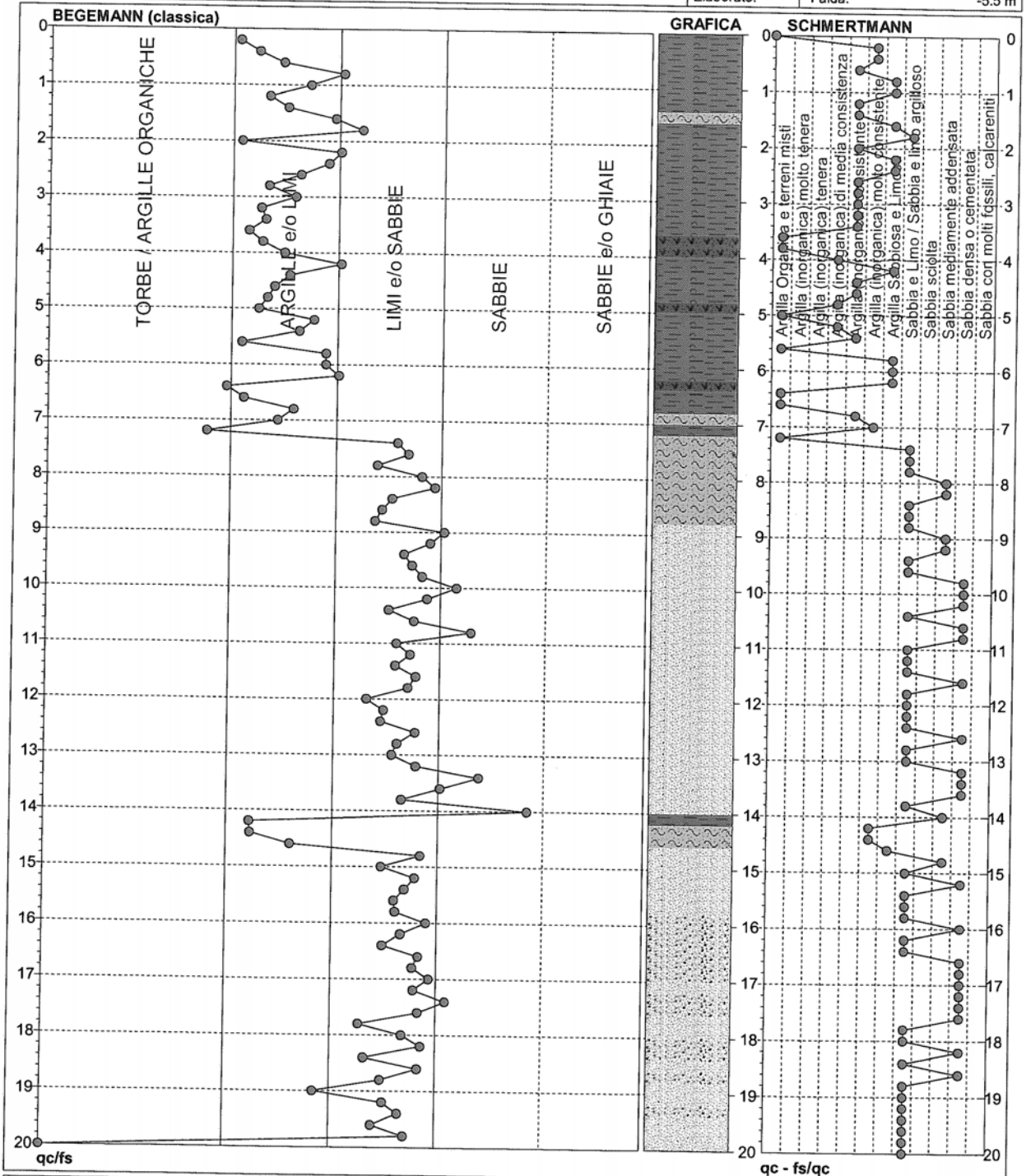
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 10

Committente: Studio geologico Arkigeo
Cantiere: Studio terreno di fondazione
Località: Concordia (MO)

U.M.: MPa
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 14/01/2008
Preforo: m
Falda: -5.5 m



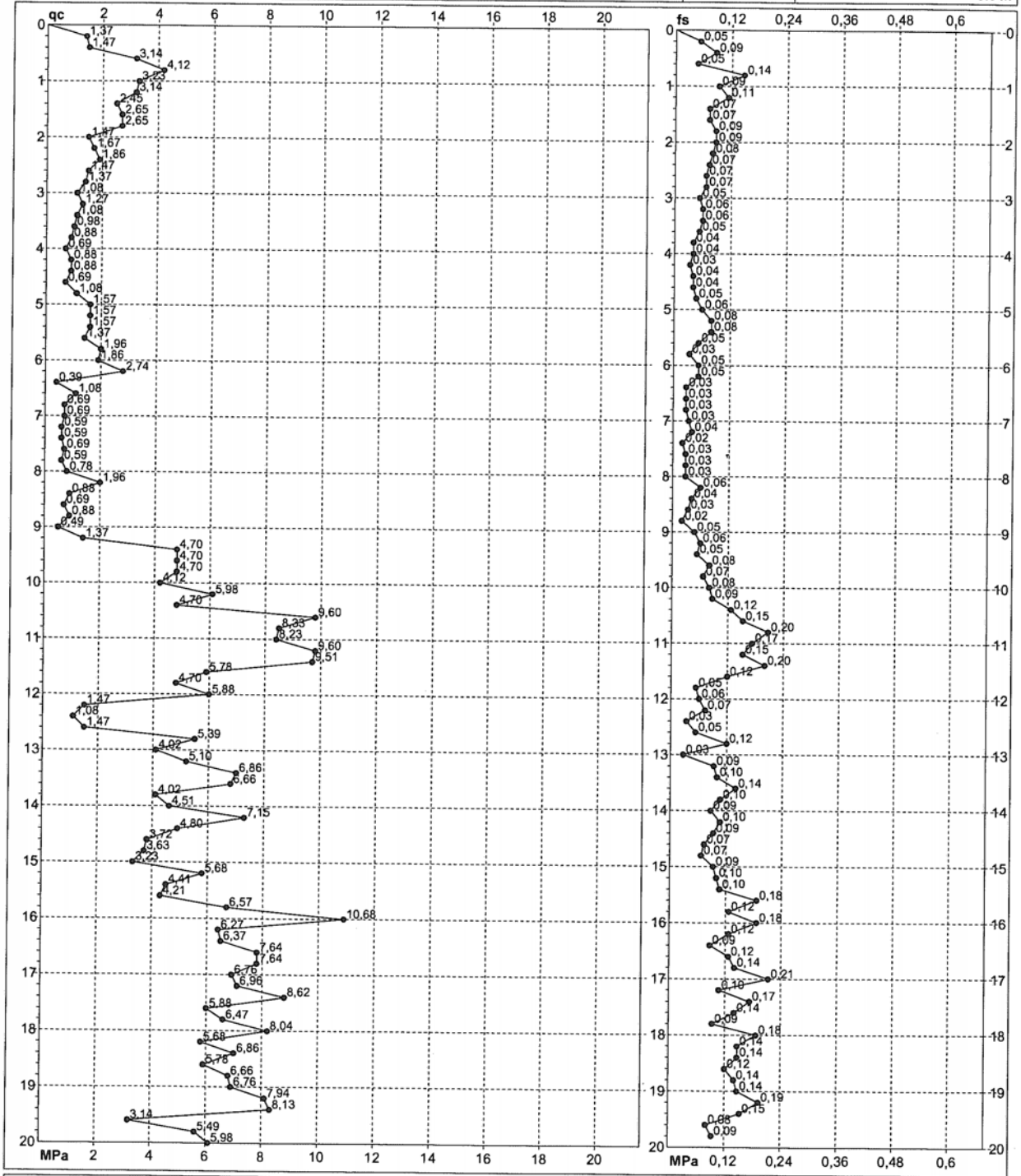
Torbe / Argille organiche :	3 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	7 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	10 punti,
Argille e/o Limi :	36 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	35 punti,
Limi e/o Sabbie :	57 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	0 punti,
Sabbie:	4 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	3 punti,	Sabbia mediamente addensata:	6 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	13 punti,	Sabbia densa o cementata:	20 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	5 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	11
certificato n°	01222
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 14/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -5.0 m



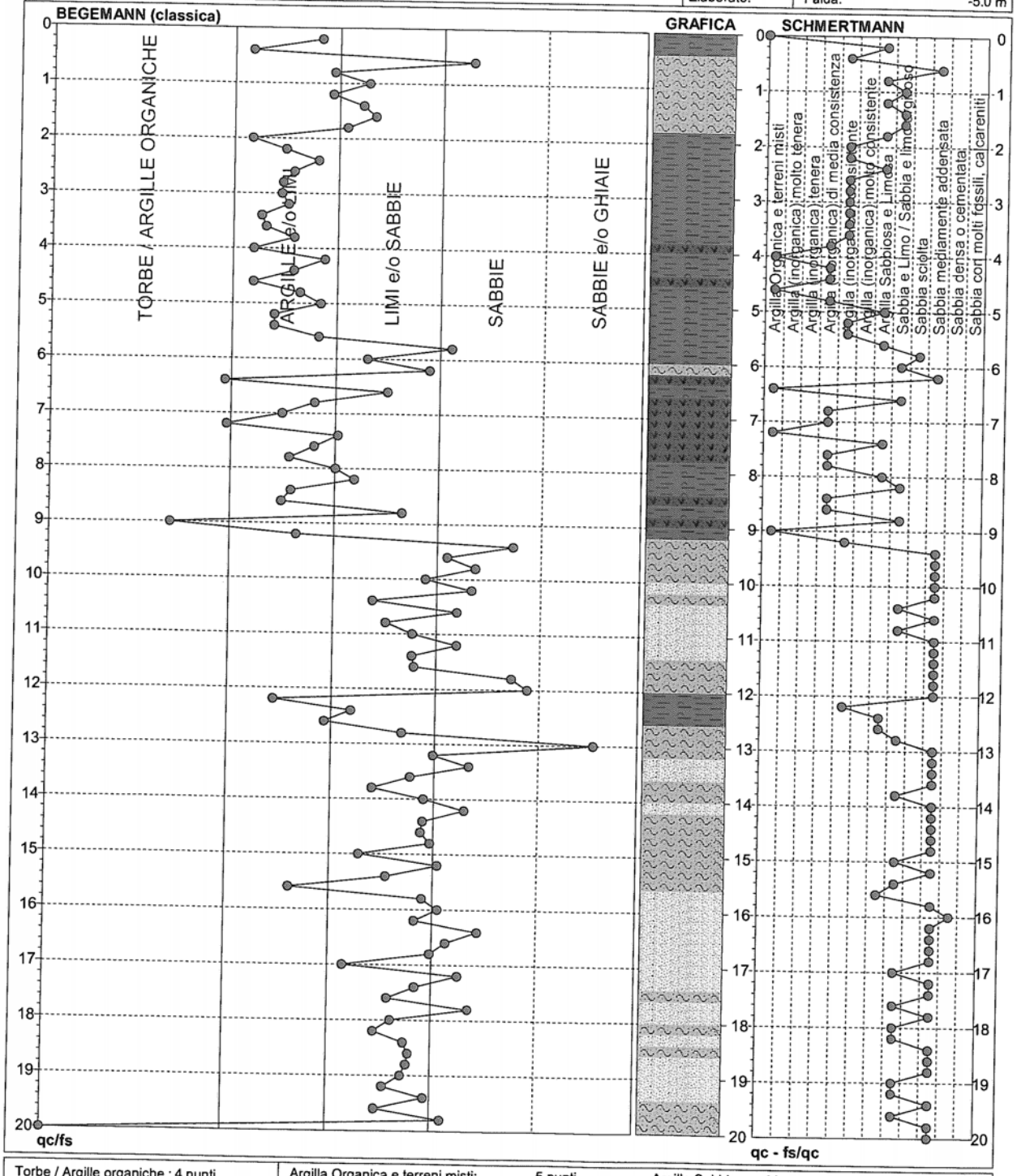
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 11

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.:	MPa	Data esec.:	14/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Concordia (MO)	Pagina:	1	Preforo:	m
		Elaborato:		Falda:	-5.0 m



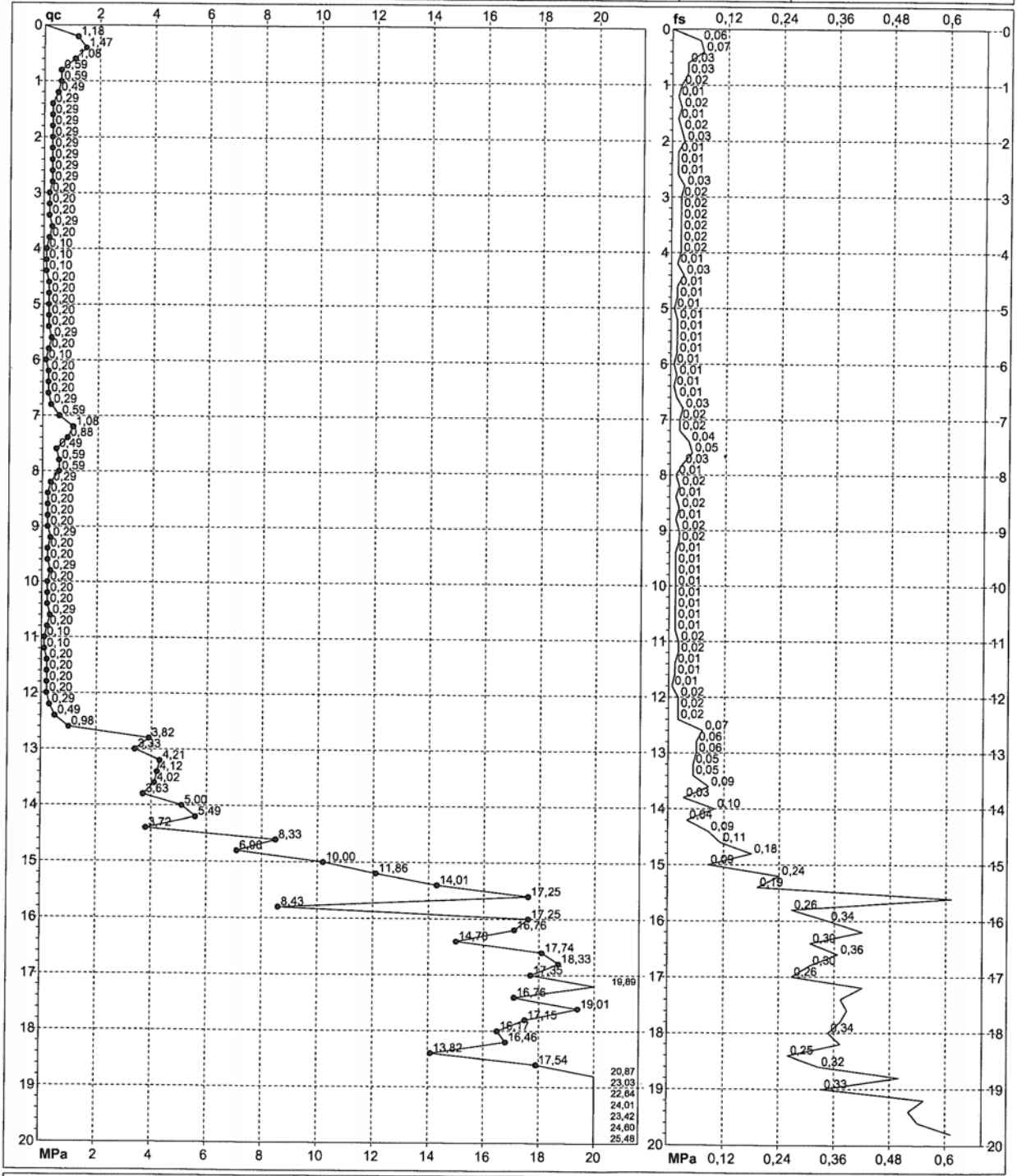
Torbe / Argille organiche :	4 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	5 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	12 punti,
Argille e/o Limi :	35 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	20 punti,
Limi e/o Sabbie :	44 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	1 punti,
Sabbie:	16 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	10 punti,	Sabbia mediamente addensata:	37 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	13 punti,	Sabbia densa o cementata:	1 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	0 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	12
certificato n°	01223
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 14/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 15/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: Foro chiuso



Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Foro chiuso a -3.00 Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

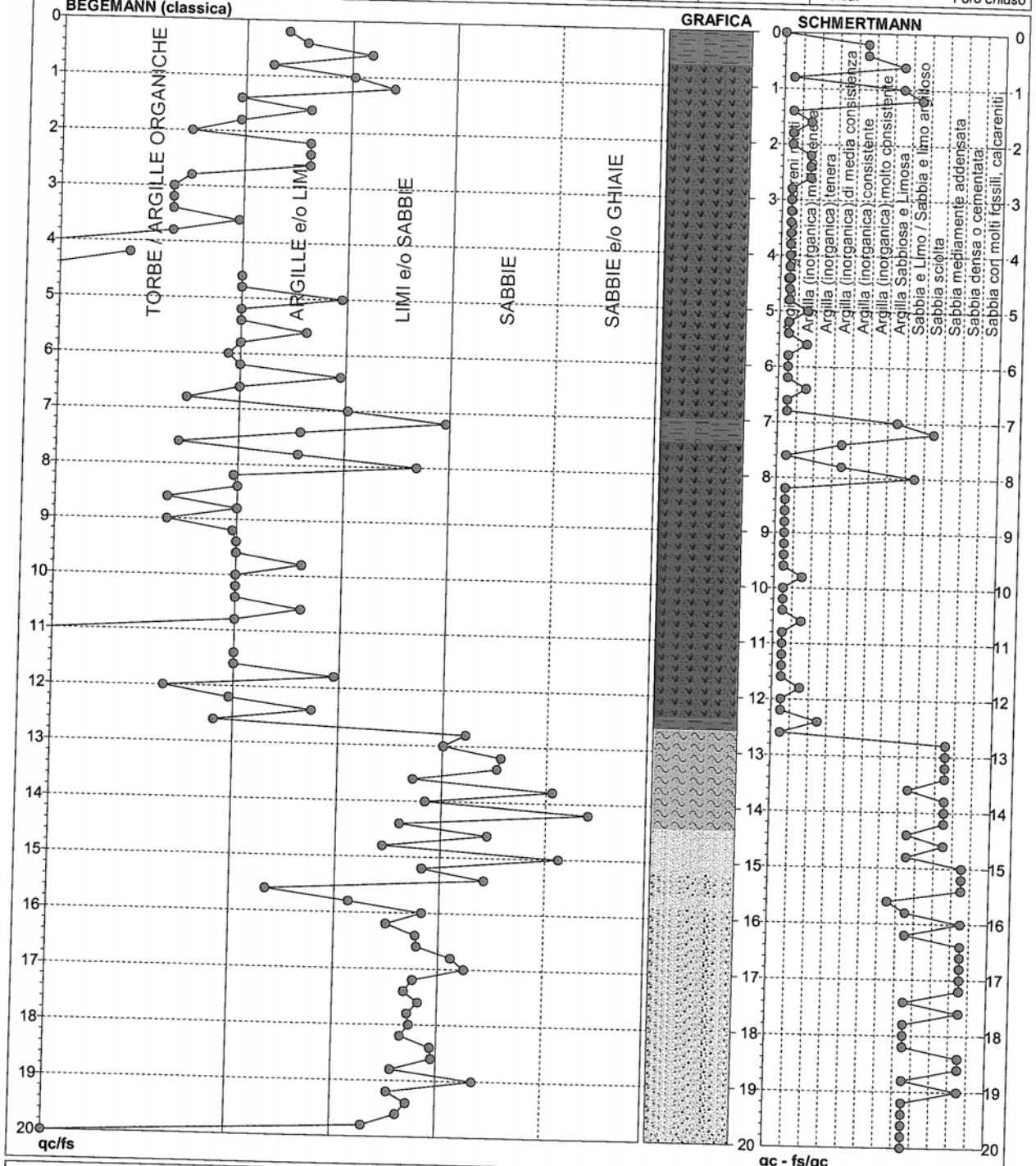
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 12

Committente: Studio geologico Arkigeo
Cantiere: Studio terreno di fondazione
Località: Concordia (MO)

U.M.: MPa
Scala: 1:100
Pagina: 1
Elaborato:

Data esec.: 14/01/2008
Preforo: m
Falda: Foro chiuso



Torbe / Argille organiche	25 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	42 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	4 punti,
Argille e/o Limi :	36 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	10 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	16 punti,
Limi e/o Sabbie :	28 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	1 punti,	Sabbia sciolta:	1 punti,
Sabbie:	10 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	2 punti,	Sabbia mediamente addensata:	8 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	2 punti,	Sabbia densa o cementata:	13 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	0 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

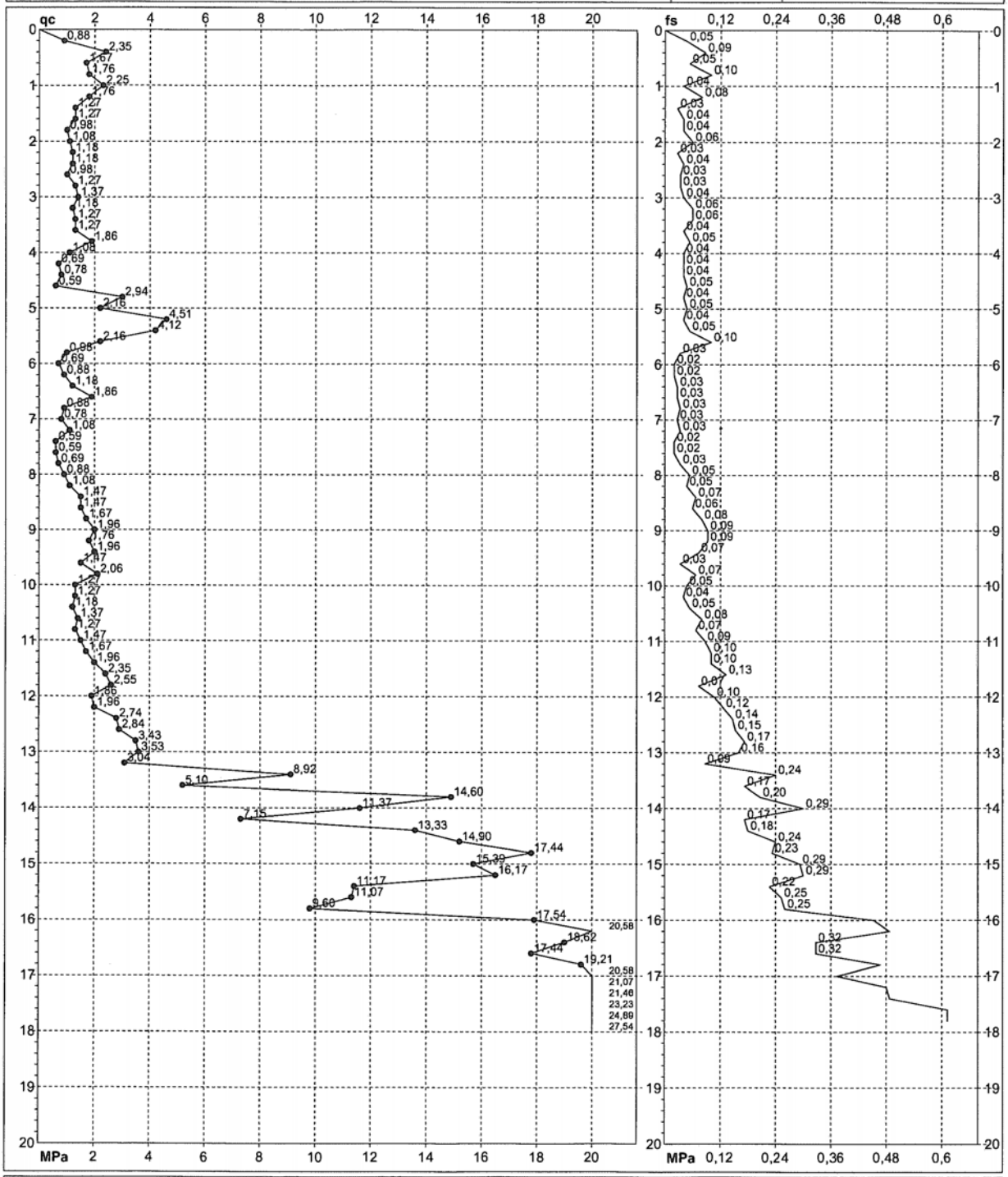
Foro chiuso a -3.0 m

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	13
certificato n°	01218
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 11/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 14/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: Foro chiuso



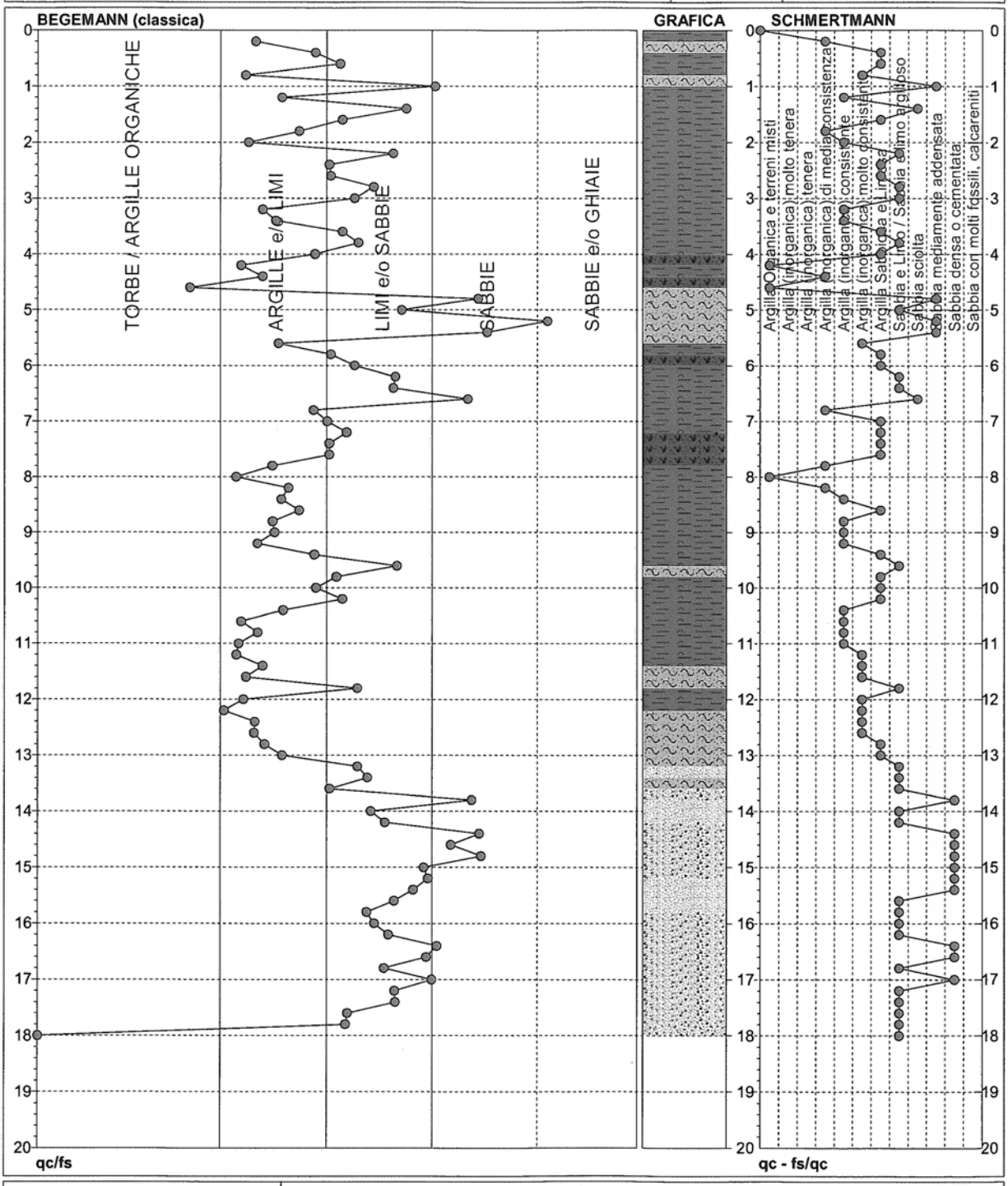
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Foro chiuso a -5.0 Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n°	13

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.:	MPa	Data esec.:	11/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Concordia (MO)	Pagina:	1	Preforo:	m
		Elaborato:		Falda:	Foro chiuso



Torbe / Argille organiche	12 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	3 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	20 punti,
Argille e/o Limi :	40 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	23 punti,
Limi e/o Sabbie :	40 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	2 punti,
Sabbie:	8 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	6 punti,	Sabbia mediamente addensata:	4 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	12 punti,	Sabbia densa o cementata:	10 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	9 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

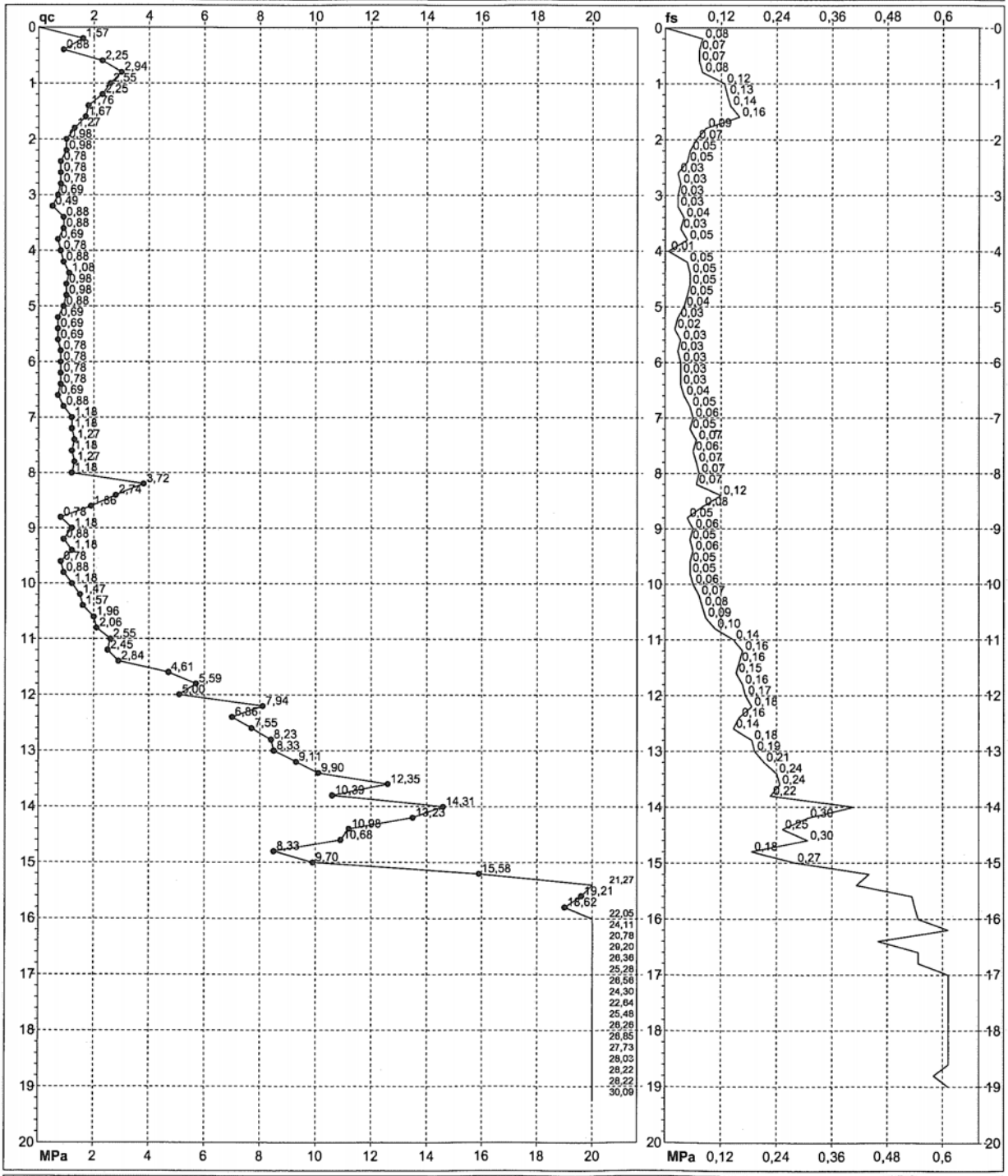
Foro chiuso a -5.0 m

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-535046 - Fax: 059-539166

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

n°	14
certificato n°	01219
n° verb.accett.	0395

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa	Data esec.: 11/01/2008
Cantiere:	Studio terreno di fondazione	Scala: 1:100	Data certificato: 14/01/2008
Località:	Concordia (MO)	Pagina: 2/2	Preforo: m
		Elaborato:	Falda: -2.70



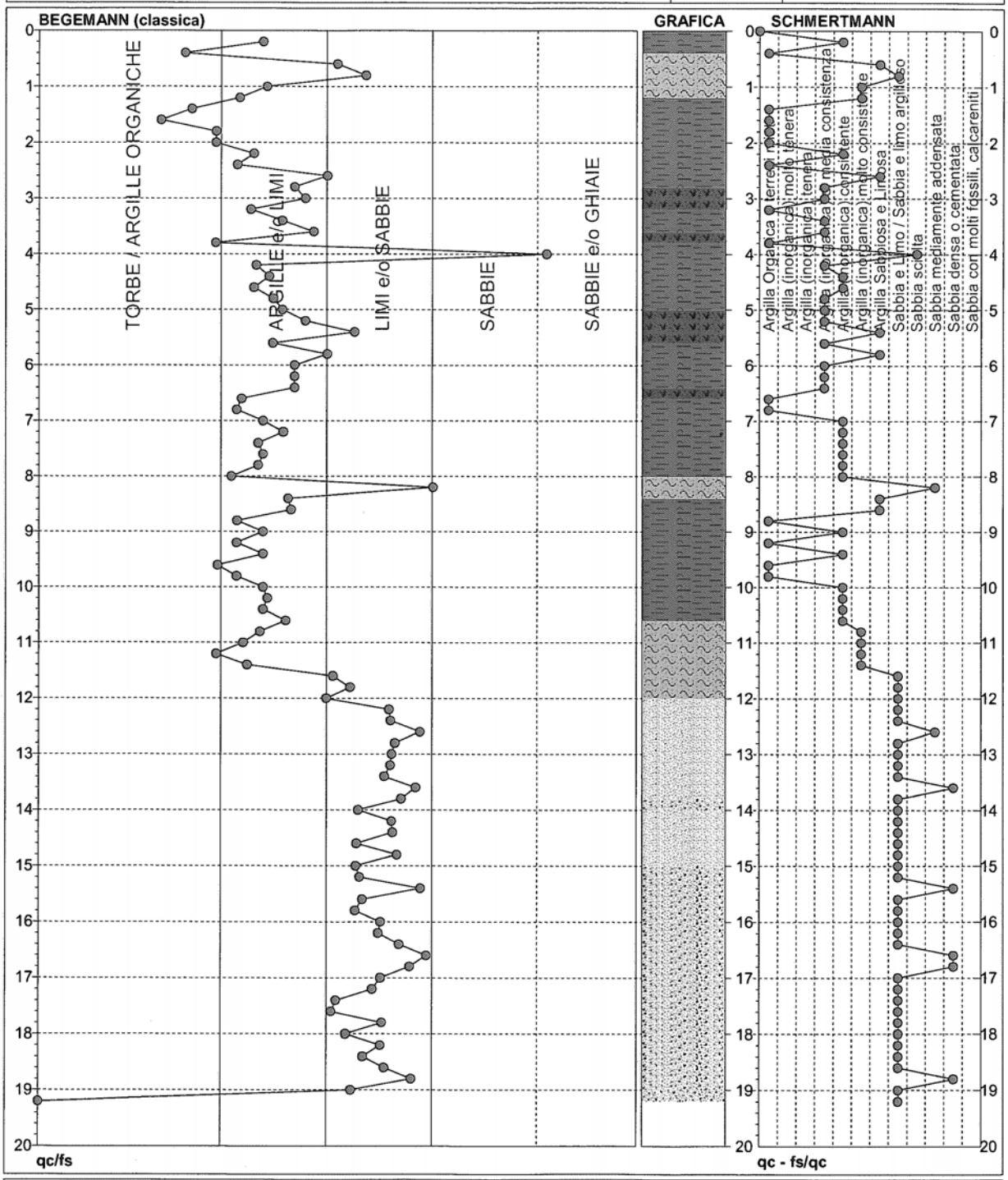
Penetrometro:	GOUDA 200 kN	Quota ass.:	Lo sperimentatore: Dott. Giuseppe Colucci
Responsabile:	Dott. Giuseppe Colucci	Corr.astine: kN/ml	Il direttore laboratorio: Dott. geol. Pier Luigi Dallari
Assistente:			

Decreto di Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 54953 del 29/05/2006 - Settore C - Prove in sito

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

n° 14

Committente:	Studio geologico Arkigeo	U.M.: MPa Scala: 1:100 Pagina: 1 Elaborato:	Data esec.: 11/01/2008 Preforo: m Falda: -2.70
Cantiere:	Studio terreno di fondazione		
Località:	Concordia (MO)		



Torbe / Argille organiche	12 punti,	Argilla Organica e terreni misti:	14 punti,	Argilla Sabbiosa e Limosa:	6 punti,
Argille e/o Limi :	46 punti,	Argilla (inorganica) molto tenera:	0 punti,	Sabbia e Limo / Sabbia e limo argill.:	33 punti,
Limi e/o Sabbie :	41 punti,	Argilla (inorganica) tenera:	0 punti,	Sabbia sciolta:	1 punti,
Sabbie:	1 punti,	Argilla (inorganica) media consistenza:	12 punti,	Sabbia mediamente addensata:	2 punti,
Sabbie e/o Ghiaie :	0 punti,	Argilla (inorganica) consistente:	16 punti,	Sabbia densa o cementata:	5 punti,
		Argilla (inorganica) molto consistente:	6 punti,	Sabbia con molti fossili, calcareniti:	0 punti,

Regione Emilia-Romagna

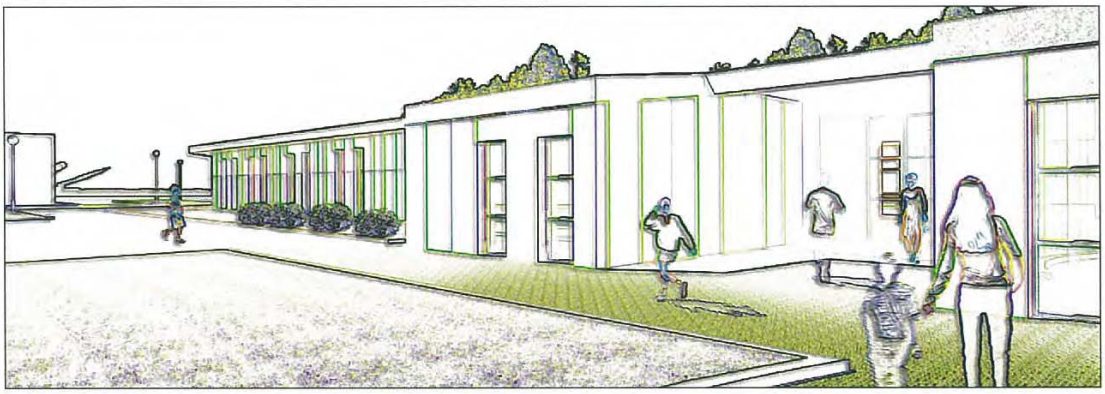
PROGETTO ESECUTIVO

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Manuela Manenti

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N°. 28

SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"



Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

COOPERATIVA MURATORI & CEMENTISTI
C. M. C. di RAVENNA
Via Trieste, 76 - 48122 RAVENNA
C. F. e P. IVA 00084280395

timbro e firma

Mandanti:

ESCHILO1 S.r.l.
Piazza Farnese, 44
00186 - Roma (RM)
Tel. 06/68.73.208 - Fax 06/68.92.907
Mail: postmaster@eschilo1.com

timbro e firma

AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonché responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato:

RELAZIONE GEOTECNICA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:

Ing. Leonardo Gatti
Ing. Eugenio Cimino
Arch. Andrea Spera
Geol. Giuseppe Pagano

DIREZIONE LAVORI:
Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma

INDICE

1. PREMESSA 3

1.1 Descrizione delle strutture del nuovo edificio 4

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 7

2.1 Aspetti normativi 7
2.2 Riferimenti bibliografici 9

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E CONSIDERAZIONI SUI PARAMETRI GEOTECNICI. 10

3.1 Modellizzazione sismica 11

4. MODELLAZIONE DEL TERRENO DI FONDAZIONE 16

5. OPERE DI FONDAZIONE 17

5.1 Verifiche geotecniche struttura 18

6. TABULATO DI CALCOLO VERIFICHE GEOTECNICHE 20

1. PREMESSA

La presente relazione riporta i **calcoli e le verifiche di carattere geotecnico** effettuate nell'ambito del **progetto esecutivo per la realizzazione della nuova scuola Primaria "Gasparini" e scuola secondaria I° grado "Zanoni"**

Il lotto individuato per la realizzazione del complesso scolastico costituito da una scuola primaria e da una scuola secondaria di I° Grado, è distinto in catasto al Foglio 30 mappale 59 (parte) e mappale 874. Ricade nell'ambito di PSC n. 4 che comprende una vasta area pianeggiante posta nella zona nord, compresa tra le località Stabilimento Palmieri, la Corbella e Casa Rebecchi.

Si tratta di un insieme di aree agricole o di aree marginali addossate o intercluse tra zone residenziali, nuclei abitati e case sparse, nelle quali il PSC prevede l'inserimento di un *Ambito per nuovi insediamenti*. L'ambito n. 4 è delimitato a nord da un fosso che dal Dugale Rame si porta dentro il Canale Sabbioncello ed a est dal Canale Sabbioncello medesimo.

Fig.1 - Vista dell'area di intervento

1.1 Descrizione delle strutture del nuovo edificio

L'edificio di nuova costruzione è costituito da una struttura su di un unico livello con pianta a geometria a sviluppo rettangolare di dimensioni massime pari a circa 148x18 ml.

Per risolvere problemi di regolarità in pianta e di dilatazione termiche si è deciso di porre in opera tre giunti strutturali i quali realizzano quattro corpi disgiunti regolari (vedi § 7.2.2 delle NTC) come indicato in Fig. 2.

Le strutture risultano al piede ancorate ad una platea di fondazione di spessore pari a 28 cm e armata con maglia incrociata superiore ed inferiore ϕ12 passo 20cm. Con tale assunto sono stati rispettati appieno tutte le prescrizioni geometriche previste nelle NTC con una percentuale minima di armatura pari al 0.4% (vedi § 7.2.5 delle NTC).

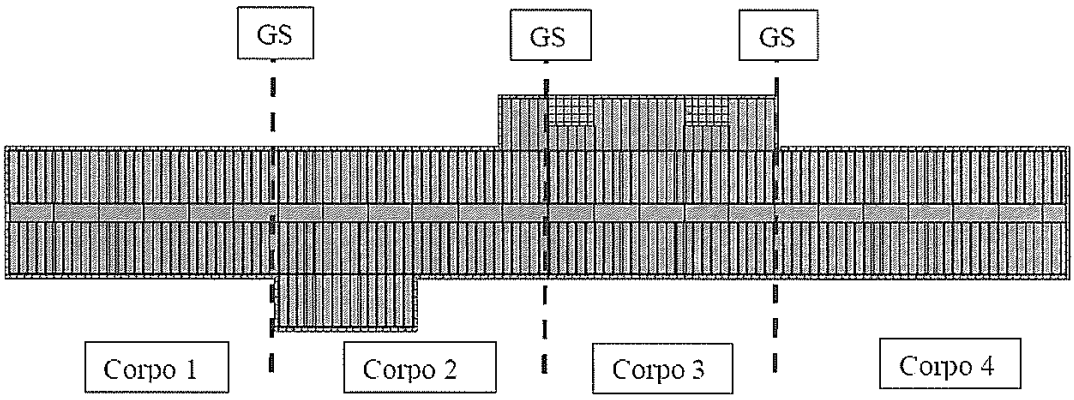


Fig. 2- pianta edificio con giunti strutturali

Le strutture in elevazione sono composte essenzialmente da elementi molto semplici ma molto performanti sotto il punto di vista del controventamento alle forze orizzontali.

Sono stati previsti pilastri in acciaio HEA 200 a formare una maglia modulare regolare di interasse trasversale e longitudinale rispettivamente paria 7.2 m e 6.20 m. La copertura anch'essa realizzata modularmente è composta da travi longitudinali in legno lamellare di sezione pari a 16x40 e 16x52 mentre le travi secondarie trasversali hanno tutte sezione costante pari a 16x32. Su di esse poggia una membrana lignea continua, (pannello multistrato in legno) di spessore variabile da 2 a 6 cm, il quale funge da controventamento di falda e forma un elemento piano rigido per la ripartizione delle spinte sismiche e del vento.

Le strutture di controventamento sono composte da profili L60x8 ancorati inferiormente alla platea (vedi particolare in Fig. 6) e superiormente alla testa del pilastro in acciaio.

Come si evince dai disegni i profili sono stati collegati in maniera da minimizzare qualsiasi tensione parassita (bullonature sugli assi di truschino).

La disposizione dei controventi in pianta sia in senso longitudinale che trasversale è stata studiata e ottimizzata per tentativi al fine di scongiurare qualsiasi fenomeno torcente e rendere massima la duttilità globale del fabbricato e dunque la sua resistenza alle azioni orizzontali.

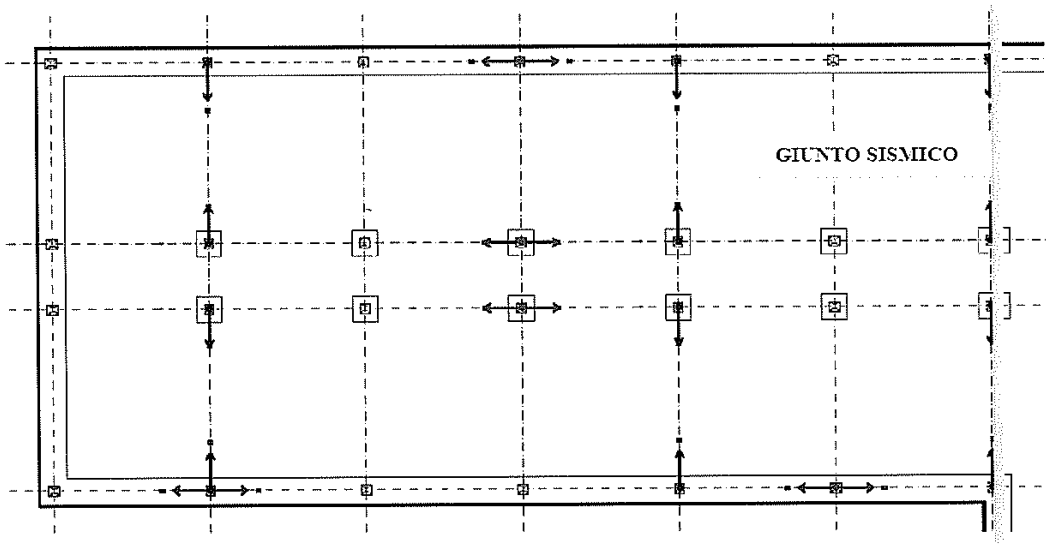


Fig.3- schema di controventamento di un singolo blocco tra giunti.

La sezione trasversale presenta è composta da due parti con larghezza 7.20 m e da un corridoio centrale con dimensione pari a 2.60 m (interasse tra pilastri). I due corpi laterali presentano una copertura inclinata di circa 5 gradi (9%), poggiata su piastri interni di altezza pari a 3.37 m e pilastri esterni di altezza pari a 3.99 m.

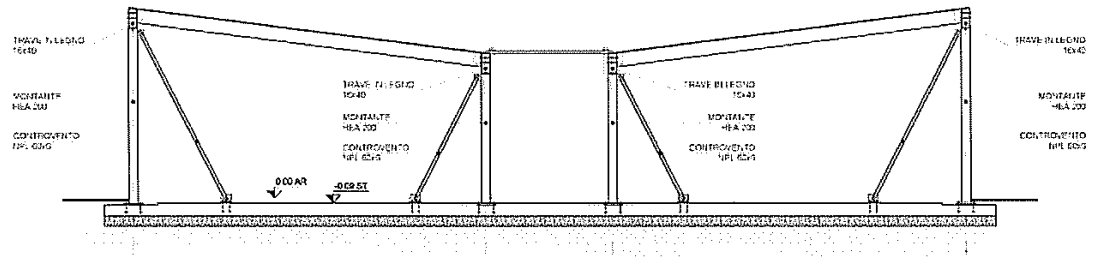


Fig.4- sezione trasversale- schema di controventamento

Si riportano nelle figure gli schemi delle principali strutture descritte e si precisa che gli schemi, i modelli ed i calcoli di progetto e verifica riportati nella presente relazione e negli altri allegati facenti parte dell'offerta tecnica, sono stati redatti secondo quanto prescritto dalle Nuove Norme Tecniche 2008 sulle Costruzioni ed in particolare al capitolo 7. "Progettazione per azioni sismiche".

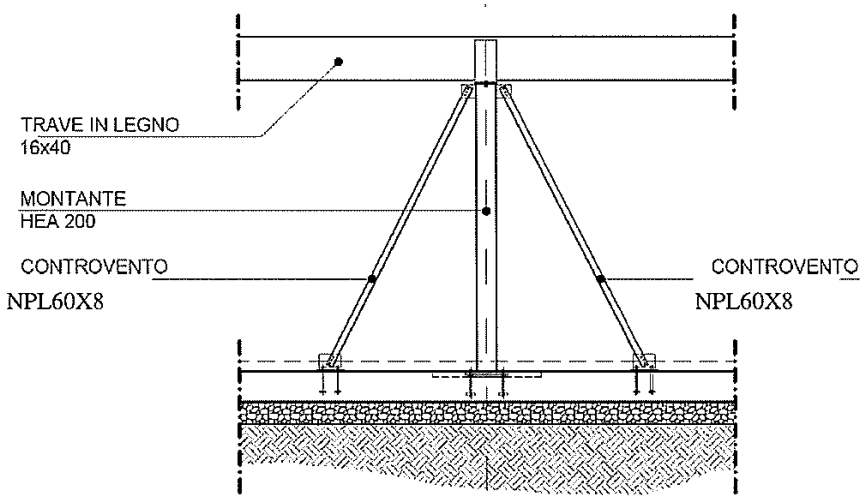


Fig.5- schema di controventamento longitudinale

Per i controventi sono stati redatti appositi schemi di calcolo in cui le sollecitazioni derivanti dai modelli globali tridimensionali, per ognuna combinazione di ogni stato limite considerato (SLV, SLO, SLD), sono state considerate per le verifiche.

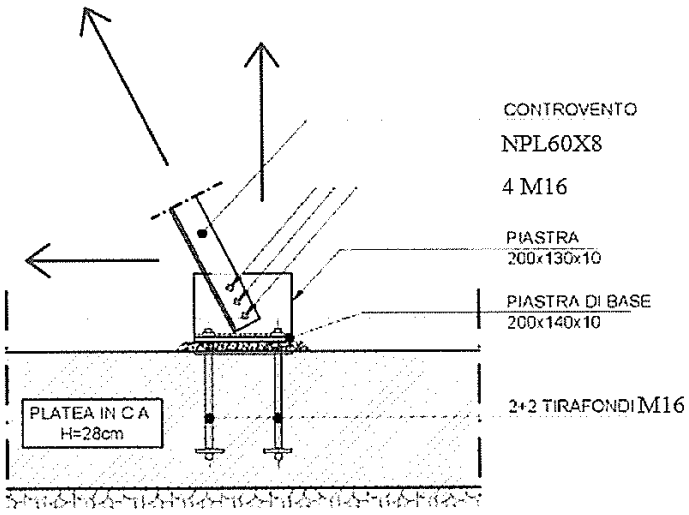


Fig.6- schema di verifica controvento

Per i collegamenti quali i giunti di base sua della colonna alla platea di fondazione sia dei controventi, sono stati redatti modelli di calcolo e verifica (vedi Fig. 6) in cui le forze di plasticizzazione del profilo di controvento (NPL 60x8) sono state usate per la verifiche tipiche delle connessioni quali quelle dei bulloni di base, dei bulloni di connessione, della sezione indebolita dai fori, della piastra a flessione e a rifollamento.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.M. delle Infrastrutture 14 gennaio 2008** *"Approvazione delle nuove norme tecniche"*
- **Circolare Consiglio Superiore LL.PP. 2 Febbraio 2009 n°617** *"Nuova Circolare delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. delle Infrastrutture 14 gennaio 2008.*

2.1 Aspetti normativi

Secondo il quadro normativo sopra riportato gli edifici scolastici ricadono in *Classe d'uso III.*

Nell'offerta tecnica redatta dall'ATI composta dalla CMC di Ravenna, dalla ESCHILO1 S.r.l. di Roma e dalla AR.CO. S.c.c. di Ravenna, in linea con quanto previsto nel CSA, si è prevista la progettazione in *Classe IV (offerta migliorativa prevista)*, ipotizzando forze sismiche di progetto con VR (periodo di riferimento per le azioni sismiche) pari a 100 anni.

Inoltre, nel caso di edificazioni in cui è previsto un affollamento significativo è necessario prevedere una relazione geologica corredata da indagini specifiche come descritto al par. 6.2.1 e 6.2.2. del DM 14 Gennaio 2008 e al par. C 6.2 della Circolare 2 febbraio 2009 n°617 in cui si precisa che la modellazione geologico-geotecnica non può essere riferita a cartografie e/o a modelli non ricavati da indagini specifiche.

Quanto sopra considerando anche quanto previsto al Paragrafo 4.2 punto d) della *Delibera dell'Assemblea Legislativa progr. n°112 - oggetto n°3121 del 2 maggio 2007*, riguardante indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna, per la pianificazione territoriale ed urbanistica, dove per le opere di rilevante interesse pubblico (*Classe III e Classe IV*) è previsto che debba essere condotta un analisi di risposta sismica locale con metodi numerici con ***III° livello di approfondimento.***

Tale analisi porta ad individuare degli spettri di progetto validi per la modellazione strutturale e le verifiche di resistenza e di deformabilità previste dalle NTC 2008.

Le verifiche previste per la *Classe III* e la *Classe IV* riguardano i tre seguenti stati limite individuati da tre forme spettrali diverse:

- *SLV stato limite di salvaguardia della vita;*
- *SLO stato limite di salvaguardia dell'operatività;*
- *SLD stato limite di salvaguardia del danno.*

Dunque per la corretta progettazione strutturale, in linea con il suddetto quadro normativo, le relazioni geologiche fondamentali per il corretto dimensionamento della sovrastruttura dovrebbero contenere nel caso specifico almeno i seguenti dati fondamentali:

A. *Dati relativi alla stratigrafia e alla potenza dei singoli strati presenti in sito;*
B. *Dati riguardanti i parametri meccanici dei singoli litotipi;*
C. *Spettri di progetto in forma numerica per i tre stati limite necessari per le verifiche SLV, SLD, SLO.*

Dall'esame della relazione geologica fornita dalla Committente Regione Emilia Romagna in merito al lotto in oggetto non risulta contenere i punti B e C. Inoltre, come descritto nella stessa relazione geologica a firma del geol. Dott. Giorgio Gasparini, *"...in sede di progettazione è necessario un approfondimento delle indagini per la determinazione della resistenza di progetto, nonché per la determinazione dei cedimenti assoluti, differenziali e relative distorsioni."*

Ricapitolando la relazione contiene solo il punto A e non riporta un'analisi simica di *III livello.*

Per quanto sopra, appare evidente che la mancata trasmissione da parte della Stazione Appaltante di relazioni ed indagini geologiche rispondenti a quanto previsto dalle succitate norme (analisi di *Livello III*), ha comportato per la progettazione antisismica della sovrastruttura e delle fondazioni, l'applicazione di coefficienti di sicurezza fortemente cautelativi. In tal modo gli elementi strutturali risultano sicuramente verificati anche qualora una futura indagine e studio di risposta sismica locale evidenzi la possibilità di fenomeni di amplificazione locali.

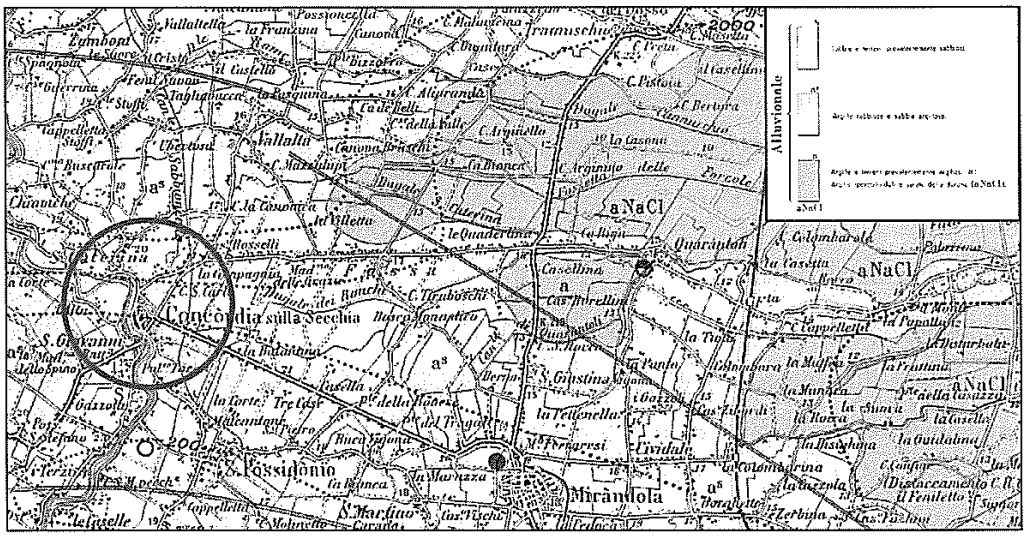
Alla luce di quanto detto, le ipotesi progettuali assunte sono state quindi basate su modelli fortemente cautelativi e su analisi dinamiche non lineari (modelli con controventi resistenti solo a trazione) in cui l'azione sismica è calcolata secondo quanto indicato nelle *NTC 2008 al § 3.2.3.*

2.2 Riferimenti bibliografici

- **Terzaghi K.** (1943) *Theoretical Soil Mechanics*. J. Wiley, New York, 510pp.
- **Terzaghi K.**, Peck R.B. (1948) *Soil Mechanics in Engineering Practice*. J. Wiley, New York,566 pp.
- **Vesic A.S.** (1975) *Bearing capacity of shallow foundations*. In: *Foundation Engineering Handbook*, Winterkorn, Fang, eds. Van Nostrand Reinhold, pp. 121-147.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E CONSIDERAZIONI SUI PARAMETRI GEOTECNICI

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza dei sedimenti alluvionali del Fiume Po e dei suoi affluenti, quali il Panaro ed il Secchia. I depositi sono costituiti prevalentemente da terreni a granulometria medio-fine, con prevalenza di litologie generalmente sabbiose. Per quanto concerne i depositi del Po, si rileva la presenza di terreni prevalentemente sabbiosi che evidenziano un generale decremento dello spessore in direzione Sud, mentre in riferimento alle alluvioni legate agli affluenti, si riscontra la presenza di depositi tendenzialmente limoso-argillosi, con intercalazioni di livelli e lenti sabbiose discontinue. Lo spessore della coltre alluvionale è variabile ma comunque non superiore ai 200 m.



Al fine di realizzare una modellizzazione di massima dei terreni in oggetto, si fa riferimento allo studio relativo al Piano Strutturale Comunale di Concordia sulla Secchia, nello specifico all'ambito di PSC – 4 – Concordia Nord, che ha interessato anche l'area in esame.

Le indagini realizzate per l'area del PSC risultano costituite da n.4 prove penetrometriche statiche, spinte fino alla profondità massima di 20,00 m dal p.c. mettono in evidenza la presenza di un modello stratigrafico riassumibile come segue:

Profondità (m)	Comportamento geotecnico	Granulometria prevalente
0 – 0,5	Incoerente - Coesivo	Suolo
0,5 – (8,5-10)	Coesivo	Alternanze di argille e limi argillosi
(8,5-10) - 20	Prevalentemente incoerente	Sabbie limose passanti a sabbie

Al di là della variabilità legata all'ambiente di sedimentazione, il modello risultante, assolutamente concorde con il quadro stratigrafico dell'area, mette in evidenza la presenza di una bancata di circa 8-10 metri di argille, variabilmente consistenti, alternate a livelli limosi, al di sotto delle quali si rileva la presenza di sabbie limose passanti a sabbie in profondità. Sulla base di queste considerazioni e alla luce dei risultati ottenuti è possibile estrapolare i parametri geotecnici medi come segue:

Profondità (m)	Peso di Volume medio (t/m^3)	Cu (Kg/cm^2)	ϕ (°)
0 -0,5	1,85	/	16°
0,5 – (8,5-10)	1,95	0,5	16-18°
(8,5-10) - 20	2,05	/	25-27°

Il quadro idrogeologico locale risulta notevolmente variabile in funzione della presenza di lenti a granulometria grossolana, caratterizzate da una estensione variabile; sulla base dei dati raccolti nelle vicinanze dell'area in esame è possibile stimare la profondità della falda fra 2,2 e 2,6 metri dal p.c.

3.1 Modellizzazione sismica

In una ricognizione storica degli eventi sismici che hanno fatto risentire i loro effetti nella zona in studio, si è fatto riferimento ai dati sulla distribuzione delle massime intensità macrosismiche nei Comuni italiani, reperibili al sito http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04.

Storia sismica di Concordia sulla Secchia. Eventi sismici avvenuti in Italia che hanno avuto effetti nell'area in esame.

Seismic history of Concordia sulla Secchia

[44.914, 10.982]

Total number of earthquakes: 17

Effects	Earthquake occurred:					
Is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
4	1806 02 12	NOVELLARA	DOM	28	7	5.26
4	1810 12 25 00 45	NOVELLARA	DOM	33	7	5.28
F	1818 12 09 18 52	LANGHIRANO	DOM	27	7-8	5.57
6	1891 06 07 01 06 14	VALLE D'ILLASI	CFTI	403	8-9	5.71
5-6	1914 10 27 09 22	GARFAGNANA	DOM	618	7	5.79
4	1928 06 13 08	CARPI	DOM	35	6-7	4.85
4	1929 04 20 01 09 46	BOLOGNESE	CFTI	628	7	5.55
3	1930 10 30 07 13	SENIGALLIA	DOM	263	9	5.94
3	1935 06 05 11 48	FAENTINO	DOM	27	6	5.34
5	1951 05 15 22 54	LODIGIANO	DOM	126	6-7	5.24

NF	1965 11 09 15 35	ALTA V. SECCHIA	DOM	32	5	5.01
7	1971 07 15 01 33 23	PARMENSE	CFTI	228	7-8	5.61
4-5	1983 11 09 16 29 52	PARMENSE	CFTI	835	6-7	5.10
3	1986 12 06 17 07 19	BONDENO	DOM	604	6	4.56
5-6	1987 05 02 20 43 53	REGGIANO	DOM	802	6	5.05
3-4	1989 09 13 21 53 60	PASUBIO	BMING	779	6	4.96
5	1996 10 15 09 55 60	CORREGGIO	INGVAM	135	7	5.44

Is = Intensità al sito

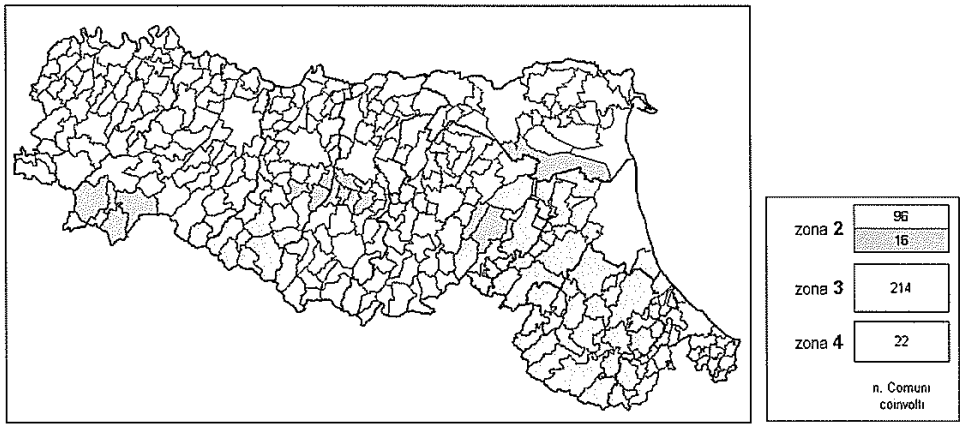
Ae = Denominazione dell'area epicentrale

Mw = Magnitudo momento

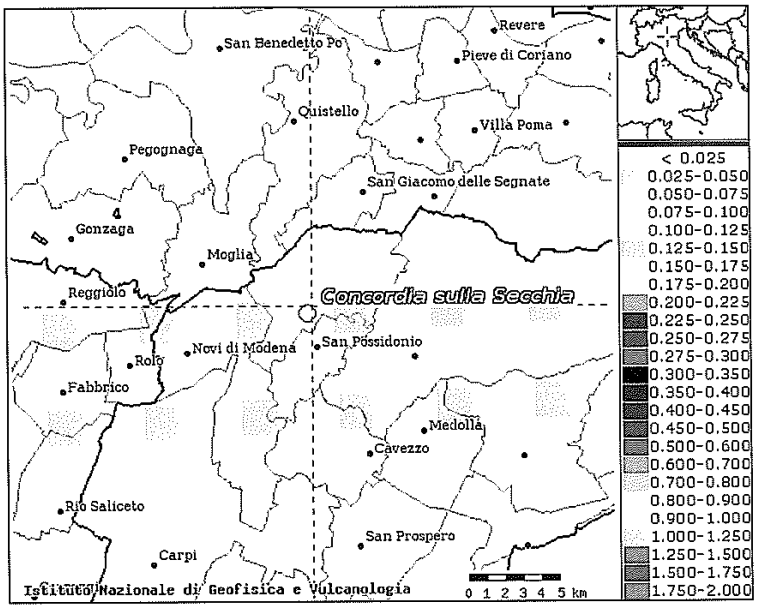
I_0 = Intensità epicentrale (Scala MCS)

Il quadro complessivo mostra che gli eventi considerati hanno prodotto nel sito intensità macrosismiche (MCS) comprese fra 3 e 7, con una larga prevalenza di valori fra 4 e 5, anche se il database non risulta essere aggiornato rispetto ai recenti eventi che interessato l'area nel Maggio c.a. Nel complesso il Rischio sismico, inteso come il prodotto della Vulnerabilità x il Valore esposto x la Pericolosità del sito, può essere considerato medio-alto.

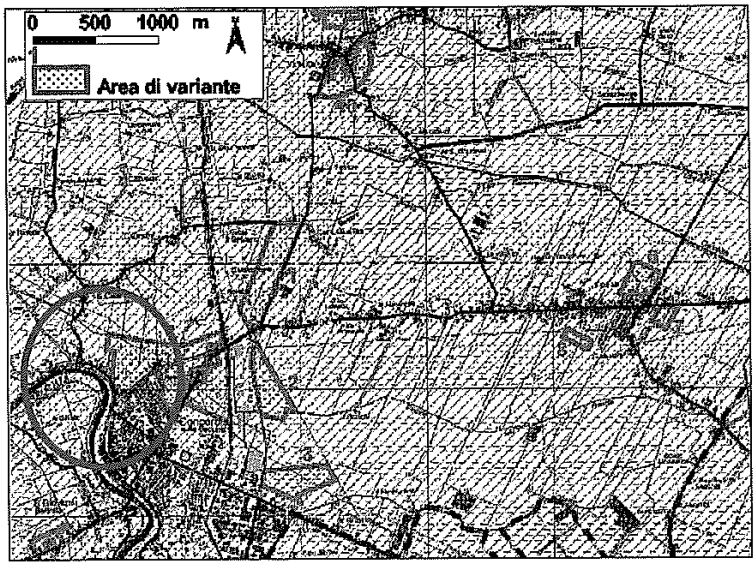
L'area risulta classificata secondo la deliberazione della giunta regionale n. 1435 del 21/07/2003 alla classe 3.



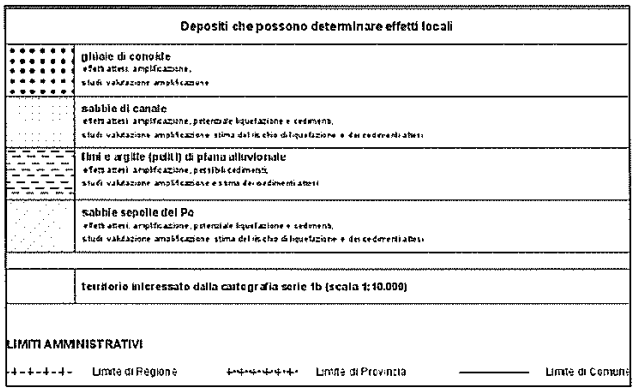
A livello, poi, di Pericolosità sismica, con riferimento al DM 14/01/2008, la consultazione del sito dell'INGV http://esse1-gis.mi.ingv.it/ porta ad individuare, intorno all'abitato di Concordia sulla Secchia, tale pericolosità in termini di accelerazione massima orizzontale (ag) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi e topografia pianeggiante, nell'intervallo 0,100 – 0,175 g. Si specifica che anche in questo caso si fa riferimento ai dati disponibili ad oggi presso i siti istituzionali dell'I.N.G.V.



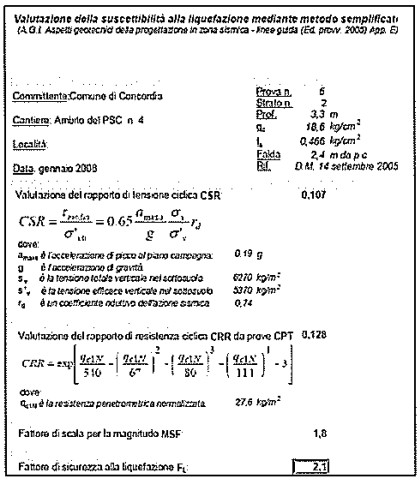
Si è fatto inoltre riferimento alla cartografia relativa alle *Aree Potenzialmente Soggette ad effetti locali per eventi sismici* (Tavola 8a.2), redatta nell'ambito della definizione del Quadro Conoscitivo Preliminare per la Variante Generale al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvata dalla Provincia di Modena con Del. di G.P. n. 68 del 27 febbraio 2007, della quale di seguito si riporta lo stralcio e relativa legenda.



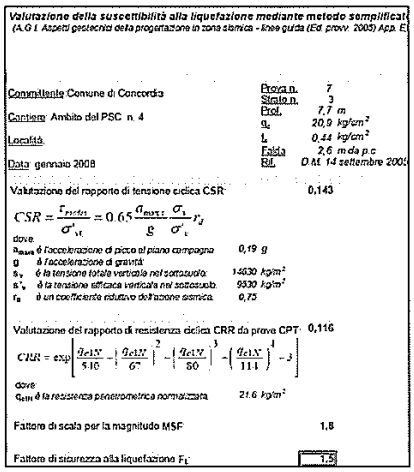
Nel cerchio l'ambito 4 del PSC



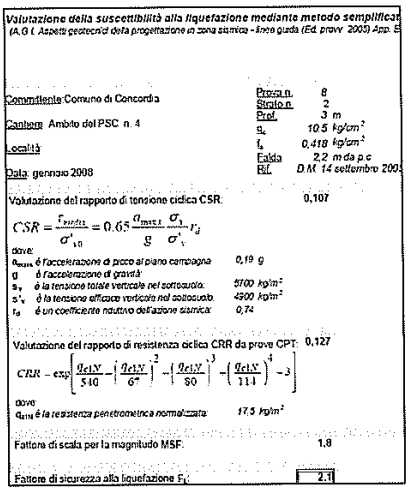
La carta evidenzia le aree per le quali, in caso di sisma, si attendono effetti di sito, specificandone le tipicità degli stessi, in funzione della litologia prevalente; nello specifico si evince come l'area sia caratterizzata da condizioni che potrebbero determinare effetti di sito, legati a potenziale liquefazione, cedimenti ed amplificazione locale. Nello studio a cui si è fatto riferimento in precedenza, sulla base delle indagini eseguite e di archivio (penetrometrie ed indagini sismiche) è stato eseguito l'approfondimento richiesto per l'area (come da Delibera n. 112 dell'Assemblea legislativa regionale del 2 maggio 2007) che ha portato alla conferma di quanto ipotizzato nella carta provinciale. Nel lavoro relativo al PSC, per il quale si rimanda ai relativi allegati delle prove, è stato infine verificata la liquefacibilità di alcuni orizzonti sabbiosi in falda, rinvenuti durante l'esecuzione delle prove penetrometriche. Per la verifica è stata adottata la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005). Si allegano di seguito i grafici riportato nel PSC – ambito 4, riferiti alla valutazione della potenziale liquefacibilità di sito:



Prova 6 – strato 2



Prova 7 – strato 3



Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E

Committente: Comune di Concordia — Prova n. 8; Strato n. 2; Prof. 3 m; q_c 10.5 kg/cm²; f_s 0,418 kg/cm²; Falda 2,2 m da p.c.
Cantiere: Ambito del PSC n. 4 — Rif. D.M. 14 settembre 2005
Località
Data: gennaio 2008

Valutazione del rapporto di tensione ciclica CSR: 0,107

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:
$a_{max,s}$ è l'accelerazione di picco al piano campagna: 0,19 g
g è l'accelerazione di gravità:
σ_v è la tensione totale verticale nel sottosuolo: 5700 kg/m²
σ'_v è la tensione efficace verticale nel sottosuolo: 4900 kg/m²
r_d è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica: 0,74

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica CRR da prove CPT: 0,127

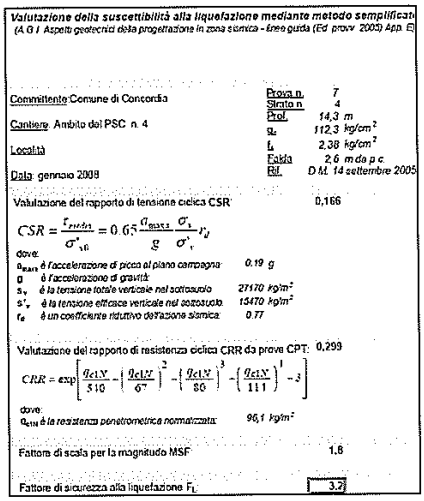
$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} - \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 - \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:
q_{c1N} è la resistenza penetrometrica normalizzata: 17,5 kg/m²

Fattore di scala per la magnitudo MSF: 1,8

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: 2,1

Prova 8 – strato 2



Valutazione della suscettibilità alla liquefazione mediante metodo semplificat
(A.G.I. Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica - linee guida (Ed. provv. 2005) App. E

Committente: Comune di Concordia — Prova n. 7; Strato n. 4; Prof. 14,3 m; q_c 112,3 kg/cm²; f_s 2,38 kg/cm²; Falda 2,6 m da p.c.
Cantiere: Ambito del PSC n. 4 — Rif. D.M. 14 settembre 2005
Località
Data: gennaio 2008

Valutazione del rapporto di tensione ciclica CSR: 0,166

$$CSR = \frac{\tau_{media}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 \frac{a_{max,s}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} r_d$$

dove:
$a_{max,s}$ è l'accelerazione di picco al piano campagna: 0,19 g
g è l'accelerazione di gravità:
σ_v è la tensione totale verticale nel sottosuolo: 27170 kg/m²
σ'_v è la tensione efficace verticale nel sottosuolo: 15470 kg/m²
r_d è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica: 0,77

Valutazione del rapporto di resistenza ciclica CRR da prove CPT: 0,299

$$CRR = \exp\left[\frac{q_{c1N}}{540} - \left(\frac{q_{c1N}}{67}\right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80}\right)^3 - \left(\frac{q_{c1N}}{114}\right)^4 - 3\right]$$

dove:
q_{c1N} è la resistenza penetrometrica normalizzata: 96,1 kg/m²

Fattore di scala per la magnitudo MSF: 1,8

Fattore di sicurezza alla liquefazione F_L: 3,2

Prova 7 – strato 4

Dalle risultanze si evince come il fattore di sicurezza sia sempre maggiore di 1,5, consentendo, in via preliminare, di escludere l'eventuale liquefazione in caso di sisma, per gli orizzonti considerati.

Per quanto riguarda la valutazione della categoria di sottosuolo sismica si fa riferimento a due indagini sismiche eseguite a ridosso dell'area, le quali hanno evidenziato la successione di una serie di sismostrati caratterizzati da velocità di propagazione delle onde di taglio crescenti gradualmente con la profondità.

I valori di Vs_{30} risultanti come media delle velocità Vs negli strati del sottosuolo, entro una profondità di 30 metri dal piano di fondazione, calcolati con la relazione

$$Vs_{30} = 30/\Sigma(h_i/Vs_i) \qquad (1)$$

con:

h_i = spessore dello strato iesimo

Vs_i = velocità delle onde di taglio nello strato iesimo.

sono compresi fra valori di 257 e 271 m/s. Sulla base del valore di Vs_{30} è possibile classificare i terreni in esame nella **Categoria di suolo C:**

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m*, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

NTC 2008 - Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

4. MODELLAZIONE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Per quanto riguarda **la schematizzazione del terreno di fondazione**, nei modelli di calcolo sono stati applicati vincoli elastici (molle elastiche) dette alla "Winkler".

In tale schematizzazione si ammette che il mezzo in superficie reagisca proporzionalmente ai carichi applicati secondo la relazione:

$$q = kw$$

in cui

q è il carico applicato.

k è il modulo di reazione del terreno (daN/cm^3).

w è lo spostamento verticale in un punto.

Per cui la teoria si basa sull'ipotesi di proporzionalità tra sforzi e deformazioni.

Nel modello di calcolo la valutazione del **coefficiente di sottofondo** è stata effettuata contestualmente alla valutazione della capacità portante limite del sistema fondazione/terreno per ogni singolo elemento fondale.

5. OPERE DI FONDAZIONE

Le fondazioni del corpo di fabbrica sono del tipo diretto e superficiale, formate essenzialmente da una platea di spessore pari a 28 cm e armata con doppia maglia incrociata ϕ12/20cm.
La capacità portante è stata valutata in funzione delle sollecitazioni agenti sugli elementi in ciascuna combinazione di carico analizzata secondo la nota formula trinomia di Terzaghi in grado sommare i diversi contributi di resistenza dell'ammasso, tenendo conto inoltre dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I delle N.T.C. seguendo l'approccio:
- Approccio 2 (A1+M1+R3).

L'aggiornamento delle relazioni geologiche in fase esecutiva, congiuntamente all'esecuzione in cantiere di saggi eseguiti con mezzi meccanici, ha portato a modifiche sostanziali nella progettazione del sistema fondale. Al fine di aumentare la portanza sia della zona in cui è posto l'edificio che delle zone carrabili, si è reso necessario un intervento di bonifica globale eseguita tramite la tecnica della stabilizzazione a calce (non previsto in sede di gara). Tale intervento viene compiuto per uno spessore indicativo di circa 50 cm previo scoticamento superficiale di circa 10-15 cm. Esso risulta necessario e propedeutico prima della posa della platea di fondazione (spessore pari a 28 cm). Questa soluzione progettuale ha ovviato ai problemi di scarsa portanza degli strati superficiali composti essenzialmente da litotipi di natura coesiva. Questi terreni si prestano in modo ideale alla stabilizzazione con calce. In alternativa la possibilità di compiere uno sbancamento per tutta l'area d'intervento, visto il volume interessato, avrebbe portato oltre che ad uno scarso rendimento geotecnico, a numerosi problemi legati alla funzionalità del cantiere, alle tempistiche di realizzazione e all'impatto sul territorio. I parametri meccanici degli strati trattati (stabilizzati con calce) sono di gran lunga superiori a quelli presenti nel terreno naturale presente sino ad una quota di sbancamento di circa 0.8 m.

La stabilizzazione con calce.

Il potente e rapido effetto della calce sulle terre umide permette la messa in opera di grossi volumi di materiali in condizioni ottimali. La calce consente inoltre una migliore cantierizzazione e l'agibilità dei luoghi di lavoro. Tale lavorazione inoltre presenta notevoli vantaggi in termini di ecosostenibilità. La notevole riduzione dei trasporti su strada delle terre in entrata e uscita dal cantiere infatti è un immediato vantaggio per il territorio. La calce inoltre da sempre aiuta

l'ambiente, nella depurazione acque, correzione acidità dei terreni agricoli, bonifiche dei siti contaminati, igienizzazione di fanghi biologici, ecc.

Miscelata con la terra umida, la calce viva in polvere fine, reagisce subito con l'acqua e sviluppa molto calore; le zolle si sbriciolano sotto l'effetto combinato della calce e dell'energia di miscelazione; l'umidità naturale del suolo si riduce in funzione della quantità di calce aggiunta, della temperatura ambiente e di buone condizioni meteorologiche.

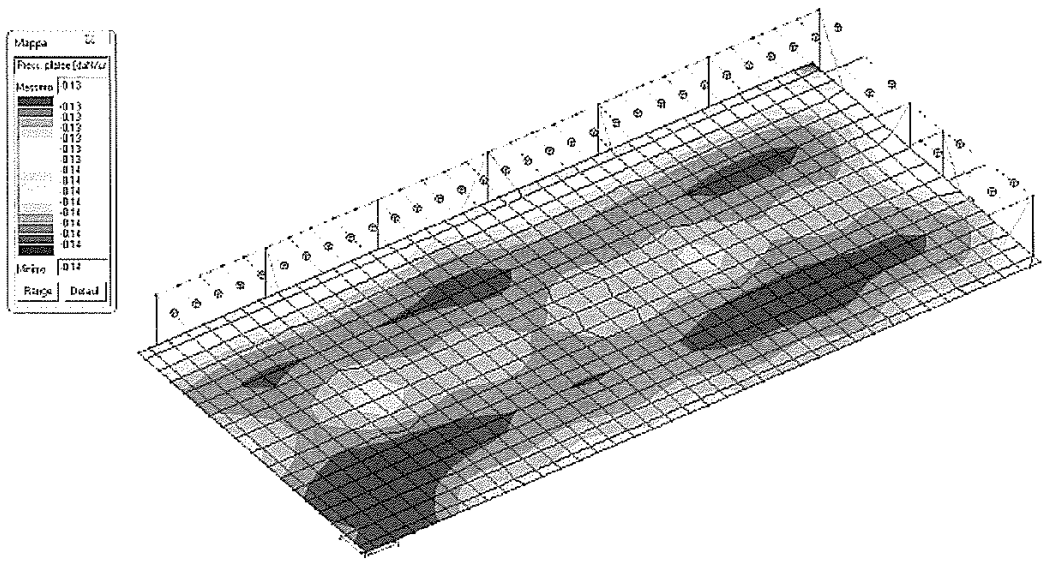
Le particelle argillose di cui sono composti i terreni in situ, perdono la capacità di trattenere l'acqua e si aggregano in grumi stabili. La terra passa dallo stato plastico a quello solido, diventa subito lavorabile, può essere facilmente stesa in strati e costipata alle densità prescritte.

Il considerevole incremento della coesione e dell'angolo di attrito interno delle terre argillose trattate con la calce si traduce in un forte aumento di portanza degli strati costipati (spessore 50cm).

5.1 Verifiche geotecniche struttura

La capacità portante delle fondazioni della struttura è stata valutata in funzione delle sollecitazioni agenti sugli elementi in ciascuna combinazione di carico analizzata tenendo conto inoltre dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I delle N.T.C. 2008 seguendo l'approccio ***Approccio 2.***

Nell'immagine sottostante sono rappresentate le pressioni massime sul terreno di fondazione in combinazione SLU 1 ottenute dall'analisi del modello strutturale.



Pressione sul terreno comb. 1 SLU modello corpo 1

Le tensioni massime sulla platea di fondazione ottenute dai calcoli sono dell'ordine di 0.14 – 0.20 daN/mq allo stato limite ultimo e sono dunque perfettamente compatibili con la tipologia e resistenza del terreno riportati nella relazione geologica.

Il calcolo della portanza degli elementi di fondazione viene eseguito attraverso tre verifiche geotecniche di seguito elencate:

- **S.T.B/ TB Verifica a scorrimento 1**
  Rapporto tra lo sforzo di taglio e il valore limite della resistenza a scorrimento nella direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0);
- **S.T.L/ TL Verifica a scorrimento 2**
  Rapporto tra lo sforzo di taglio e il valore limite della resistenza a scorrimento nella direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0);
- **Ver. Sigma max / Q. LIM. Verifica a carico limite**
  rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale e il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).

Tutti i valori delle verifiche effettuate nelle combinazioni più gravose per ogni plinto di fondazione sono riportati nel paragrafo Tabulato di calcolo e verifiche geotecniche.

6. TABULATO DI CALCOLO VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riporta di seguito uno stralcio del tabulato di calcolo relativo alle verifiche geotecniche effettuate sugli elementi di fondazione:

PARAMETRI DI CALCOLO :

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Per terreni sciolti:	Vesic
Per terreni lapidei:	Terzaghi

Combinazioni di carico da approccio progettuale TIPO 2

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Riduzione dimensioni per eccentricità	: Si
Fattori di forma della fondazione	: Si
Fattori di profondità del piano di posa	: Si
Fattori di inclinazione del carico	: Si
Fattori di punzonamento (Vesic)	: Si
Fattore riduzione effetto piastra (Bowles)	: Si
Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea	: 20,00 %
Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea	: 20,00 %

Effetti inerziali (Paolucci-Pecker):
Coeff. sismico orizzontale Kh = 0,086
Angolo d'attrito alla quota di fond.= 20,0
Fattore correttivo Zc = 0,973
Fattore correttivo Zq = 0,910

Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE e SLD nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Coeff. parziale di sicurezza Fc	(statico)	: 2,50
Coeff. parziale di sicurezza Fq	(statico)	: 2,50
Coeff. parziale di sicurezza Fg	(statico)	: 2,50
Coeff. parziale di sicurezza Fc	(sismico)	: 3,00
Coeff. parziale di sicurezza Fq	(sismico)	: 3,00
Coeff. parziale di sicurezza Fg	(sismico)	: 3,00

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Tan(fi)	(statico)	: 1,25
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per c'	(statico)	: 1,25
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Cu	(statico)	: 1,40
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Tan(fi)	(sismico)	: 1,00
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per c'	(sismico)	: 1,25
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Cu	(sismico)	: 1,40
Coeff. R1 capacità portante		: 1,00
Coeff. R2 capacità portante		: 1,80
Coeff. R3 capacità portante		: 2,30
Coeff. R1 scorrimento		: 1,00
Coeff. R2 scorrimento		: 1,10
Coeff. R3 scorrimento		: 1,10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali :

Fattore per l'adesione	*6 < Ca < 10*	: 8
Fattore per attrito ter.-fond.	*5 < Delta < 10*	: 7
Frazione di spinta passiva fSp		: 30,00 %

Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali :

Metodo di calcolo tensioni superficiali	: Boussinesq
Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali	:
Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno	: Cedimenti edometrici

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI :

Elemento	Tipologia	Indice Strat. n°	Prof. Fon. cm	Dia. Eq. cm	Spessore cm	Superficie cmq	Vert. Elem. n°	Macro n°
PLATEA N° 113	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 114	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 115	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,55	4	1
PLATEA N° 116	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 120	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 121	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 122	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 123	Platea	001	15,00	116,33	28,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 596	Platea	001	15,00	130,78	28,00	13433,34	4	1
PLATEA N° 597	Platea	001	15,00	130,78	28,00	13433,34	4	1
PLATEA N° 598	Platea	001	15,00	130,78	28,00	13433,32	4	1
PLATEA N° 599	Platea	001	15,00	130,78	28,00	13433,32	4	1

Elemento	Tipologia	Indice Strat. n°	Prof. Fon. cm	Base Eq. cm	Spessore cm	Lung. Eq. cm	Lung. Travata Eq. cm
MACRO N° 1	Macro-Platea	001	15,00	206,67	30,00	671,43	671,43

DATI DI CARICO DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI :

ELEMENTO : PLATEA N° 113

Cmb n°	Tipologia	Sismica	Press. N1 daN/cmq	Press. N2 daN/cmq	Press. N3 daN/cmq	Press. N4 daN/cmq	S. Taglio X daN	S. Taglio Y daN
001	SLU STR	No	-0,135	-0,135	-0,134	-0,134	99,4	-72,9
002	SLU STR	No	-0,167	-0,167	-0,165	-0,166	99,4	-72,9
003	SLU STR	No	-0,136	-0,136	-0,134	-0,135	-78,0	132,0
004	SLU STR	No	-0,168	-0,168	-0,166	-0,166	-78,0	132,0
005	SLU STR	No	-0,150	-0,149	-0,148	-0,148	99,3	-72,9
006	SLU STR	No	-0,181	-0,181	-0,180	-0,180	99,3	-72,9
007	SLU STR	No	-0,150	-0,150	-0,148	-0,149	-78,1	132,0
008	SLU STR	No	-0,182	-0,181	-0,180	-0,180	-78,1	132,0
009	SLU STR	No	-0,095	-0,095	-0,094	-0,094	99,4	-72,9
010	SLU STR	No	-0,126	-0,126	-0,125	-0,125	99,4	-72,9
011	SLU STR	No	-0,096	-0,095	-0,094	-0,094	-78,0	132,0
012	SLU STR	No	-0,127	-0,127	-0,126	-0,126	-78,0	132,0
013	SLU STR	No	-0,109	-0,109	-0,108	-0,108	99,3	-72,9
014	SLU STR	No	-0,140	-0,140	-0,139	-0,140	99,3	-72,9
015	SLU STR	No	-0,110	-0,109	-0,108	-0,109	-78,1	132,0
016	SLU STR	No	-0,141	-0,141	-0,140	-0,140	-78,1	132,0
017	SLU STR	No	-0,135	-0,135	-0,134	-0,134	158,5	-141,3
018	SLU STR	No	-0,167	-0,167	-0,165	-0,165	158,5	-141,3
019	SLU STR	No	-0,136	-0,136	-0,135	-0,135	-137,2	200,3
020	SLU STR	No	-0,168	-0,168	-0,166	-0,166	-137,2	200,3
021	SLU STR	No	-0,142	-0,142	-0,141	-0,141	158,5	-141,3
022	SLU STR	No	-0,174	-0,174	-0,172	-0,173	158,5	-141,3
023	SLU STR	No	-0,143	-0,143	-0,142	-0,142	-137,2	200,3
024	SLU STR	No	-0,175	-0,175	-0,173	-0,173	-137,2	200,3
025	SLU STR	No	-0,095	-0,094	-0,094	-0,094	158,5	-141,3
026	SLU STR	No	-0,126	-0,126	-0,125	-0,125	158,5	-141,3
027	SLU STR	No	-0,096	-0,096	-0,094	-0,094	-137,2	200,4
028	SLU STR	No	-0,127	-0,127	-0,126	-0,126	-137,2	200,4
029	SLU STR	No	-0,102	-0,101	-0,101	-0,101	158,5	-141,3
030	SLU STR	No	-0,133	-0,133	-0,132	-0,132	158,5	-141,3
031	SLU STR	No	-0,103	-0,103	-0,101	-0,102	-137,2	200,3
032	SLU STR	No	-0,134	-0,134	-0,133	-0,133	-137,2	200,3
033	SLU STR	No	-0,180	-0,180	-0,179	-0,179	99,4	-72,9
034	SLU STR	No	-0,181	-0,181	-0,179	-0,180	-78,0	132,0
035	SLU STR	No	-0,143	-0,142	-0,141	-0,141	99,3	-72,9
036	SLU STR	No	-0,188	-0,187	-0,186	-0,186	99,3	-72,9
037	SLU STR	No	-0,143	-0,143	-0,141	-0,142	-78,1	132,0
038	SLU STR	No	-0,188	-0,188	-0,186	-0,187	-78,1	132,0
039	SLU STR	No	-0,140	-0,140	-0,139	-0,139	99,4	-72,9
040	SLU STR	No	-0,141	-0,140	-0,139	-0,139	-78,0	132,0
041	SLU STR	No	-0,102	-0,102	-0,101	-0,101	99,4	-72,9
042	SLU STR	No	-0,147	-0,147	-0,146	-0,146	99,4	-72,9
043	SLU STR	No	-0,103	-0,102	-0,101	-0,101	-78,0	132,0
044	SLU STR	No	-0,148	-0,147	-0,146	-0,146	-78,0	132,0
045	SLU STR	No	-0,135	-0,135	-0,134	-0,134	101,7	-60,3
046	SLU STR	No	-0,167	-0,167	-0,165	-0,166	101,7	-60,3

047	SLU STR	No	-0,136	-0,136	-0,134	-0,135	-75,7	144,7
048	SLU STR	No	-0,168	-0,167	-0,166	-0,166	-75,7	144,7
049	SLU STR	No	-0,142	-0,142	-0,141	-0,141	101,7	-60,2
050	SLU STR	No	-0,174	-0,174	-0,172	-0,173	101,7	-60,2
051	SLU STR	No	-0,143	-0,143	-0,141	-0,142	-75,7	144,7
052	SLU STR	No	-0,175	-0,174	-0,173	-0,173	-75,7	144,7
053	SLU STR	No	-0,095	-0,095	-0,094	-0,094	101,7	-60,3
054	SLU STR	No	-0,126	-0,126	-0,125	-0,125	101,7	-60,3
055	SLU STR	No	-0,095	-0,095	-0,094	-0,094	-75,7	144,7
056	SLU STR	No	-0,127	-0,127	-0,126	-0,126	-75,7	144,7
057	SLU STR	No	-0,102	-0,102	-0,101	-0,101	101,7	-60,3
058	SLU STR	No	-0,133	-0,133	-0,132	-0,132	101,7	-60,3
059	SLU STR	No	-0,103	-0,102	-0,101	-0,101	-75,7	144,7
060	SLU STR	No	-0,134	-0,134	-0,133	-0,133	-75,7	144,7
061	SLU STR	No	-0,135	-0,135	-0,134	-0,134	104,2	-65,9
062	SLU STR	No	-0,167	-0,167	-0,165	-0,165	104,2	-65,9
063	SLU STR	No	-0,136	-0,136	-0,134	-0,134	-73,2	139,0
064	SLU STR	No	-0,167	-0,167	-0,166	-0,166	-73,2	139,0
065	SLU STR	No	-0,142	-0,142	-0,141	-0,141	104,2	-65,9
066	SLU STR	No	-0,174	-0,174	-0,172	-0,173	104,2	-65,9
067	SLU STR	No	-0,143	-0,143	-0,141	-0,142	-73,2	139,0
068	SLU STR	No	-0,175	-0,174	-0,173	-0,173	-73,2	139,0
069	SLU STR	No	-0,095	-0,094	-0,093	-0,094	104,2	-65,9
070	SLU STR	No	-0,126	-0,126	-0,125	-0,125	104,2	-65,9
071	SLU STR	No	-0,095	-0,095	-0,094	-0,094	-73,2	139,0
072	SLU STR	No	-0,127	-0,127	-0,125	-0,126	-73,2	139,0
073	SLU STR	No	-0,102	-0,101	-0,101	-0,101	104,2	-65,9
074	SLU STR	No	-0,133	-0,133	-0,132	-0,132	104,2	-65,9
075	SLU STR	No	-0,102	-0,102	-0,101	-0,101	-73,2	139,0
076	SLU STR	No	-0,134	-0,134	-0,133	-0,133	-73,2	139,0
077	SLV A1	Si	-0,125	-0,126	-0,125	-0,124	-57,2	-6,7
078	SLV A1	Si	-0,126	-0,127	-0,126	-0,125	-60,3	25,9
079	SLV A1	Si	-0,115	-0,115	-0,114	-0,114	60,5	-26,0
080	SLV A1	Si	-0,116	-0,116	-0,115	-0,115	57,4	6,6
081	SLV A1	Si	-0,125	-0,126	-0,125	-0,124	-64,8	-7,1
082	SLV A1	Si	-0,127	-0,127	-0,126	-0,125	-52,8	26,4
083	SLV A1	Si	-0,115	-0,115	-0,113	-0,114	53,0	-26,5
084	SLV A1	Si	-0,116	-0,116	-0,115	-0,115	64,9	7,1
085	SLV A1	Si	-0,125	-0,126	-0,125	-0,124	-57,7	-32,2
086	SLV A1	Si	-0,126	-0,127	-0,126	-0,125	-60,8	0,3
087	SLV A1	Si	-0,115	-0,115	-0,114	-0,114	61,0	-0,5
088	SLV A1	Si	-0,116	-0,116	-0,115	-0,115	57,8	32,1
089	SLV A1	Si	-0,125	-0,126	-0,125	-0,124	-65,2	-32,7
090	SLV A1	Si	-0,126	-0,127	-0,126	-0,125	-53,3	0,8
091	SLV A1	Si	-0,115	-0,115	-0,113	-0,114	53,4	-1,0
092	SLV A1	Si	-0,116	-0,116	-0,115	-0,115	65,4	32,6
093	SLV A1	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	-12,4	-51,4
094	SLV A1	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	-22,9	57,2
095	SLV A1	Si	-0,118	-0,118	-0,117	-0,117	22,9	-57,3
096	SLV A1	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	12,4	51,4
097	SLV A1	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	-12,6	-59,1
098	SLV A1	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	-23,0	49,6
099	SLV A1	Si	-0,118	-0,118	-0,117	-0,117	23,0	-49,7
100	SLV A1	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	12,6	59,1
101	SLV A1	Si	-0,120	-0,120	-0,119	-0,119	-37,5	-53,1
102	SLV A1	Si	-0,125	-0,125	-0,125	-0,124	2,2	58,8
103	SLV A1	Si	-0,117	-0,117	-0,115	-0,116	-2,2	-58,9
104	SLV A1	Si	-0,122	-0,122	-0,121	-0,121	37,6	53,0
105	SLV A1	Si	-0,120	-0,120	-0,119	-0,119	-37,7	-60,7
106	SLV A1	Si	-0,125	-0,125	-0,125	-0,124	2,1	51,2
107	SLV A1	Si	-0,117	-0,117	-0,115	-0,116	-2,1	-51,3
108	SLV A1	Si	-0,122	-0,122	-0,121	-0,121	37,7	60,7
109	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	-38,1	-4,4
110	SLD	Si	-0,125	-0,125	-0,124	-0,123	-40,2	17,2
111	SLD	Si	-0,117	-0,117	-0,116	-0,116	40,2	-17,3
112	SLD	Si	-0,118	-0,118	-0,117	-0,117	38,2	4,4
113	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	-43,1	-4,8
114	SLD	Si	-0,125	-0,125	-0,124	-0,124	-35,2	17,6
115	SLD	Si	-0,117	-0,117	-0,116	-0,116	35,2	-17,6
116	SLD	Si	-0,118	-0,118	-0,117	-0,117	43,2	4,7
117	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	-38,4	-21,4
118	SLD	Si	-0,125	-0,125	-0,124	-0,124	-40,5	0,2
119	SLD	Si	-0,117	-0,117	-0,116	-0,116	40,6	-0,3
120	SLD	Si	-0,118	-0,118	-0,116	-0,117	38,5	21,4
121	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	-43,4	-21,7
122	SLD	Si	-0,125	-0,125	-0,124	-0,124	-35,5	0,6

123	SLD	Si	-0,117	-0,117	-0,116	-0,116	35,6	-0,7
124	SLD	Si	-0,118	-0,118	-0,117	-0,117	43,5	21,7
125	SLD	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	-8,3	-34,2
126	SLD	Si	-0,123	-0,123	-0,122	-0,122	-15,2	38,1
127	SLD	Si	-0,119	-0,119	-0,118	-0,118	15,2	-38,1
128	SLD	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	8,3	34,2
129	SLD	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	-8,4	-39,3
130	SLD	Si	-0,123	-0,123	-0,122	-0,122	-15,3	33,0
131	SLD	Si	-0,119	-0,119	-0,118	-0,118	15,3	-33,0
132	SLD	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	8,4	39,3
133	SLD	Si	-0,120	-0,120	-0,119	-0,119	-25,0	-35,3
134	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	1,5	39,1
135	SLD	Si	-0,119	-0,118	-0,117	-0,117	-1,5	-39,2
136	SLD	Si	-0,122	-0,122	-0,121	-0,121	25,0	35,3
137	SLD	Si	-0,120	-0,120	-0,119	-0,119	-25,1	-40,4
138	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	1,4	34,0
139	SLD	Si	-0,119	-0,118	-0,117	-0,117	-1,4	-34,1
140	SLD	Si	-0,122	-0,122	-0,121	-0,121	25,1	40,4
142	SLE rare	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	66,2	-48,6
143	SLE rare	No	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	66,2	-48,6
144	SLE rare	No	-0,104	-0,103	-0,102	-0,102	-52,0	88,0
145	SLE rare	No	-0,125	-0,124	-0,123	-0,123	-52,0	88,0
146	SLE rare	No	-0,113	-0,112	-0,111	-0,111	66,2	-48,6
147	SLE rare	No	-0,134	-0,133	-0,132	-0,132	66,2	-48,6
148	SLE rare	No	-0,113	-0,113	-0,112	-0,112	-52,1	88,0
149	SLE rare	No	-0,134	-0,134	-0,133	-0,133	-52,1	88,0
150	SLE rare	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	105,7	-94,2
151	SLE rare	No	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	105,7	-94,2
152	SLE rare	No	-0,104	-0,104	-0,102	-0,102	-91,4	133,6
153	SLE rare	No	-0,125	-0,125	-0,123	-0,123	-91,4	133,6
154	SLE rare	No	-0,108	-0,107	-0,106	-0,107	105,6	-94,2
155	SLE rare	No	-0,129	-0,128	-0,127	-0,128	105,6	-94,2
156	SLE rare	No	-0,108	-0,108	-0,107	-0,107	-91,5	133,5
157	SLE rare	No	-0,129	-0,129	-0,128	-0,128	-91,5	133,5
158	SLE rare	No	-0,133	-0,133	-0,132	-0,132	66,2	-48,6
159	SLE rare	No	-0,134	-0,133	-0,132	-0,132	-52,0	88,0
160	SLE rare	No	-0,108	-0,108	-0,107	-0,107	66,2	-48,6
161	SLE rare	No	-0,138	-0,138	-0,137	-0,137	66,2	-48,6
162	SLE rare	No	-0,108	-0,108	-0,107	-0,107	-52,0	88,0
163	SLE rare	No	-0,138	-0,138	-0,137	-0,137	-52,0	88,0
164	SLE rare	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	67,8	-40,2
165	SLE rare	No	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	67,8	-40,2
166	SLE rare	No	-0,104	-0,103	-0,102	-0,102	-50,5	96,5
167	SLE rare	No	-0,125	-0,124	-0,123	-0,123	-50,5	96,5
168	SLE rare	No	-0,108	-0,108	-0,107	-0,107	67,8	-40,2
169	SLE rare	No	-0,129	-0,129	-0,128	-0,128	67,8	-40,2
170	SLE rare	No	-0,108	-0,108	-0,107	-0,107	-50,5	96,4
171	SLE rare	No	-0,129	-0,129	-0,128	-0,128	-50,5	96,4
172	SLE rare	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	69,5	-44,0
173	SLE rare	No	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	69,5	-44,0
174	SLE rare	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	-48,8	92,7
175	SLE rare	No	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	-48,8	92,7
176	SLE rare	No	-0,108	-0,107	-0,106	-0,107	69,4	-43,9
177	SLE rare	No	-0,129	-0,128	-0,127	-0,128	69,4	-43,9
178	SLE rare	No	-0,108	-0,108	-0,107	-0,107	-48,8	92,7
179	SLE rare	No	-0,129	-0,129	-0,128	-0,128	-48,8	92,7
180	SLE freq.	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	0,0	0,0
181	SLE freq.	No	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	0,0	0,0
182	SLE freq.	No	-0,105	-0,105	-0,104	-0,104	0,0	0,0
183	SLE freq.	No	-0,123	-0,123	-0,122	-0,122	0,0	0,0
184	SLE freq.	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	49,2	-56,9
185	SLE freq.	No	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	49,2	-56,9
186	SLE freq.	No	-0,104	-0,103	-0,102	-0,102	-49,3	56,9
187	SLE freq.	No	-0,122	-0,121	-0,120	-0,120	-49,3	56,9
188	SLE freq.	No	-0,124	-0,124	-0,123	-0,123	0,0	0,0
189	SLE freq.	No	-0,104	-0,103	-0,102	-0,102	0,7	4,2
190	SLE freq.	No	-0,122	-0,121	-0,120	-0,120	0,7	4,2
191	SLE freq.	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	1,6	2,3
192	SLE freq.	No	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	1,6	2,3
193	SLE q.perm.	No	-0,103	-0,103	-0,102	-0,102	0,0	0,0
194	SLE q.perm.	No	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	0,0	0,0

ELEMENTO : PLATEA N° 114

Cmb n°	Tipologia	Sismica	Press. N1 daN/cmq	Press. N2 daN/cmq	Press. N3 daN/cmq	Press. N4 daN/cmq	S. Taglio X daN	S. Taglio Y daN
001	SLU STR	No	-0,138	-0,137	-0,135	-0,135	99,2	-51,4
002	SLU STR	No	-0,169	-0,169	-0,167	-0,167	99,2	-51,4
003	SLU STR	No	-0,139	-0,138	-0,136	-0,136	-78,2	110,5
004	SLU STR	No	-0,170	-0,170	-0,168	-0,168	-78,2	110,5
005	SLU STR	No	-0,153	-0,153	-0,149	-0,150	99,1	-51,4
006	SLU STR	No	-0,185	-0,184	-0,181	-0,181	99,1	-51,4
007	SLU STR	No	-0,154	-0,153	-0,150	-0,150	-78,2	110,4
008	SLU STR	No	-0,186	-0,185	-0,181	-0,182	-78,2	110,4
009	SLU STR	No	-0,097	-0,096	-0,095	-0,095	99,2	-51,4
010	SLU STR	No	-0,128	-0,128	-0,126	-0,126	99,2	-51,4
011	SLU STR	No	-0,097	-0,097	-0,095	-0,096	-78,2	110,5
012	SLU STR	No	-0,129	-0,129	-0,127	-0,127	-78,2	110,5
013	SLU STR	No	-0,112	-0,111	-0,109	-0,109	99,1	-51,4
014	SLU STR	No	-0,143	-0,143	-0,140	-0,140	99,1	-51,4
015	SLU STR	No	-0,113	-0,112	-0,109	-0,110	-78,2	110,5
016	SLU STR	No	-0,144	-0,144	-0,141	-0,141	-78,2	110,5
017	SLU STR	No	-0,137	-0,137	-0,135	-0,135	158,3	-105,4
018	SLU STR	No	-0,169	-0,169	-0,167	-0,167	158,3	-105,4
019	SLU STR	No	-0,139	-0,138	-0,136	-0,136	-137,3	164,5
020	SLU STR	No	-0,170	-0,170	-0,168	-0,168	-137,3	164,5
021	SLU STR	No	-0,145	-0,145	-0,142	-0,142	158,3	-105,4
022	SLU STR	No	-0,177	-0,176	-0,174	-0,174	158,3	-105,4
023	SLU STR	No	-0,147	-0,146	-0,143	-0,143	-137,3	164,5
024	SLU STR	No	-0,178	-0,177	-0,175	-0,175	-137,3	164,5
025	SLU STR	No	-0,096	-0,096	-0,094	-0,095	158,3	-105,4
026	SLU STR	No	-0,128	-0,128	-0,126	-0,126	158,3	-105,4
027	SLU STR	No	-0,098	-0,097	-0,096	-0,096	-137,3	164,5
028	SLU STR	No	-0,129	-0,129	-0,127	-0,127	-137,3	164,5
029	SLU STR	No	-0,104	-0,104	-0,101	-0,102	158,3	-105,4
030	SLU STR	No	-0,135	-0,135	-0,133	-0,133	158,3	-105,4
031	SLU STR	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	-137,3	164,5
032	SLU STR	No	-0,137	-0,136	-0,134	-0,134	-137,3	164,5
033	SLU STR	No	-0,183	-0,182	-0,180	-0,180	99,2	-51,4
034	SLU STR	No	-0,184	-0,183	-0,181	-0,181	-78,2	110,5
035	SLU STR	No	-0,145	-0,145	-0,142	-0,143	99,2	-51,4
036	SLU STR	No	-0,190	-0,190	-0,187	-0,188	99,2	-51,4
037	SLU STR	No	-0,146	-0,146	-0,143	-0,143	-78,2	110,5
038	SLU STR	No	-0,191	-0,191	-0,188	-0,188	-78,2	110,5
039	SLU STR	No	-0,142	-0,141	-0,140	-0,140	99,2	-51,4
040	SLU STR	No	-0,142	-0,142	-0,140	-0,141	-78,2	110,5
041	SLU STR	No	-0,104	-0,104	-0,102	-0,102	99,2	-51,4
042	SLU STR	No	-0,149	-0,149	-0,147	-0,147	99,2	-51,4
043	SLU STR	No	-0,105	-0,105	-0,102	-0,103	-78,2	110,5
044	SLU STR	No	-0,150	-0,150	-0,147	-0,148	-78,2	110,5
045	SLU STR	No	-0,138	-0,137	-0,135	-0,135	101,4	-38,8
046	SLU STR	No	-0,169	-0,169	-0,167	-0,167	101,4	-38,8
047	SLU STR	No	-0,139	-0,138	-0,136	-0,136	-76,0	123,2
048	SLU STR	No	-0,170	-0,170	-0,167	-0,168	-76,0	123,2
049	SLU STR	No	-0,145	-0,145	-0,142	-0,142	101,4	-38,7
050	SLU STR	No	-0,177	-0,176	-0,174	-0,174	101,4	-38,7
051	SLU STR	No	-0,146	-0,146	-0,143	-0,143	-76,0	123,2
052	SLU STR	No	-0,178	-0,177	-0,174	-0,175	-76,0	123,2
053	SLU STR	No	-0,096	-0,096	-0,095	-0,095	101,4	-38,8
054	SLU STR	No	-0,128	-0,128	-0,126	-0,126	101,4	-38,8
055	SLU STR	No	-0,097	-0,097	-0,095	-0,095	-76,0	123,2
056	SLU STR	No	-0,129	-0,129	-0,127	-0,127	-76,0	123,2
057	SLU STR	No	-0,104	-0,104	-0,102	-0,102	101,4	-38,7
058	SLU STR	No	-0,136	-0,135	-0,133	-0,133	101,4	-38,7
059	SLU STR	No	-0,105	-0,105	-0,102	-0,103	-76,0	123,2
060	SLU STR	No	-0,137	-0,136	-0,134	-0,134	-76,0	123,2
061	SLU STR	No	-0,138	-0,137	-0,135	-0,135	104,0	-44,4
062	SLU STR	No	-0,169	-0,169	-0,167	-0,167	104,0	-44,4
063	SLU STR	No	-0,138	-0,138	-0,136	-0,136	-73,4	117,5
064	SLU STR	No	-0,170	-0,170	-0,167	-0,167	-73,4	117,5
065	SLU STR	No	-0,145	-0,145	-0,142	-0,142	104,0	-44,4
066	SLU STR	No	-0,177	-0,176	-0,174	-0,174	104,0	-44,4
067	SLU STR	No	-0,146	-0,146	-0,143	-0,143	-73,4	117,5
068	SLU STR	No	-0,178	-0,177	-0,174	-0,175	-73,4	117,5
069	SLU STR	No	-0,096	-0,096	-0,094	-0,095	104,0	-44,4
070	SLU STR	No	-0,128	-0,128	-0,126	-0,126	104,0	-44,4
071	SLU STR	No	-0,097	-0,097	-0,095	-0,095	-73,3	117,5
072	SLU STR	No	-0,129	-0,128	-0,127	-0,127	-73,3	117,5

073	SLU STR	No	-0,104	-0,104	-0,101	-0,102	104,0	-44,4
074	SLU STR	No	-0,136	-0,135	-0,133	-0,133	104,0	-44,4
075	SLU STR	No	-0,105	-0,104	-0,102	-0,102	-73,4	117,5
076	SLU STR	No	-0,136	-0,136	-0,134	-0,134	-73,4	117,5
077	SLV A1	Si	-0,127	-0,128	-0,126	-0,125	-57,2	-6,7
078	SLV A1	Si	-0,128	-0,129	-0,127	-0,126	-60,0	25,9
079	SLV A1	Si	-0,117	-0,116	-0,115	-0,115	60,1	-26,0
080	SLV A1	Si	-0,118	-0,117	-0,116	-0,116	57,4	6,6
081	SLV A1	Si	-0,127	-0,128	-0,126	-0,125	-64,0	-7,2
082	SLV A1	Si	-0,128	-0,129	-0,127	-0,127	-53,2	26,4
083	SLV A1	Si	-0,117	-0,116	-0,115	-0,115	53,3	-26,5
084	SLV A1	Si	-0,118	-0,118	-0,116	-0,116	64,2	7,1
085	SLV A1	Si	-0,127	-0,128	-0,126	-0,125	-57,1	-32,2
086	SLV A1	Si	-0,128	-0,129	-0,127	-0,126	-59,9	0,3
087	SLV A1	Si	-0,117	-0,117	-0,115	-0,115	60,0	-0,5
088	SLV A1	Si	-0,118	-0,117	-0,116	-0,116	57,3	32,1
089	SLV A1	Si	-0,127	-0,127	-0,126	-0,125	-63,9	-32,7
090	SLV A1	Si	-0,128	-0,129	-0,127	-0,126	-53,1	0,8
091	SLV A1	Si	-0,117	-0,116	-0,115	-0,115	53,2	-1,0
092	SLV A1	Si	-0,118	-0,118	-0,116	-0,116	64,1	32,6
093	SLV A1	Si	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	-13,0	-51,4
094	SLV A1	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	-22,2	57,2
095	SLV A1	Si	-0,120	-0,120	-0,118	-0,118	22,2	-57,3
096	SLV A1	Si	-0,123	-0,122	-0,121	-0,121	13,0	51,5
097	SLV A1	Si	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	-13,0	-59,1
098	SLV A1	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	-22,2	49,6
099	SLV A1	Si	-0,120	-0,120	-0,118	-0,118	22,2	-49,7
100	SLV A1	Si	-0,123	-0,122	-0,121	-0,121	13,0	59,1
101	SLV A1	Si	-0,122	-0,121	-0,120	-0,120	-35,6	-53,1
102	SLV A1	Si	-0,127	-0,127	-0,125	-0,125	0,4	58,8
103	SLV A1	Si	-0,119	-0,118	-0,117	-0,117	-0,4	-58,9
104	SLV A1	Si	-0,124	-0,124	-0,122	-0,122	35,7	53,1
105	SLV A1	Si	-0,121	-0,121	-0,120	-0,120	-35,6	-60,7
106	SLV A1	Si	-0,127	-0,127	-0,125	-0,125	0,5	51,2
107	SLV A1	Si	-0,119	-0,118	-0,117	-0,117	-0,5	-51,3
108	SLV A1	Si	-0,124	-0,124	-0,122	-0,122	35,6	60,7
109	SLD	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	-38,1	-4,5
110	SLD	Si	-0,126	-0,127	-0,125	-0,125	-39,9	17,2
111	SLD	Si	-0,119	-0,119	-0,117	-0,117	40,0	-17,3
112	SLD	Si	-0,120	-0,119	-0,118	-0,118	38,2	4,4
113	SLD	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	-42,6	-4,8
114	SLD	Si	-0,127	-0,127	-0,125	-0,125	-35,4	17,6
115	SLD	Si	-0,119	-0,118	-0,117	-0,117	35,5	-17,6
116	SLD	Si	-0,120	-0,119	-0,118	-0,118	42,7	4,7
117	SLD	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	-38,0	-21,4
118	SLD	Si	-0,126	-0,127	-0,125	-0,125	-39,8	0,2
119	SLD	Si	-0,119	-0,119	-0,117	-0,117	39,9	-0,3
120	SLD	Si	-0,120	-0,119	-0,118	-0,118	38,1	21,4
121	SLD	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	-42,6	-21,8
122	SLD	Si	-0,127	-0,127	-0,125	-0,125	-35,3	0,5
123	SLD	Si	-0,119	-0,118	-0,117	-0,117	35,4	-0,7
124	SLD	Si	-0,120	-0,119	-0,118	-0,118	42,6	21,7
125	SLD	Si	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	-8,7	-34,2
126	SLD	Si	-0,125	-0,125	-0,123	-0,123	-14,8	38,1
127	SLD	Si	-0,121	-0,121	-0,119	-0,119	14,8	-38,1
128	SLD	Si	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	8,7	34,2
129	SLD	Si	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	-8,7	-39,3
130	SLD	Si	-0,125	-0,125	-0,123	-0,123	-14,8	33,0
131	SLD	Si	-0,121	-0,121	-0,119	-0,119	14,7	-33,1
132	SLD	Si	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	8,6	39,3
133	SLD	Si	-0,122	-0,122	-0,120	-0,120	-23,7	-35,3
134	SLD	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	0,3	39,2
135	SLD	Si	-0,120	-0,120	-0,118	-0,119	-0,3	-39,2
136	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,122	-0,122	23,7	35,3
137	SLD	Si	-0,122	-0,122	-0,120	-0,120	-23,7	-40,4
138	SLD	Si	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	0,3	34,0
139	SLD	Si	-0,120	-0,120	-0,118	-0,119	-0,3	-34,1
140	SLD	Si	-0,124	-0,124	-0,122	-0,122	23,7	40,4
142	SLE rare	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	66,1	-34,3
143	SLE rare	No	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	66,1	-34,3
144	SLE rare	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,104	-52,1	73,7
145	SLE rare	No	-0,126	-0,126	-0,124	-0,125	-52,1	73,7
146	SLE rare	No	-0,115	-0,115	-0,112	-0,113	66,1	-34,3
147	SLE rare	No	-0,136	-0,136	-0,133	-0,134	66,1	-34,3
148	SLE rare	No	-0,116	-0,115	-0,113	-0,113	-52,2	73,6
149	SLE rare	No	-0,137	-0,136	-0,134	-0,134	-52,2	73,6

150	SLE rare	No	-0,105	-0,104	-0,103	-0,103	105,5	-70,3
151	SLE rare	No	-0,126	-0,125	-0,124	-0,124	105,5	-70,3
152	SLE rare	No	-0,106	-0,105	-0,104	-0,104	-91,5	109,7
153	SLE rare	No	-0,127	-0,126	-0,125	-0,125	-91,5	109,7
154	SLE rare	No	-0,110	-0,109	-0,107	-0,108	105,5	-70,3
155	SLE rare	No	-0,131	-0,130	-0,128	-0,129	105,5	-70,3
156	SLE rare	No	-0,111	-0,110	-0,108	-0,108	-91,6	109,6
157	SLE rare	No	-0,132	-0,131	-0,129	-0,129	-91,6	109,6
158	SLE rare	No	-0,135	-0,135	-0,133	-0,133	66,1	-34,3
159	SLE rare	No	-0,135	-0,135	-0,133	-0,134	-52,1	73,7
160	SLE rare	No	-0,110	-0,110	-0,108	-0,108	66,1	-34,3
161	SLE rare	No	-0,140	-0,140	-0,138	-0,138	66,1	-34,3
162	SLE rare	No	-0,111	-0,110	-0,108	-0,108	-52,1	73,6
163	SLE rare	No	-0,141	-0,140	-0,138	-0,138	-52,1	73,6
164	SLE rare	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	67,6	-25,8
165	SLE rare	No	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	67,6	-25,8
166	SLE rare	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,104	-50,7	82,1
167	SLE rare	No	-0,126	-0,126	-0,124	-0,125	-50,7	82,1
168	SLE rare	No	-0,110	-0,110	-0,108	-0,108	67,6	-25,8
169	SLE rare	No	-0,131	-0,131	-0,129	-0,129	67,6	-25,8
170	SLE rare	No	-0,111	-0,110	-0,108	-0,108	-50,7	82,1
171	SLE rare	No	-0,132	-0,131	-0,129	-0,129	-50,7	82,1
172	SLE rare	No	-0,105	-0,104	-0,103	-0,103	69,3	-29,6
173	SLE rare	No	-0,126	-0,125	-0,124	-0,124	69,3	-29,6
174	SLE rare	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	-48,9	78,3
175	SLE rare	No	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	-48,9	78,3
176	SLE rare	No	-0,110	-0,109	-0,107	-0,108	69,3	-29,6
177	SLE rare	No	-0,131	-0,130	-0,128	-0,129	69,3	-29,6
178	SLE rare	No	-0,110	-0,110	-0,108	-0,108	-48,9	78,3
179	SLE rare	No	-0,131	-0,131	-0,129	-0,129	-48,9	78,3
180	SLE freq.	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	0,0	0,0
181	SLE freq.	No	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	0,0	0,0
182	SLE freq.	No	-0,107	-0,107	-0,105	-0,105	0,0	0,0
183	SLE freq.	No	-0,125	-0,125	-0,123	-0,123	0,0	0,0
184	SLE freq.	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	49,2	-45,0
185	SLE freq.	No	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	49,2	-45,0
186	SLE freq.	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,104	-49,3	45,0
187	SLE freq.	No	-0,123	-0,123	-0,121	-0,122	-49,3	45,0
188	SLE freq.	No	-0,126	-0,126	-0,124	-0,124	0,0	0,0
189	SLE freq.	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,104	0,7	4,2
190	SLE freq.	No	-0,123	-0,123	-0,121	-0,122	0,7	4,2
191	SLE freq.	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	1,6	2,3
192	SLE freq.	No	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	1,6	2,3
193	SLE q.perm.	No	-0,105	-0,105	-0,103	-0,103	0,0	0,0
194	SLE q.perm.	No	-0,123	-0,123	-0,121	-0,121	0,0	0,0

ELEMENTO : PLATEA N° 115

Cmb n°	Tipologia	Sismica	Press. N1 daN/cmq	Press. N2 daN/cmq	Press. N3 daN/cmq	Press. N4 daN/cmq	S. Taglio X daN	S. Taglio Y daN
001	SLU STR	No	-0,140	-0,140	-0,137	-0,138	99,0	-29,9
002	SLU STR	No	-0,172	-0,171	-0,169	-0,169	99,0	-29,9
003	SLU STR	No	-0,142	-0,141	-0,138	-0,139	-78,3	89,0
004	SLU STR	No	-0,173	-0,172	-0,170	-0,170	-78,3	89,0
005	SLU STR	No	-0,158	-0,156	-0,153	-0,153	98,9	-29,9
006	SLU STR	No	-0,189	-0,188	-0,184	-0,185	98,9	-29,9
007	SLU STR	No	-0,159	-0,157	-0,153	-0,154	-78,4	89,0
008	SLU STR	No	-0,190	-0,189	-0,185	-0,186	-78,4	89,0
009	SLU STR	No	-0,099	-0,098	-0,096	-0,097	99,0	-30,0
010	SLU STR	No	-0,130	-0,130	-0,128	-0,128	99,0	-30,0
011	SLU STR	No	-0,100	-0,099	-0,097	-0,097	-78,3	89,0
012	SLU STR	No	-0,131	-0,130	-0,129	-0,129	-78,3	89,0
013	SLU STR	No	-0,116	-0,115	-0,111	-0,112	98,9	-29,9
014	SLU STR	No	-0,148	-0,146	-0,143	-0,143	98,9	-29,9
015	SLU STR	No	-0,117	-0,116	-0,112	-0,113	-78,4	89,0
016	SLU STR	No	-0,148	-0,147	-0,144	-0,144	-78,4	89,0
017	SLU STR	No	-0,140	-0,140	-0,137	-0,137	158,1	-69,6
018	SLU STR	No	-0,172	-0,171	-0,169	-0,169	158,1	-69,6
019	SLU STR	No	-0,142	-0,141	-0,138	-0,139	-137,4	128,7
020	SLU STR	No	-0,173	-0,172	-0,170	-0,170	-137,4	128,7
021	SLU STR	No	-0,149	-0,148	-0,145	-0,145	158,1	-69,6
022	SLU STR	No	-0,180	-0,179	-0,176	-0,177	158,1	-69,6
023	SLU STR	No	-0,150	-0,149	-0,146	-0,147	-137,5	128,7
024	SLU STR	No	-0,182	-0,181	-0,177	-0,178	-137,5	128,7
025	SLU STR	No	-0,098	-0,098	-0,096	-0,096	158,1	-69,6
026	SLU STR	No	-0,130	-0,129	-0,128	-0,128	158,1	-69,6

027	SLU STR	No	-0,100	-0,099	-0,097	-0,098	-137,4	128,7
028	SLU STR	No	-0,131	-0,131	-0,129	-0,129	-137,4	128,7
029	SLU STR	No	-0,107	-0,106	-0,104	-0,104	158,1	-69,6
030	SLU STR	No	-0,139	-0,138	-0,135	-0,135	158,1	-69,6
031	SLU STR	No	-0,109	-0,108	-0,105	-0,105	-137,5	128,7
032	SLU STR	No	-0,140	-0,139	-0,136	-0,137	-137,5	128,7
033	SLU STR	No	-0,185	-0,185	-0,182	-0,183	99,0	-29,9
034	SLU STR	No	-0,187	-0,186	-0,183	-0,184	-78,3	89,0
035	SLU STR	No	-0,149	-0,148	-0,145	-0,145	99,0	-29,9
036	SLU STR	No	-0,194	-0,193	-0,190	-0,190	99,0	-29,9
037	SLU STR	No	-0,150	-0,149	-0,146	-0,146	-78,4	89,0
038	SLU STR	No	-0,195	-0,194	-0,191	-0,191	-78,4	89,0
039	SLU STR	No	-0,144	-0,143	-0,141	-0,142	99,0	-30,0
040	SLU STR	No	-0,145	-0,144	-0,142	-0,142	-78,3	89,0
041	SLU STR	No	-0,107	-0,106	-0,104	-0,104	99,0	-29,9
042	SLU STR	No	-0,152	-0,151	-0,149	-0,149	99,0	-29,9
043	SLU STR	No	-0,108	-0,107	-0,105	-0,105	-78,4	89,0
044	SLU STR	No	-0,153	-0,152	-0,150	-0,150	-78,4	89,0
045	SLU STR	No	-0,140	-0,140	-0,137	-0,138	101,1	-17,3
046	SLU STR	No	-0,172	-0,171	-0,169	-0,169	101,1	-17,3
047	SLU STR	No	-0,141	-0,141	-0,138	-0,139	-76,3	101,7
048	SLU STR	No	-0,173	-0,172	-0,170	-0,170	-76,3	101,7
049	SLU STR	No	-0,149	-0,148	-0,145	-0,145	101,0	-17,2
050	SLU STR	No	-0,181	-0,180	-0,176	-0,177	101,0	-17,2
051	SLU STR	No	-0,150	-0,149	-0,146	-0,146	-76,3	101,7
052	SLU STR	No	-0,182	-0,181	-0,177	-0,178	-76,3	101,7
053	SLU STR	No	-0,099	-0,098	-0,096	-0,096	101,1	-17,3
054	SLU STR	No	-0,130	-0,130	-0,128	-0,128	101,1	-17,3
055	SLU STR	No	-0,100	-0,099	-0,097	-0,097	-76,2	101,7
056	SLU STR	No	-0,131	-0,130	-0,129	-0,129	-76,2	101,7
057	SLU STR	No	-0,107	-0,106	-0,104	-0,104	101,1	-17,3
058	SLU STR	No	-0,139	-0,138	-0,135	-0,136	101,1	-17,3
059	SLU STR	No	-0,108	-0,107	-0,105	-0,105	-76,3	101,7
060	SLU STR	No	-0,140	-0,139	-0,136	-0,137	-76,3	101,7
061	SLU STR	No	-0,140	-0,140	-0,137	-0,138	103,8	-22,9
062	SLU STR	No	-0,172	-0,171	-0,169	-0,169	103,8	-22,9
063	SLU STR	No	-0,141	-0,140	-0,138	-0,138	-73,5	96,0
064	SLU STR	No	-0,173	-0,172	-0,170	-0,170	-73,5	96,0
065	SLU STR	No	-0,149	-0,148	-0,145	-0,145	103,8	-22,9
066	SLU STR	No	-0,180	-0,179	-0,176	-0,177	103,8	-22,9
067	SLU STR	No	-0,150	-0,149	-0,146	-0,146	-73,5	96,0
068	SLU STR	No	-0,181	-0,180	-0,177	-0,178	-73,5	96,0
069	SLU STR	No	-0,098	-0,098	-0,096	-0,096	103,9	-23,0
070	SLU STR	No	-0,130	-0,129	-0,128	-0,128	103,9	-23,0
071	SLU STR	No	-0,099	-0,099	-0,097	-0,097	-73,5	96,0
072	SLU STR	No	-0,131	-0,130	-0,128	-0,129	-73,5	96,0
073	SLU STR	No	-0,107	-0,106	-0,104	-0,104	103,8	-22,9
074	SLU STR	No	-0,139	-0,138	-0,135	-0,136	103,8	-22,9
075	SLU STR	No	-0,108	-0,107	-0,104	-0,105	-73,5	96,0
076	SLU STR	No	-0,140	-0,139	-0,136	-0,136	-73,5	96,0
077	SLV A1	Si	-0,130	-0,130	-0,128	-0,127	-57,3	-6,7
078	SLV A1	Si	-0,130	-0,131	-0,129	-0,128	-59,7	25,9
079	SLV A1	Si	-0,119	-0,118	-0,116	-0,117	59,8	-26,0
080	SLV A1	Si	-0,120	-0,118	-0,117	-0,118	57,4	6,6
081	SLV A1	Si	-0,129	-0,130	-0,128	-0,127	-63,4	-7,2
082	SLV A1	Si	-0,131	-0,131	-0,129	-0,128	-53,5	26,4
083	SLV A1	Si	-0,119	-0,117	-0,116	-0,117	53,7	-26,5
084	SLV A1	Si	-0,120	-0,119	-0,118	-0,118	63,6	7,1
085	SLV A1	Si	-0,129	-0,130	-0,128	-0,127	-56,6	-32,2
086	SLV A1	Si	-0,130	-0,131	-0,129	-0,128	-59,0	0,3
087	SLV A1	Si	-0,119	-0,118	-0,117	-0,117	59,2	-0,5
088	SLV A1	Si	-0,120	-0,119	-0,117	-0,118	56,7	32,1
089	SLV A1	Si	-0,129	-0,129	-0,127	-0,127	-62,7	-32,7
090	SLV A1	Si	-0,131	-0,131	-0,129	-0,128	-52,8	0,8
091	SLV A1	Si	-0,119	-0,117	-0,116	-0,117	53,0	-1,0
092	SLV A1	Si	-0,120	-0,119	-0,118	-0,118	62,9	32,6
093	SLV A1	Si	-0,125	-0,125	-0,123	-0,123	-13,6	-51,4
094	SLV A1	Si	-0,128	-0,127	-0,126	-0,126	-21,6	57,2
095	SLV A1	Si	-0,122	-0,122	-0,120	-0,120	21,6	-57,3
096	SLV A1	Si	-0,125	-0,124	-0,122	-0,123	13,6	51,5
097	SLV A1	Si	-0,125	-0,125	-0,123	-0,123	-13,4	-59,1
098	SLV A1	Si	-0,128	-0,127	-0,126	-0,126	-21,4	49,6
099	SLV A1	Si	-0,122	-0,122	-0,120	-0,120	21,4	-49,7
100	SLV A1	Si	-0,125	-0,124	-0,122	-0,123	13,4	59,1
101	SLV A1	Si	-0,124	-0,123	-0,121	-0,122	-34,0	-53,1
102	SLV A1	Si	-0,129	-0,129	-0,127	-0,127	-1,1	58,9

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI :

Ai fini dei calcoli di portanza le sollecitazioni SLU sismiche saranno considerate moltiplicate per un coef. GammaRD = 1.10

ELEMENTO : MACRO N° 1
Max Rapp. S.T.B / TB = 0,054 : in Cmb n° 029 SLU STR
Max Rapp. S.T.L / TL = 0,041 : in Cmb n° 031 SLU STR
Max Rapp. T.T. / Qlim = 0,162 : in Cmb n° 038 SLU STR

Cmb n°	Strato Rot. n°	Ver. TB daN	S.T.B / TB	Ver. TL daN	S.T.L / TL	Sgm. Lt. daN/cmq	Qlim q daN/cmq	Qlim g daN/cmq	Qlim c daN/cmq	Qres T daN/cmq	QLIM daN/cmq	T.T. / QLIM
001/SLU STR	1 di 1	33958,6	0,034	32415,9	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,117
002/SLU STR	1 di 1	34062,3	0,034	32519,6	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,143
003/SLU STR	1 di 1	33938,0	0,026	32395,3	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,118
004/SLU STR	1 di 1	34045,0	0,026	32502,3	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,143
005/SLU STR	1 di 1	33683,9	0,034	32141,2	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,133
006/SLU STR	1 di 1	33824,2	0,034	32281,5	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,159
007/SLU STR	1 di 1	33668,0	0,026	32125,3	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,134
008/SLU STR	1 di 1	33810,4	0,026	32267,7	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,159
009/SLU STR	1 di 1	33905,6	0,034	32362,9	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,082
010/SLU STR	1 di 1	34055,5	0,034	32512,8	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,108
011/SLU STR	1 di 1	33875,6	0,026	32332,9	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,083
012/SLU STR	1 di 1	34031,8	0,026	32489,0	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,109
013/SLU STR	1 di 1	33538,7	0,034	31996,0	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,099
014/SLU STR	1 di 1	33750,1	0,034	32207,3	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,124
015/SLU STR	1 di 1	33517,6	0,026	31974,9	0,030	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,099
016/SLU STR	1 di 1	33732,4	0,026	32189,7	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,125
017/SLU STR	1 di 1	33969,8	0,054	32427,1	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,207	0,000	-1,220	0,118
018/SLU STR	1 di 1	34071,6	0,054	32528,9	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,208	0,000	-1,220	0,143
019/SLU STR	1 di 1	33929,9	0,046	32387,2	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,211	0,000	-1,223	0,119
020/SLU STR	1 di 1	34038,2	0,046	32495,5	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,211	0,000	-1,223	0,144
021/SLU STR	1 di 1	33820,1	0,054	32277,4	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,207	0,000	-1,220	0,126
022/SLU STR	1 di 1	33943,3	0,054	32400,6	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,207	0,000	-1,220	0,152
023/SLU STR	1 di 1	33789,3	0,046	32246,6	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,211	0,000	-1,223	0,127
024/SLU STR	1 di 1	33917,0	0,046	32374,3	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,211	0,000	-1,223	0,153
025/SLU STR	1 di 1	33923,3	0,054	32380,6	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,207	0,000	-1,220	0,083
026/SLU STR	1 di 1	34069,2	0,054	32526,5	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,208	0,000	-1,220	0,109
027/SLU STR	1 di 1	33864,2	0,046	32321,5	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,211	0,000	-1,223	0,084
028/SLU STR	1 di 1	34022,9	0,046	32480,2	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,211	0,000	-1,223	0,110
029/SLU STR	1 di 1	33717,4	0,054	32174,7	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,207	0,000	-1,220	0,091
030/SLU STR	1 di 1	33901,4	0,054	32358,7	0,017	-0,029	-0,012	0,000	-1,207	0,000	-1,220	0,117
031/SLU STR	1 di 1	33672,7	0,047	32129,9	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,210	0,000	-1,223	0,092
032/SLU STR	1 di 1	33865,0	0,046	32322,3	0,041	-0,029	-0,012	0,000	-1,211	0,000	-1,223	0,118
033/SLU STR	1 di 1	34095,9	0,034	32553,2	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,154
034/SLU STR	1 di 1	34079,7	0,026	32537,0	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,154
035/SLU STR	1 di 1	33813,6	0,034	32270,8	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,125
036/SLU STR	1 di 1	33978,6	0,034	32435,9	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,162
037/SLU STR	1 di 1	33795,8	0,026	32253,0	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,126
038/SLU STR	1 di 1	33964,2	0,026	32421,5	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,162
039/SLU STR	1 di 1	34099,5	0,034	32556,8	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,119
040/SLU STR	1 di 1	34077,8	0,026	32535,1	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,120
041/SLU STR	1 di 1	33707,4	0,034	32164,7	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,091
042/SLU STR	1 di 1	33949,3	0,034	32406,6	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,216	0,000	-1,228	0,127
043/SLU STR	1 di 1	33682,8	0,026	32140,1	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,091
044/SLU STR	1 di 1	33930,7	0,026	32388,0	0,029	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,128
045/SLU STR	1 di 1	33952,5	0,035	32409,8	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,117
046/SLU STR	1 di 1	34057,4	0,035	32514,6	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,143
047/SLU STR	1 di 1	33932,0	0,025	32389,3	0,034	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,232	0,118
048/SLU STR	1 di 1	34040,1	0,025	32497,3	0,034	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,232	0,143
049/SLU STR	1 di 1	33808,2	0,035	32265,5	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,125
050/SLU STR	1 di 1	33933,3	0,035	32390,6	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,151
051/SLU STR	1 di 1	33789,9	0,025	32247,2	0,034	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,232	0,126
052/SLU STR	1 di 1	33917,7	0,025	32375,0	0,034	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,232	0,151
053/SLU STR	1 di 1	33896,7	0,035	32354,0	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,082
054/SLU STR	1 di 1	34048,9	0,035	32506,2	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,108
055/SLU STR	1 di 1	33867,5	0,025	32324,8	0,034	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,232	0,083
056/SLU STR	1 di 1	34025,7	0,025	32482,9	0,034	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,232	0,109
057/SLU STR	1 di 1	33699,4	0,035	32156,7	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,091
058/SLU STR	1 di 1	33887,2	0,035	32344,5	0,000	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,228	0,116
059/SLU STR	1 di 1	33674,6	0,026	32131,9	0,035	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,231	0,091
060/SLU STR	1 di 1	33866,8	0,025	32324,1	0,034	-0,029	-0,012	0,000	-1,219	0,000	-1,232	0,117
061/SLU STR	1 di 1	33956,3	0,036	32413,6	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,117
062/SLU STR	1 di 1	34060,6	0,036	32517,9	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,143
063/SLU STR	1 di 1	33935,6	0,024	32392,9	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,117

064/SLU STR 1 di 1	34043,1	0,024	32500,4	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,143
065/SLU STR 1 di 1	33810,7	0,036	32268,0	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,125
066/SLU STR 1 di 1	33935,5	0,036	32392,8	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,151
067/SLU STR 1 di 1	33792,5	0,024	32249,8	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,126
068/SLU STR 1 di 1	33919,9	0,024	32377,2	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,151
069/SLU STR 1 di 1	33902,2	0,036	32359,5	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,082
070/SLU STR 1 di 1	34053,2	0,036	32510,5	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,108
071/SLU STR 1 di 1	33872,9	0,024	32330,2	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,083
072/SLU STR 1 di 1	34030,0	0,024	32487,3	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,108
073/SLU STR 1 di 1	33703,3	0,036	32160,6	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,091
074/SLU STR 1 di 1	33890,4	0,036	32347,7	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,215	0,000	-1,227	0,116
075/SLU STR 1 di 1	33678,1	0,024	32135,4	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,091
076/SLU STR 1 di 1	33869,8	0,024	32327,1	0,032	-0,029	-0,012	0,000	-1,220	0,000	-1,232	0,117
077/SLV A1 1 di 1	33867,4	0,024	32324,6	0,003	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,197	0,123
078/SLV A1 1 di 1	33969,7	0,025	32427,0	0,011	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,197	0,123
079/SLV A1 1 di 1	33972,5	0,025	32429,8	0,012	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,197	0,112
080/SLV A1 1 di 1	34059,6	0,024	32516,9	0,003	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,197	0,112
081/SLV A1 1 di 1	33778,3	0,027	32235,6	0,003	-0,029	-0,011	0,000	-1,185	0,000	-1,197	0,124
082/SLV A1 1 di 1	34055,8	0,023	32513,1	0,011	-0,029	-0,011	0,000	-1,187	0,000	-1,198	0,122
083/SLV A1 1 di 1	33923,0	0,023	32380,3	0,012	-0,029	-0,011	0,000	-1,187	0,000	-1,198	0,112
084/SLV A1 1 di 1	34104,3	0,026	32561,6	0,003	-0,029	-0,011	0,000	-1,185	0,000	-1,197	0,112
085/SLV A1 1 di 1	33877,3	0,024	32334,6	0,014	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,198	0,123
086/SLV A1 1 di 1	33978,5	0,024	32435,8	0,000	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,197	0,123
087/SLV A1 1 di 1	33958,1	0,025	32415,3	0,000	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,197	0,112
088/SLV A1 1 di 1	34042,2	0,024	32499,5	0,014	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,198	0,112
089/SLV A1 1 di 1	33786,8	0,026	32244,0	0,014	-0,029	-0,011	0,000	-1,185	0,000	-1,197	0,123
090/SLV A1 1 di 1	34066,5	0,022	32523,8	0,000	-0,029	-0,011	0,000	-1,187	0,000	-1,198	0,122
091/SLV A1 1 di 1	33909,6	0,023	32366,9	0,000	-0,029	-0,011	0,000	-1,187	0,000	-1,198	0,112
092/SLV A1 1 di 1	34083,8	0,026	32541,1	0,014	-0,029	-0,011	0,000	-1,186	0,000	-1,197	0,112
093/SLV A1 1 di 1	33890,2	0,007	32347,5	0,023	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,119
094/SLV A1 1 di 1	34152,5	0,008	32609,8	0,025	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,118
095/SLV A1 1 di 1	33856,9	0,008	32314,2	0,026	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,116
096/SLV A1 1 di 1	34113,1	0,006	32570,4	0,023	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,116
097/SLV A1 1 di 1	33893,1	0,006	32350,4	0,026	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,119
098/SLV A1 1 di 1	34155,2	0,008	32612,4	0,022	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,118
099/SLV A1 1 di 1	33852,5	0,008	32309,8	0,022	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,116
100/SLV A1 1 di 1	34109,0	0,006	32566,3	0,026	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,116
101/SLV A1 1 di 1	33581,0	0,013	32038,3	0,023	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,119
102/SLV A1 1 di 1	34236,1	0,002	32693,4	0,025	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,120
103/SLV A1 1 di 1	33618,5	0,002	32075,8	0,026	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,117
104/SLV A1 1 di 1	34263,8	0,013	32721,1	0,023	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,117
105/SLV A1 1 di 1	33584,5	0,013	32041,8	0,027	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,119
106/SLV A1 1 di 1	34238,6	0,002	32695,9	0,022	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,120
107/SLV A1 1 di 1	33615,2	0,002	32072,5	0,023	-0,029	-0,011	0,000	-1,190	0,000	-1,201	0,117
108/SLV A1 1 di 1	34259,7	0,013	32717,0	0,026	-0,029	-0,011	0,000	-1,189	0,000	-1,200	0,117

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI SUPERFICIALI :

ELEMENTO : PLATEA N° 113
Cedimento massimo = -0,616 cm : in Cmb n° 163 SLE rare
Cedimento minimo = -0,098 cm : in Cmb n° 150 SLE rare

Cmb	Sismico	Nodo	Car.Netto	Cedimenti	Nodo	Car.Netto	Cedimenti	Nodo	Car.Netto	Cedimenti
		n°	daN/cmq	mm	n°	daN/cmq	mm	n°	daN/cmq	mm
109/SLD	Si	353	-0,095	-2,62	361	-0,096	-5,40	360	-0,095	-2,59
		352	-0,094	-1,26						
110/SLD	Si	353	-0,096	-2,64	361	-0,097	-5,43	360	-0,096	-2,60
		352	-0,095	-1,27						
111/SLD	Si	353	-0,089	-2,44	361	-0,089	-4,91	360	-0,087	-2,39
		352	-0,088	-1,18						
112/SLD	Si	353	-0,090	-2,46	361	-0,089	-4,94	360	-0,088	-2,41
		352	-0,088	-1,18						
113/SLD	Si	353	-0,095	-2,62	361	-0,096	-5,38	360	-0,095	-2,58
		352	-0,094	-1,26						
114/SLD	Si	353	-0,096	-2,64	361	-0,097	-5,44	360	-0,096	-2,61
		352	-0,095	-1,27						
115/SLD	Si	353	-0,089	-2,44	361	-0,088	-4,89	360	-0,087	-2,38
		352	-0,087	-1,17						
116/SLD	Si	353	-0,090	-2,46	361	-0,090	-4,95	360	-0,088	-2,41
		352	-0,088	-1,19						
117/SLD	Si	353	-0,095	-2,62	361	-0,096	-5,39	360	-0,095	-2,59
		352	-0,094	-1,26						
118/SLD	Si	353	-0,096	-2,64	361	-0,097	-5,43	360	-0,096	-2,60

		352	-0,095	-1,27						
119/SLD	Si	353	-0,089	-2,44	361	-0,089	-4,91	360	-0,087	-2,39
		352	-0,088	-1,18						
120/SLD	Si	353	-0,089	-2,46	361	-0,089	-4,94	360	-0,088	-2,41
		352	-0,088	-1,18						
121/SLD	Si	353	-0,095	-2,61	361	-0,096	-5,38	360	-0,095	-2,58
		352	-0,094	-1,26						
122/SLD	Si	353	-0,096	-2,64	361	-0,097	-5,44	360	-0,096	-2,61
		352	-0,095	-1,27						
123/SLD	Si	353	-0,089	-2,44	361	-0,088	-4,89	360	-0,087	-2,38
		352	-0,087	-1,18						
124/SLD	Si	353	-0,090	-2,46	361	-0,089	-4,95	360	-0,088	-2,41
		352	-0,088	-1,19						
125/SLD	Si	353	-0,093	-2,54	361	-0,093	-5,22	360	-0,092	-2,50
		352	-0,091	-1,23						
126/SLD	Si	353	-0,095	-2,59	361	-0,095	-5,32	360	-0,094	-2,55
		352	-0,094	-1,25						
127/SLD	Si	353	-0,091	-2,49	361	-0,091	-5,11	360	-0,090	-2,45
		352	-0,090	-1,20						
128/SLD	Si	353	-0,093	-2,54	361	-0,092	-5,20	360	-0,091	-2,49
		352	-0,092	-1,23						
129/SLD	Si	353	-0,093	-2,54	361	-0,093	-5,22	360	-0,092	-2,50
		352	-0,091	-1,23						
130/SLD	Si	353	-0,095	-2,59	361	-0,095	-5,32	360	-0,094	-2,55
		352	-0,094	-1,25						
131/SLD	Si	353	-0,091	-2,49	361	-0,091	-5,11	360	-0,090	-2,45
		352	-0,090	-1,20						
132/SLD	Si	353	-0,093	-2,54	361	-0,092	-5,20	360	-0,091	-2,49
		352	-0,092	-1,23						
133/SLD	Si	353	-0,092	-2,52	361	-0,092	-5,16	360	-0,091	-2,47
		352	-0,091	-1,21						
134/SLD	Si	353	-0,095	-2,62	361	-0,096	-5,38	360	-0,095	-2,58
		352	-0,094	-1,26						
135/SLD	Si	353	-0,090	-2,47	361	-0,090	-5,05	360	-0,088	-2,42
		352	-0,089	-1,19						
136/SLD	Si	353	-0,093	-2,56	361	-0,093	-5,25	360	-0,092	-2,52
		352	-0,092	-1,23						
137/SLD	Si	353	-0,092	-2,52	361	-0,092	-5,16	360	-0,091	-2,47
		352	-0,091	-1,21						
138/SLD	Si	353	-0,095	-2,62	361	-0,096	-5,38	360	-0,095	-2,58
		352	-0,094	-1,26						
139/SLD	Si	353	-0,090	-2,47	361	-0,090	-5,05	360	-0,088	-2,42
		352	-0,089	-1,19						
140/SLD	Si	353	-0,093	-2,56	361	-0,093	-5,25	360	-0,092	-2,52
		352	-0,092	-1,23						
142/SLE rare	No	353	-0,075	-2,05	361	-0,074	-4,12	360	-0,073	-2,01
		352	-0,073	-0,99						
143/SLE rare	No	353	-0,096	-2,62	361	-0,095	-5,37	360	-0,094	-2,57
		352	-0,094	-1,26						
144/SLE rare	No	353	-0,075	-2,07	361	-0,075	-4,15	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
145/SLE rare	No	353	-0,096	-2,64	361	-0,096	-5,39	360	-0,095	-2,59
		352	-0,095	-1,27						
146/SLE rare	No	353	-0,084	-2,32	361	-0,084	-4,65	360	-0,083	-2,26
		352	-0,083	-1,11						
147/SLE rare	No	353	-0,105	-2,96	361	-0,105	-5,90	360	-0,104	-2,83
		352	-0,104	-1,39						
148/SLE rare	No	353	-0,084	-2,33	361	-0,084	-4,68	360	-0,083	-2,27
		352	-0,083	-1,12						
149/SLE rare	No	353	-0,105	-2,98	361	-0,105	-5,93	360	-0,104	-2,84
		352	-0,104	-1,40						
150/SLE rare	No	353	-0,074	-2,05	361	-0,074	-4,12	360	-0,073	-2,00
		352	-0,073	-0,98						
151/SLE rare	No	353	-0,095	-2,62	361	-0,095	-5,36	360	-0,094	-2,57
		352	-0,094	-1,26						
152/SLE rare	No	353	-0,075	-2,07	361	-0,075	-4,16	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
153/SLE rare	No	353	-0,096	-2,64	361	-0,096	-5,40	360	-0,095	-2,59
		352	-0,095	-1,27						
154/SLE rare	No	353	-0,079	-2,18	361	-0,079	-4,38	360	-0,078	-2,13
		352	-0,078	-1,05						
155/SLE rare	No	353	-0,100	-2,82	361	-0,100	-5,63	360	-0,099	-2,70
		352	-0,099	-1,32						
156/SLE rare	No	353	-0,080	-2,20	361	-0,080	-4,42	360	-0,078	-2,15
		352	-0,079	-1,06						
157/SLE rare	No	353	-0,101	-2,84	361	-0,101	-5,67	360	-0,099	-2,71

		352	-0,100	-1,33						
158/SLE rare	No	353	-0,105	-2,94	361	-0,104	-5,87	360	-0,103	-2,82
		352	-0,103	-1,38						
159/SLE rare	No	353	-0,105	-2,95	361	-0,105	-5,90	360	-0,104	-2,83
		352	-0,104	-1,39						
160/SLE rare	No	353	-0,079	-2,19	361	-0,079	-4,39	360	-0,078	-2,13
		352	-0,078	-1,05						
161/SLE rare	No	353	-0,109	-3,08	361	-0,109	-6,14	360	-0,108	-2,94
		352	-0,108	-1,45						
162/SLE rare	No	353	-0,080	-2,20	361	-0,080	-4,41	360	-0,078	-2,14
		352	-0,079	-1,06						
163/SLE rare	No	353	-0,110	-3,09	361	-0,110	-6,16	360	-0,108	-2,96
		352	-0,109	-1,45						
164/SLE rare	No	353	-0,074	-2,05	361	-0,074	-4,12	360	-0,073	-2,00
		352	-0,073	-0,99						
165/SLE rare	No	353	-0,095	-2,62	361	-0,095	-5,36	360	-0,094	-2,57
		352	-0,094	-1,26						
166/SLE rare	No	353	-0,075	-2,06	361	-0,075	-4,15	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
167/SLE rare	No	353	-0,096	-2,64	361	-0,096	-5,39	360	-0,095	-2,58
		352	-0,095	-1,27						
168/SLE rare	No	353	-0,079	-2,18	361	-0,079	-4,38	360	-0,078	-2,13
		352	-0,078	-1,05						
169/SLE rare	No	353	-0,100	-2,82	361	-0,100	-5,63	360	-0,099	-2,70
		352	-0,099	-1,33						
170/SLE rare	No	353	-0,080	-2,20	361	-0,080	-4,41	360	-0,078	-2,14
		352	-0,079	-1,06						
171/SLE rare	No	353	-0,101	-2,84	361	-0,101	-5,66	360	-0,099	-2,71
		352	-0,100	-1,33						
172/SLE rare	No	353	-0,074	-2,05	361	-0,074	-4,12	360	-0,073	-2,00
		352	-0,073	-0,98						
173/SLE rare	No	353	-0,095	-2,62	361	-0,095	-5,36	360	-0,094	-2,57
		352	-0,094	-1,26						
174/SLE rare	No	353	-0,075	-2,06	361	-0,075	-4,14	360	-0,074	-2,01
		352	-0,074	-0,99						
175/SLE rare	No	353	-0,096	-2,63	361	-0,096	-5,39	360	-0,095	-2,58
		352	-0,095	-1,27						
176/SLE rare	No	353	-0,079	-2,18	361	-0,079	-4,38	360	-0,078	-2,13
		352	-0,078	-1,05						
177/SLE rare	No	353	-0,100	-2,82	361	-0,100	-5,63	360	-0,099	-2,70
		352	-0,099	-1,33						
178/SLE rare	No	353	-0,080	-2,20	361	-0,079	-4,41	360	-0,078	-2,14
		352	-0,078	-1,05						
179/SLE rare	No	353	-0,101	-2,84	361	-0,100	-5,65	360	-0,099	-2,71
		352	-0,099	-1,33						
180/SLE freq.	No	353	-0,075	-2,06	361	-0,075	-4,15	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
181/SLE freq.	No	353	-0,093	-2,55	361	-0,093	-5,22	360	-0,092	-2,50
		352	-0,092	-1,23						
182/SLE freq.	No	353	-0,077	-2,12	361	-0,077	-4,25	360	-0,076	-2,07
		352	-0,076	-1,02						
183/SLE freq.	No	353	-0,095	-2,61	361	-0,095	-5,33	360	-0,094	-2,55
		352	-0,094	-1,25						
184/SLE freq.	No	353	-0,075	-2,06	361	-0,075	-4,14	360	-0,074	-2,01
		352	-0,074	-0,99						
185/SLE freq.	No	353	-0,093	-2,55	361	-0,093	-5,21	360	-0,092	-2,50
		352	-0,092	-1,23						
186/SLE freq.	No	353	-0,075	-2,07	361	-0,075	-4,15	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
187/SLE freq.	No	353	-0,093	-2,56	361	-0,093	-5,23	360	-0,092	-2,51
		352	-0,092	-1,23						
188/SLE freq.	No	353	-0,096	-2,63	361	-0,096	-5,39	360	-0,095	-2,58
		352	-0,095	-1,27						
189/SLE freq.	No	353	-0,075	-2,06	361	-0,075	-4,15	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
190/SLE freq.	No	353	-0,093	-2,55	361	-0,093	-5,22	360	-0,092	-2,50
		352	-0,092	-1,23						
191/SLE freq.	No	353	-0,075	-2,06	361	-0,075	-4,15	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
192/SLE freq.	No	353	-0,093	-2,55	361	-0,093	-5,22	360	-0,092	-2,50
		352	-0,092	-1,23						
193/SLE q.perm.	No	353	-0,075	-2,06	361	-0,075	-4,15	360	-0,074	-2,02
		352	-0,074	-0,99						
194/SLE q.perm.	No	353	-0,093	-2,55	361	-0,093	-5,22	360	-0,092	-2,50
		352	-0,092	-1,23						

ELEMENTO : PLATEA N° 114
Cedimento massimo = -0,644 cm : in Cmb n° 163 SLE rare
Cedimento minimo = -0,205 cm : in Cmb n° 150 SLE rare

Cmb	Sismico	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm
109/SLD	Si	354	-0,097	-2,77	362	-0,098	-5,55	361	-0,096	-5,40
		353	-0,095	-2,62						
110/SLD	Si	354	-0,098	-2,78	362	-0,098	-5,58	361	-0,097	-5,43
		353	-0,096	-2,64						
111/SLD	Si	354	-0,091	-2,57	362	-0,090	-5,11	361	-0,089	-4,91
		353	-0,089	-2,44						
112/SLD	Si	354	-0,091	-2,59	362	-0,091	-5,14	361	-0,089	-4,94
		353	-0,090	-2,46						
113/SLD	Si	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,53	361	-0,096	-5,38
		353	-0,095	-2,62						
114/SLD	Si	354	-0,098	-2,79	362	-0,099	-5,59	361	-0,097	-5,44
		353	-0,096	-2,64						
115/SLD	Si	354	-0,090	-2,57	362	-0,090	-5,10	361	-0,088	-4,89
		353	-0,089	-2,44						
116/SLD	Si	354	-0,091	-2,59	362	-0,091	-5,16	361	-0,090	-4,95
		353	-0,090	-2,46						
117/SLD	Si	354	-0,097	-2,76	362	-0,098	-5,54	361	-0,096	-5,39
		353	-0,095	-2,62						
118/SLD	Si	354	-0,098	-2,78	362	-0,098	-5,57	361	-0,097	-5,43
		353	-0,096	-2,64						
119/SLD	Si	354	-0,091	-2,58	362	-0,090	-5,12	361	-0,089	-4,91
		353	-0,089	-2,44						
120/SLD	Si	354	-0,091	-2,59	362	-0,091	-5,14	361	-0,089	-4,94
		353	-0,089	-2,46						
121/SLD	Si	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,52	361	-0,096	-5,38
		353	-0,095	-2,61						
122/SLD	Si	354	-0,098	-2,79	362	-0,099	-5,59	361	-0,097	-5,44
		353	-0,096	-2,64						
123/SLD	Si	354	-0,091	-2,57	362	-0,090	-5,10	361	-0,088	-4,89
		353	-0,089	-2,44						
124/SLD	Si	354	-0,091	-2,59	362	-0,091	-5,16	361	-0,089	-4,95
		353	-0,090	-2,46						
125/SLD	Si	354	-0,094	-2,69	362	-0,095	-5,36	361	-0,093	-5,22
		353	-0,093	-2,54						
126/SLD	Si	354	-0,096	-2,74	362	-0,096	-5,46	361	-0,095	-5,32
		353	-0,095	-2,59						
127/SLD	Si	354	-0,093	-2,63	362	-0,092	-5,24	361	-0,091	-5,11
		353	-0,091	-2,49						
128/SLD	Si	354	-0,094	-2,68	362	-0,094	-5,33	361	-0,092	-5,20
		353	-0,093	-2,54						
129/SLD	Si	354	-0,094	-2,68	362	-0,095	-5,36	361	-0,093	-5,22
		353	-0,093	-2,54						
130/SLD	Si	354	-0,096	-2,73	362	-0,096	-5,46	361	-0,095	-5,32
		353	-0,095	-2,59						
131/SLD	Si	354	-0,093	-2,63	362	-0,092	-5,25	361	-0,091	-5,11
		353	-0,091	-2,49						
132/SLD	Si	354	-0,094	-2,68	362	-0,094	-5,34	361	-0,092	-5,20
		353	-0,093	-2,54						
133/SLD	Si	354	-0,094	-2,66	362	-0,093	-5,30	361	-0,092	-5,16
		353	-0,092	-2,52						
134/SLD	Si	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,52	361	-0,096	-5,38
		353	-0,095	-2,62						
135/SLD	Si	354	-0,092	-2,61	362	-0,091	-5,19	361	-0,090	-5,05
		353	-0,090	-2,47						
136/SLD	Si	354	-0,095	-2,70	362	-0,095	-5,39	361	-0,093	-5,25
		353	-0,093	-2,56						
137/SLD	Si	354	-0,094	-2,66	362	-0,093	-5,30	361	-0,092	-5,16
		353	-0,092	-2,52						
138/SLD	Si	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,52	361	-0,096	-5,38
		353	-0,095	-2,62						
139/SLD	Si	354	-0,092	-2,61	362	-0,091	-5,19	361	-0,090	-5,05
		353	-0,090	-2,47						
140/SLD	Si	354	-0,095	-2,70	362	-0,095	-5,39	361	-0,093	-5,25
		353	-0,093	-2,56						
142/SLE rare	No	354	-0,076	-2,11	362	-0,076	-4,24	361	-0,074	-4,12
		353	-0,075	-2,05						
143/SLE rare	No	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,51	361	-0,095	-5,37
		353	-0,096	-2,62						
144/SLE rare	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,077	-4,27	361	-0,075	-4,15

		353	-0,075	-2,07						
145/SLE rare	No	354	-0,098	-2,78	362	-0,098	-5,54	361	-0,096	-5,39
		353	-0,096	-2,64						
146/SLE rare	No	354	-0,087	-2,41	362	-0,086	-4,91	361	-0,084	-4,65
		353	-0,084	-2,32						
147/SLE rare	No	354	-0,108	-3,07	362	-0,107	-6,19	361	-0,105	-5,90
		353	-0,105	-2,96						
148/SLE rare	No	354	-0,087	-2,43	362	-0,087	-4,94	361	-0,084	-4,68
		353	-0,084	-2,33						
149/SLE rare	No	354	-0,108	-3,09	362	-0,108	-6,22	361	-0,105	-5,93
		353	-0,105	-2,98						
150/SLE rare	No	354	-0,076	-2,11	362	-0,076	-4,23	361	-0,074	-4,12
		353	-0,074	-2,05						
151/SLE rare	No	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,50	361	-0,095	-5,36
		353	-0,095	-2,62						
152/SLE rare	No	354	-0,077	-2,14	362	-0,077	-4,28	361	-0,075	-4,16
		353	-0,075	-2,07						
153/SLE rare	No	354	-0,098	-2,79	362	-0,098	-5,55	361	-0,096	-5,40
		353	-0,096	-2,64						
154/SLE rare	No	354	-0,081	-2,26	362	-0,081	-4,61	361	-0,079	-4,38
		353	-0,079	-2,18						
155/SLE rare	No	354	-0,102	-2,91	362	-0,102	-5,79	361	-0,100	-5,63
		353	-0,100	-2,82						
156/SLE rare	No	354	-0,082	-2,28	362	-0,082	-4,65	361	-0,080	-4,42
		353	-0,080	-2,20						
157/SLE rare	No	354	-0,103	-2,94	362	-0,103	-5,84	361	-0,101	-5,67
		353	-0,101	-2,84						
158/SLE rare	No	354	-0,106	-3,02	362	-0,106	-6,11	361	-0,104	-5,87
		353	-0,105	-2,94						
159/SLE rare	No	354	-0,107	-3,03	362	-0,107	-6,15	361	-0,105	-5,90
		353	-0,105	-2,95						
160/SLE rare	No	354	-0,081	-2,26	362	-0,081	-4,62	361	-0,079	-4,39
		353	-0,079	-2,19						
161/SLE rare	No	354	-0,111	-3,17	362	-0,111	-6,41	361	-0,109	-6,14
		353	-0,109	-3,08						
162/SLE rare	No	354	-0,082	-2,28	362	-0,082	-4,65	361	-0,080	-4,41
		353	-0,080	-2,20						
163/SLE rare	No	354	-0,112	-3,19	362	-0,112	-6,44	361	-0,110	-6,16
		353	-0,110	-3,09						
164/SLE rare	No	354	-0,076	-2,11	362	-0,076	-4,24	361	-0,074	-4,12
		353	-0,074	-2,05						
165/SLE rare	No	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,50	361	-0,095	-5,36
		353	-0,095	-2,62						
166/SLE rare	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,077	-4,27	361	-0,075	-4,15
		353	-0,075	-2,06						
167/SLE rare	No	354	-0,098	-2,78	362	-0,098	-5,54	361	-0,096	-5,39
		353	-0,096	-2,64						
168/SLE rare	No	354	-0,081	-2,26	362	-0,081	-4,61	361	-0,079	-4,38
		353	-0,079	-2,18						
169/SLE rare	No	354	-0,102	-2,92	362	-0,102	-5,80	361	-0,100	-5,63
		353	-0,100	-2,82						
170/SLE rare	No	354	-0,082	-2,28	362	-0,082	-4,65	361	-0,080	-4,41
		353	-0,080	-2,20						
171/SLE rare	No	354	-0,103	-2,93	362	-0,103	-5,83	361	-0,101	-5,66
		353	-0,101	-2,84						
172/SLE rare	No	354	-0,076	-2,11	362	-0,076	-4,23	361	-0,074	-4,12
		353	-0,074	-2,05						
173/SLE rare	No	354	-0,097	-2,76	362	-0,097	-5,50	361	-0,095	-5,36
		353	-0,095	-2,62						
174/SLE rare	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,076	-4,27	361	-0,075	-4,14
		353	-0,075	-2,06						
175/SLE rare	No	354	-0,098	-2,78	362	-0,097	-5,53	361	-0,096	-5,39
		353	-0,096	-2,63						
176/SLE rare	No	354	-0,081	-2,26	362	-0,081	-4,61	361	-0,079	-4,38
		353	-0,079	-2,18						
177/SLE rare	No	354	-0,102	-2,91	362	-0,102	-5,79	361	-0,100	-5,63
		353	-0,100	-2,82						
178/SLE rare	No	354	-0,082	-2,28	362	-0,082	-4,64	361	-0,079	-4,41
		353	-0,080	-2,20						
179/SLE rare	No	354	-0,103	-2,93	362	-0,103	-5,82	361	-0,100	-5,65
		353	-0,101	-2,84						
180/SLE freq.	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,077	-4,27	361	-0,075	-4,15
		353	-0,075	-2,06						
181/SLE freq.	No	354	-0,095	-2,69	362	-0,095	-5,36	361	-0,093	-5,22
		353	-0,093	-2,55						
182/SLE freq.	No	354	-0,079	-2,19	362	-0,079	-4,38	361	-0,077	-4,25

		353	-0,077	-2,12						
183/SLE freq.	No	354	-0,097	-2,75	362	-0,097	-5,48	361	-0,095	-5,33
		353	-0,095	-2,61						
184/SLE freq.	No	354	-0,077	-2,12	362	-0,076	-4,26	361	-0,075	-4,14
		353	-0,075	-2,06						
185/SLE freq.	No	354	-0,095	-2,69	362	-0,094	-5,35	361	-0,093	-5,21
		353	-0,093	-2,55						
186/SLE freq.	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,077	-4,28	361	-0,075	-4,15
		353	-0,075	-2,07						
187/SLE freq.	No	354	-0,095	-2,70	362	-0,095	-5,37	361	-0,093	-5,23
		353	-0,093	-2,56						
188/SLE freq.	No	354	-0,098	-2,78	362	-0,098	-5,53	361	-0,096	-5,39
		353	-0,096	-2,63						
189/SLE freq.	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,077	-4,27	361	-0,075	-4,15
		353	-0,075	-2,06						
190/SLE freq.	No	354	-0,095	-2,69	362	-0,095	-5,37	361	-0,093	-5,22
		353	-0,093	-2,55						
191/SLE freq.	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,077	-4,27	361	-0,075	-4,15
		353	-0,075	-2,06						
192/SLE freq.	No	354	-0,095	-2,69	362	-0,095	-5,36	361	-0,093	-5,22
		353	-0,093	-2,55						
193/SLE q.perm.	No	354	-0,077	-2,13	362	-0,077	-4,27	361	-0,075	-4,15
		353	-0,075	-2,06						
194/SLE q.perm.	No	354	-0,095	-2,69	362	-0,095	-5,36	361	-0,093	-5,22
		353	-0,093	-2,55						

ELEMENTO : PLATEA N° 115
Cedimento massimo = -0,659 cm : in Cmb n° 163 SLE rare
Cedimento minimo = -0,211 cm : in Cmb n° 150 SLE rare

Cmb	Sismico	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm
109/SLD	Si	355	-0,100	-2,83	363	-0,100	-5,67	362	-0,098	-5,55
		354	-0,097	-2,77						
110/SLD	Si	355	-0,100	-2,84	363	-0,100	-5,69	362	-0,098	-5,58
		354	-0,098	-2,78						
111/SLD	Si	355	-0,093	-2,63	363	-0,092	-5,20	362	-0,090	-5,11
		354	-0,091	-2,57						
112/SLD	Si	355	-0,093	-2,64	363	-0,092	-5,23	362	-0,091	-5,14
		354	-0,091	-2,59						
113/SLD	Si	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,65	362	-0,097	-5,53
		354	-0,097	-2,76						
114/SLD	Si	355	-0,100	-2,85	363	-0,101	-5,71	362	-0,099	-5,59
		354	-0,098	-2,79						
115/SLD	Si	355	-0,092	-2,62	363	-0,091	-5,19	362	-0,090	-5,10
		354	-0,090	-2,57						
116/SLD	Si	355	-0,093	-2,65	363	-0,092	-5,24	362	-0,091	-5,16
		354	-0,091	-2,59						
117/SLD	Si	355	-0,100	-2,83	363	-0,100	-5,66	362	-0,098	-5,54
		354	-0,097	-2,76						
118/SLD	Si	355	-0,100	-2,84	363	-0,100	-5,69	362	-0,098	-5,57
		354	-0,098	-2,78						
119/SLD	Si	355	-0,093	-2,63	363	-0,092	-5,21	362	-0,090	-5,12
		354	-0,091	-2,58						
120/SLD	Si	355	-0,093	-2,64	363	-0,092	-5,23	362	-0,091	-5,14
		354	-0,091	-2,59						
121/SLD	Si	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,64	362	-0,097	-5,52
		354	-0,097	-2,76						
122/SLD	Si	355	-0,100	-2,85	363	-0,101	-5,71	362	-0,099	-5,59
		354	-0,098	-2,79						
123/SLD	Si	355	-0,092	-2,63	363	-0,091	-5,19	362	-0,090	-5,10
		354	-0,091	-2,57						
124/SLD	Si	355	-0,093	-2,65	363	-0,092	-5,25	362	-0,091	-5,16
		354	-0,091	-2,59						
125/SLD	Si	355	-0,097	-2,75	363	-0,097	-5,48	362	-0,095	-5,36
		354	-0,094	-2,69						
126/SLD	Si	355	-0,098	-2,79	363	-0,098	-5,56	362	-0,096	-5,46
		354	-0,096	-2,74						
127/SLD	Si	355	-0,095	-2,69	363	-0,094	-5,35	362	-0,092	-5,24
		354	-0,093	-2,63						
128/SLD	Si	355	-0,096	-2,74	363	-0,096	-5,43	362	-0,094	-5,33
		354	-0,094	-2,68						
129/SLD	Si	355	-0,097	-2,75	363	-0,096	-5,48	362	-0,095	-5,36
		354	-0,094	-2,68						
130/SLD	Si	355	-0,098	-2,79	363	-0,098	-5,56	362	-0,096	-5,46

		354	-0,096	-2,73						
131/SLD	Si	355	-0,095	-2,70	363	-0,094	-5,36	362	-0,092	-5,25
		354	-0,093	-2,63						
132/SLD	Si	355	-0,097	-2,74	363	-0,096	-5,44	362	-0,094	-5,34
		354	-0,094	-2,68						
133/SLD	Si	355	-0,096	-2,72	363	-0,095	-5,41	362	-0,093	-5,30
		354	-0,094	-2,66						
134/SLD	Si	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,64	362	-0,097	-5,52
		354	-0,097	-2,76						
135/SLD	Si	355	-0,094	-2,67	363	-0,093	-5,30	362	-0,091	-5,19
		354	-0,092	-2,61						
136/SLD	Si	355	-0,097	-2,76	363	-0,097	-5,49	362	-0,095	-5,39
		354	-0,095	-2,70						
137/SLD	Si	355	-0,096	-2,72	363	-0,095	-5,41	362	-0,093	-5,30
		354	-0,094	-2,66						
138/SLD	Si	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,64	362	-0,097	-5,52
		354	-0,097	-2,76						
139/SLD	Si	355	-0,094	-2,67	363	-0,093	-5,30	362	-0,091	-5,19
		354	-0,092	-2,61						
140/SLD	Si	355	-0,097	-2,76	363	-0,097	-5,50	362	-0,095	-5,39
		354	-0,095	-2,70						
142/SLE rare	No	355	-0,078	-2,17	363	-0,078	-4,43	362	-0,076	-4,24
		354	-0,076	-2,11						
143/SLE rare	No	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,62	362	-0,097	-5,51
		354	-0,097	-2,76						
144/SLE rare	No	355	-0,079	-2,19	363	-0,079	-4,46	362	-0,077	-4,27
		354	-0,077	-2,13						
145/SLE rare	No	355	-0,100	-2,84	363	-0,100	-5,65	362	-0,098	-5,54
		354	-0,098	-2,78						
146/SLE rare	No	355	-0,090	-2,57	363	-0,089	-5,08	362	-0,086	-4,91
		354	-0,087	-2,41						
147/SLE rare	No	355	-0,111	-3,16	363	-0,110	-6,37	362	-0,107	-6,19
		354	-0,108	-3,07						
148/SLE rare	No	355	-0,091	-2,59	363	-0,090	-5,11	362	-0,087	-4,94
		354	-0,087	-2,43						
149/SLE rare	No	355	-0,112	-3,18	363	-0,111	-6,40	362	-0,108	-6,22
		354	-0,108	-3,09						
150/SLE rare	No	355	-0,078	-2,16	363	-0,078	-4,42	362	-0,076	-4,23
		354	-0,076	-2,11						
151/SLE rare	No	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,60	362	-0,097	-5,50
		354	-0,097	-2,76						
152/SLE rare	No	355	-0,079	-2,19	363	-0,079	-4,47	362	-0,077	-4,28
		354	-0,077	-2,14						
153/SLE rare	No	355	-0,100	-2,85	363	-0,100	-5,66	362	-0,098	-5,55
		354	-0,098	-2,79						
154/SLE rare	No	355	-0,084	-2,33	363	-0,083	-4,74	362	-0,081	-4,61
		354	-0,081	-2,26						
155/SLE rare	No	355	-0,105	-2,99	363	-0,104	-6,03	362	-0,102	-5,79
		354	-0,102	-2,91						
156/SLE rare	No	355	-0,085	-2,36	363	-0,084	-4,79	362	-0,082	-4,65
		354	-0,082	-2,28						
157/SLE rare	No	355	-0,106	-3,02	363	-0,105	-6,08	362	-0,103	-5,84
		354	-0,103	-2,94						
158/SLE rare	No	355	-0,108	-3,08	363	-0,108	-6,23	362	-0,106	-6,11
		354	-0,106	-3,02						
159/SLE rare	No	355	-0,109	-3,10	363	-0,109	-6,26	362	-0,107	-6,15
		354	-0,107	-3,03						
160/SLE rare	No	355	-0,084	-2,33	363	-0,083	-4,75	362	-0,081	-4,62
		354	-0,081	-2,26						
161/SLE rare	No	355	-0,114	-3,25	363	-0,113	-6,56	362	-0,111	-6,41
		354	-0,111	-3,17						
162/SLE rare	No	355	-0,085	-2,35	363	-0,084	-4,79	362	-0,082	-4,65
		354	-0,082	-2,28						
163/SLE rare	No	355	-0,115	-3,27	363	-0,114	-6,59	362	-0,112	-6,44
		354	-0,112	-3,19						
164/SLE rare	No	355	-0,078	-2,17	363	-0,078	-4,43	362	-0,076	-4,24
		354	-0,076	-2,11						
165/SLE rare	No	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,61	362	-0,097	-5,50
		354	-0,097	-2,76						
166/SLE rare	No	355	-0,079	-2,19	363	-0,078	-4,46	362	-0,077	-4,27
		354	-0,077	-2,13						
167/SLE rare	No	355	-0,100	-2,84	363	-0,099	-5,65	362	-0,098	-5,54
		354	-0,098	-2,78						
168/SLE rare	No	355	-0,084	-2,33	363	-0,083	-4,75	362	-0,081	-4,61
		354	-0,081	-2,26						
169/SLE rare	No	355	-0,105	-2,99	363	-0,104	-6,04	362	-0,102	-5,80

		354	-0,102	-2,92						
170/SLE rare	No	355	-0,085	-2,35	363	-0,084	-4,79	362	-0,082	-4,65
		354	-0,082	-2,28						
171/SLE rare	No	355	-0,106	-3,01	363	-0,105	-6,07	362	-0,103	-5,83
		354	-0,103	-2,93						
172/SLE rare	No	355	-0,078	-2,16	363	-0,078	-4,42	362	-0,076	-4,23
		354	-0,076	-2,11						
173/SLE rare	No	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,61	362	-0,097	-5,50
		354	-0,097	-2,76						
174/SLE rare	No	355	-0,079	-2,18	363	-0,078	-4,46	362	-0,076	-4,27
		354	-0,077	-2,13						
175/SLE rare	No	355	-0,100	-2,84	363	-0,099	-5,64	362	-0,097	-5,53
		354	-0,098	-2,78						
176/SLE rare	No	355	-0,084	-2,33	363	-0,083	-4,75	362	-0,081	-4,61
		354	-0,081	-2,26						
177/SLE rare	No	355	-0,105	-2,99	363	-0,104	-6,03	362	-0,102	-5,79
		354	-0,102	-2,91						
178/SLE rare	No	355	-0,085	-2,35	363	-0,084	-4,78	362	-0,082	-4,64
		354	-0,082	-2,28						
179/SLE rare	No	355	-0,106	-3,01	363	-0,105	-6,07	362	-0,103	-5,82
		354	-0,103	-2,93						
180/SLE freq.	No	355	-0,079	-2,18	363	-0,078	-4,46	362	-0,077	-4,27
		354	-0,077	-2,13						
181/SLE freq.	No	355	-0,097	-2,75	363	-0,096	-5,47	362	-0,095	-5,36
		354	-0,095	-2,69						
182/SLE freq.	No	355	-0,081	-2,25	363	-0,081	-4,58	362	-0,079	-4,38
		354	-0,079	-2,19						
183/SLE freq.	No	355	-0,099	-2,82	363	-0,099	-5,60	362	-0,097	-5,48
		354	-0,097	-2,75						
184/SLE freq.	No	355	-0,079	-2,17	363	-0,078	-4,44	362	-0,076	-4,26
		354	-0,077	-2,12						
185/SLE freq.	No	355	-0,097	-2,74	363	-0,096	-5,46	362	-0,094	-5,35
		354	-0,095	-2,69						
186/SLE freq.	No	355	-0,079	-2,19	363	-0,079	-4,47	362	-0,077	-4,28
		354	-0,077	-2,13						
187/SLE freq.	No	355	-0,097	-2,76	363	-0,097	-5,48	362	-0,095	-5,37
		354	-0,095	-2,70						
188/SLE freq.	No	355	-0,100	-2,84	363	-0,099	-5,64	362	-0,098	-5,53
		354	-0,098	-2,78						
189/SLE freq.	No	355	-0,079	-2,18	363	-0,078	-4,46	362	-0,077	-4,27
		354	-0,077	-2,13						
190/SLE freq.	No	355	-0,097	-2,75	363	-0,096	-5,47	362	-0,095	-5,37
		354	-0,095	-2,69						
191/SLE freq.	No	355	-0,079	-2,18	363	-0,078	-4,46	362	-0,077	-4,27
		354	-0,077	-2,13						
192/SLE freq.	No	355	-0,097	-2,75	363	-0,096	-5,47	362	-0,095	-5,36
		354	-0,095	-2,69						
193/SLE q.perm.	No	355	-0,079	-2,18	363	-0,078	-4,46	362	-0,077	-4,27
		354	-0,077	-2,13						
194/SLE q.perm.	No	355	-0,097	-2,75	363	-0,096	-5,47	362	-0,095	-5,36
		354	-0,095	-2,69						

ELEMENTO : PLATEA N° 116
Cedimento massimo = -0,748 cm : in Cmb n° 163 SLE rare
Cedimento minimo = -0,216 cm : in Cmb n° 150 SLE rare

Cmb	Sismico	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm	Nodo n°	Car.Netto daN/cmq	Cedimenti mm
109/SLD	Si	356	-0,102	-3,22	364	-0,102	-6,45	363	-0,100	-5,67
		355	-0,100	-2,83						
110/SLD	Si	356	-0,102	-3,23	364	-0,102	-6,46	363	-0,100	-5,69
		355	-0,100	-2,84						
111/SLD	Si	356	-0,094	-2,99	364	-0,093	-5,90	363	-0,092	-5,20
		355	-0,093	-2,63						
112/SLD	Si	356	-0,095	-2,99	364	-0,093	-5,91	363	-0,092	-5,23
		355	-0,093	-2,64						
113/SLD	Si	356	-0,101	-3,22	364	-0,101	-6,44	363	-0,099	-5,65
		355	-0,099	-2,82						
114/SLD	Si	356	-0,102	-3,23	364	-0,102	-6,47	363	-0,101	-5,71
		355	-0,100	-2,85						
115/SLD	Si	356	-0,094	-2,99	364	-0,092	-5,90	363	-0,091	-5,19
		355	-0,092	-2,62						
116/SLD	Si	356	-0,095	-2,99	364	-0,093	-5,92	363	-0,092	-5,24
		355	-0,093	-2,65						
117/SLD	Si	356	-0,101	-3,22	364	-0,101	-6,44	363	-0,100	-5,66

		355	-0,100	-2,83						
118/SLD	Si	356	-0,102	-3,22	364	-0,102	-6,45	363	-0,100	-5,69
		355	-0,100	-2,84						
119/SLD	Si	356	-0,094	-2,99	364	-0,093	-5,91	363	-0,092	-5,21
		355	-0,093	-2,63						
120/SLD	Si	356	-0,095	-3,00	364	-0,093	-5,92	363	-0,092	-5,23
		355	-0,093	-2,64						
121/SLD	Si	356	-0,101	-3,22	364	-0,101	-6,43	363	-0,099	-5,64
		355	-0,099	-2,82						
122/SLD	Si	356	-0,102	-3,22	364	-0,102	-6,47	363	-0,101	-5,71
		355	-0,100	-2,85						
123/SLD	Si	356	-0,094	-3,00	364	-0,093	-5,90	363	-0,091	-5,19
		355	-0,092	-2,63						
124/SLD	Si	356	-0,095	-3,00	364	-0,094	-5,93	363	-0,092	-5,25
		355	-0,093	-2,65						
125/SLD	Si	356	-0,099	-3,14	364	-0,098	-6,25	363	-0,097	-5,48
		355	-0,097	-2,75						
126/SLD	Si	356	-0,100	-3,16	364	-0,099	-6,30	363	-0,098	-5,56
		355	-0,098	-2,79						
127/SLD	Si	356	-0,097	-3,08	364	-0,096	-6,10	363	-0,094	-5,35
		355	-0,095	-2,69						
128/SLD	Si	356	-0,098	-3,09	364	-0,097	-6,14	363	-0,096	-5,43
		355	-0,096	-2,74						
129/SLD	Si	356	-0,099	-3,14	364	-0,098	-6,25	363	-0,096	-5,48
		355	-0,097	-2,75						
130/SLD	Si	356	-0,100	-3,16	364	-0,099	-6,29	363	-0,098	-5,56
		355	-0,098	-2,79						
131/SLD	Si	356	-0,097	-3,08	364	-0,096	-6,10	363	-0,094	-5,36
		355	-0,095	-2,70						
132/SLD	Si	356	-0,098	-3,09	364	-0,097	-6,15	363	-0,096	-5,44
		355	-0,097	-2,74						
133/SLD	Si	356	-0,098	-3,14	364	-0,097	-6,21	363	-0,095	-5,41
		355	-0,096	-2,72						
134/SLD	Si	356	-0,101	-3,16	364	-0,101	-6,34	363	-0,099	-5,64
		355	-0,099	-2,82						
135/SLD	Si	356	-0,096	-3,08	364	-0,095	-6,09	363	-0,093	-5,30
		355	-0,094	-2,67						
136/SLD	Si	356	-0,099	-3,09	364	-0,098	-6,16	363	-0,097	-5,49
		355	-0,097	-2,76						
137/SLD	Si	356	-0,097	-3,13	364	-0,097	-6,21	363	-0,095	-5,41
		355	-0,096	-2,72						
138/SLD	Si	356	-0,101	-3,16	364	-0,101	-6,34	363	-0,099	-5,64
		355	-0,099	-2,82						
139/SLD	Si	356	-0,096	-3,09	364	-0,095	-6,09	363	-0,093	-5,30
		355	-0,094	-2,67						
140/SLD	Si	356	-0,099	-3,09	364	-0,098	-6,17	363	-0,097	-5,50
		355	-0,097	-2,76						
142/SLE rare	No	356	-0,080	-2,48	364	-0,079	-5,05	363	-0,078	-4,43
		355	-0,078	-2,17						
143/SLE rare	No	356	-0,101	-3,21	364	-0,100	-6,38	363	-0,099	-5,62
		355	-0,099	-2,82						
144/SLE rare	No	356	-0,081	-2,50	364	-0,080	-5,09	363	-0,079	-4,46
		355	-0,079	-2,19						
145/SLE rare	No	356	-0,102	-3,23	364	-0,101	-6,41	363	-0,100	-5,65
		355	-0,100	-2,84						
146/SLE rare	No	356	-0,093	-2,95	364	-0,091	-5,83	363	-0,089	-5,08
		355	-0,090	-2,57						
147/SLE rare	No	356	-0,114	-3,62	364	-0,112	-7,26	363	-0,110	-6,37
		355	-0,111	-3,16						
148/SLE rare	No	356	-0,094	-2,97	364	-0,092	-5,86	363	-0,090	-5,11
		355	-0,091	-2,59						
149/SLE rare	No	356	-0,115	-3,64	364	-0,113	-7,30	363	-0,111	-6,40
		355	-0,112	-3,18						
150/SLE rare	No	356	-0,080	-2,47	364	-0,079	-5,03	363	-0,078	-4,42
		355	-0,078	-2,16						
151/SLE rare	No	356	-0,101	-3,20	364	-0,100	-6,36	363	-0,099	-5,60
		355	-0,099	-2,82						
152/SLE rare	No	356	-0,081	-2,51	364	-0,080	-5,09	363	-0,079	-4,47
		355	-0,079	-2,19						
153/SLE rare	No	356	-0,102	-3,23	364	-0,101	-6,42	363	-0,100	-5,66
		355	-0,100	-2,85						
154/SLE rare	No	356	-0,086	-2,67	364	-0,085	-5,42	363	-0,083	-4,74
		355	-0,084	-2,33						
155/SLE rare	No	356	-0,107	-3,41	364	-0,106	-6,85	363	-0,104	-6,03
		355	-0,105	-2,99						
156/SLE rare	No	356	-0,087	-2,71	364	-0,086	-5,48	363	-0,084	-4,79

		355	-0,085	-2,36							
157/SLE rare	No	356	-0,108	-3,44	364	-0,107	-6,91	363	-0,105	-6,08	
		355	-0,106	-3,02							
158/SLE rare	No	356	-0,110	-3,49	364	-0,109	-7,05	363	-0,108	-6,23	
		355	-0,108	-3,08							
159/SLE rare	No	356	-0,111	-3,51	364	-0,110	-7,09	363	-0,109	-6,26	
		355	-0,109	-3,10							
160/SLE rare	No	356	-0,087	-2,68	364	-0,085	-5,44	363	-0,083	-4,75	
		355	-0,084	-2,33							
161/SLE rare	No	356	-0,117	-3,70	364	-0,115	-7,45	363	-0,113	-6,56	
		355	-0,114	-3,25							
162/SLE rare	No	356	-0,087	-2,70	364	-0,086	-5,47	363	-0,084	-4,79	
		355	-0,085	-2,35							
163/SLE rare	No	356	-0,117	-3,72	364	-0,116	-7,48	363	-0,114	-6,59	
		355	-0,115	-3,27							
164/SLE rare	No	356	-0,080	-2,48	364	-0,079	-5,05	363	-0,078	-4,43	
		355	-0,078	-2,17							
165/SLE rare	No	356	-0,101	-3,21	364	-0,100	-6,37	363	-0,099	-5,61	
		355	-0,099	-2,82							
166/SLE rare	No	356	-0,081	-2,50	364	-0,080	-5,08	363	-0,078	-4,46	
		355	-0,079	-2,19							
167/SLE rare	No	356	-0,102	-3,23	364	-0,101	-6,41	363	-0,099	-5,65	
		355	-0,100	-2,84							
168/SLE rare	No	356	-0,087	-2,68	364	-0,085	-5,44	363	-0,083	-4,75	
		355	-0,084	-2,33							
169/SLE rare	No	356	-0,108	-3,41	364	-0,106	-6,87	363	-0,104	-6,04	
		355	-0,105	-2,99							
170/SLE rare	No	356	-0,087	-2,70	364	-0,086	-5,47	363	-0,084	-4,79	
		355	-0,085	-2,35							
171/SLE rare	No	356	-0,108	-3,43	364	-0,107	-6,90	363	-0,105	-6,07	
		355	-0,106	-3,01							
172/SLE rare	No	356	-0,080	-2,48	364	-0,079	-5,04	363	-0,078	-4,42	
		355	-0,078	-2,16							
173/SLE rare	No	356	-0,101	-3,20	364	-0,100	-6,37	363	-0,099	-5,61	
		355	-0,099	-2,82							
174/SLE rare	No	356	-0,081	-2,50	364	-0,080	-5,08	363	-0,078	-4,46	
		355	-0,079	-2,18							
175/SLE rare	No	356	-0,102	-3,22	364	-0,101	-6,40	363	-0,099	-5,64	
		355	-0,100	-2,84							
176/SLE rare	No	356	-0,086	-2,68	364	-0,085	-5,43	363	-0,083	-4,75	
		355	-0,084	-2,33							
177/SLE rare	No	356	-0,107	-3,41	364	-0,106	-6,86	363	-0,104	-6,03	
		355	-0,105	-2,99							
178/SLE rare	No	356	-0,087	-2,70	364	-0,086	-5,46	363	-0,084	-4,78	
		355	-0,085	-2,35							
179/SLE rare	No	356	-0,108	-3,43	364	-0,107	-6,90	363	-0,105	-6,07	
		355	-0,106	-3,01							
180/SLE freq.	No	356	-0,081	-2,49	364	-0,080	-5,08	363	-0,078	-4,46	
		355	-0,079	-2,18							
181/SLE freq.	No	356	-0,099	-3,13	364	-0,098	-6,21	363	-0,096	-5,47	
		355	-0,097	-2,75							
182/SLE freq.	No	356	-0,083	-2,57	364	-0,082	-5,23	363	-0,081	-4,58	
		355	-0,081	-2,25							
183/SLE freq.	No	356	-0,101	-3,21	364	-0,100	-6,37	363	-0,099	-5,60	
		355	-0,099	-2,82							
184/SLE freq.	No	356	-0,080	-2,49	364	-0,080	-5,06	363	-0,078	-4,44	
		355	-0,079	-2,17							
185/SLE freq.	No	356	-0,098	-3,12	364	-0,098	-6,20	363	-0,096	-5,46	
		355	-0,097	-2,74							
186/SLE freq.	No	356	-0,081	-2,50	364	-0,080	-5,09	363	-0,079	-4,47	
		355	-0,079	-2,19							
187/SLE freq.	No	356	-0,099	-3,13	364	-0,098	-6,22	363	-0,097	-5,48	
		355	-0,097	-2,76							
188/SLE freq.	No	356	-0,102	-3,22	364	-0,101	-6,40	363	-0,099	-5,64	
		355	-0,100	-2,84							
189/SLE freq.	No	356	-0,081	-2,49	364	-0,080	-5,08	363	-0,078	-4,46	
		355	-0,079	-2,18							
190/SLE freq.	No	356	-0,099	-3,13	364	-0,098	-6,22	363	-0,096	-5,47	
		355	-0,097	-2,75							
191/SLE freq.	No	356	-0,081	-2,49	364	-0,080	-5,08	363	-0,078	-4,46	
		355	-0,079	-2,18							
192/SLE freq.	No	356	-0,099	-3,13	364	-0,098	-6,21	363	-0,096	-5,47	
		355	-0,097	-2,75							
193/SLE q.perm.	No	356	-0,081	-2,49	364	-0,080	-5,08	363	-0,078	-4,46	
		355	-0,079	-2,18							

Regione Emilia-Romagna

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI CONCORDIA
Provincia di Modena

LOTTO N°. 28

AMPLIAMENTO SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI" E SCUOLA SECONDARIA I GRADO "ZANONI"

Impresa Esecutrice: ATI

Capogruppo Mandataria:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

timbro e firma

Mandanti:

ARCO LAVORI
AR.CO. LAVORI s.c.c.
Via Negrini,1 4123 Ravenna
Tel. 0544/453853 Fax. 0544/450337
Mail: arcolavori@arcolavori.com

timbro e firma

timbro e firma

Progettazione Interna:

C.M.C. - Cooperativa muratori cementisti Ravenna
Via Trieste 76 48122 Ravenna
tel. +39 0544 428111
fax +39 0544 428554
cmc.cmc@cmcra.com

Progettista e responsabile delle varie specializzazioni nonchè responsabile coordinamento e integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Gian Luca Menchini

timbro e firma

Elaborato:

RELAZIONE GEOTECNICA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. MANUELA MANENTI

timbro e firma

C.S.E.:

timbro e firma

Consulenza alla Progettazione:

EU.LE.RO. ENG
VIA DEI BERIO 88 - ROMA (RM)

DIREZIONE LAVORI:

Ing. ANTONIO LIGORI

timbro e firma

INDICE

1. PREMESSA *2*

1.1 Descrizione delle strutture del nuovo edificio *2*

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO *4*

2.1 Riferimenti bibliografici *4*

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E CONSIDERAZIONI SUI PARAMETRI GEOTECNICI *5*

3.1 Modellizzazione sismica *6*

4. MODELLAZIONE DEL TERRENO DI FONDAZIONE *11*

5. OPERE DI FONDAZIONE *12*

5.1 Verifiche geotecniche struttura *13*

6. TABULATO DI CALCOLO VERIFICHE GEOTECNICHE *14*

1. PREMESSA

La presente relazione riporta i **calcoli e le verifiche di carattere geotecnico** effettuate nell'ambito del **progetto esecutivo per la realizzazione di "Lavori complementari" per l'ampliamento funzionale della nuova scuola Primaria "Gasparini" e scuola secondaria I° grado "Zanoni".**

1.1 Descrizione delle strutture del nuovo edificio

In particolare le parti in aggiunta sono costituite da 5 porzioni, tutte separate strutturalmente tra loro e anche nei confronti del corpo di fabbrica già in opera. Tale assunto ha evitato la riprogettazione e la verifica dell'intero corpo scolastico in quanto eventuali corpi aggiuntivi non scollegati avrebbero modificato l'intero comportamento strutturale. Si riporta di seguito un elenco dei nuovi corpi di fabbrica disgiunti sismicamente ed indicati in Fig. 1 a cui fanno riferimenti i tabulati di calcolo allegati alla presente relazione:

- *Nuova pensilina ingresso scuola Gasparini;*
- *Nuova pensilina ingresso scuola Zanoni;*
- *Ampliamento scuola Gasparini;*
- *Nuovo corpo aule;*
- *Nuovo corpo uffici.*

Gli ampiamenti, sono stati progettati con la medesima tecnologia costruttiva utilizzate per il corpo di fabbrica principale. Sono composti da una struttura su di un unico livello con pianta a geometria a sviluppo rettangolare di dimensioni rettangolari in cui per problemi di regolarità in pianta e di dilatazione termiche si è deciso di porre in opera un giunto strutturale come indicato in Fig. 1.

Le strutture risultano al piede ancorate ad una platea di fondazione di spessore pari a 28 cm e armata con maglia incrociata superiore ed inferiore ϕ12 passo 20cm. Con tale assunto sono stati rispettati appieno tutte le prescrizioni geometriche previste nelle NTC con una percentuale minima di armatura pari al 0.4% (vedi § 7.2.5 delle NTC).

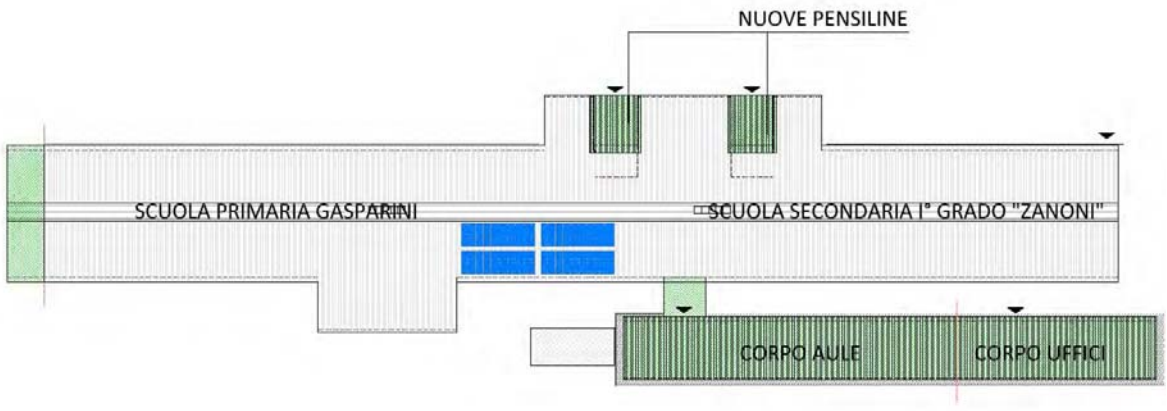


***Fig. 1**- pianta edificio con giunti strutturali*

Le strutture in elevazione sono composte essenzialmente da elementi molto semplici ma molto performanti sotto il punto di vista del controventamento alle forze orizzontali.

Sono stati previsti pilastri in acciaio HEA 200 a formare una maglia modulare regolare di interasse trasversale e longitudinale variabile. La copertura anch'essa realizzata modularmente è composta da travi longitudinali in legno lamellare di sezione pari a 16x40 e 16x52 mentre le travi secondarie trasversali hanno tutte sezione costante pari a 16x28. Su di esse poggia una membrana lignea continua, (pannello multistrato in legno) di spessore variabile da 2 a 6 cm, il quale funge da controventamento di falda e forma un elemento piano rigido per la ripartizione delle spinte sismiche e del vento.

Le strutture risultano a differenza di quelle del corpo di fabbrica principale, prive di controventi specifici, ma sono state calcolate con uno schema statico in cui ogni singolo pilastro è una mensola incastrata alla base tramite piastre e tirafondi.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.M. delle Infrastrutture 14 gennaio 2008** *"Approvazione delle nuove norme tecniche"*
- **Circolare Consiglio Superiore LL.PP. 2 Febbraio 2009 n°617** *"Nuova Circolare delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. delle Infrastrutture 14 gennaio 2008.*

2.1 Riferimenti bibliografici

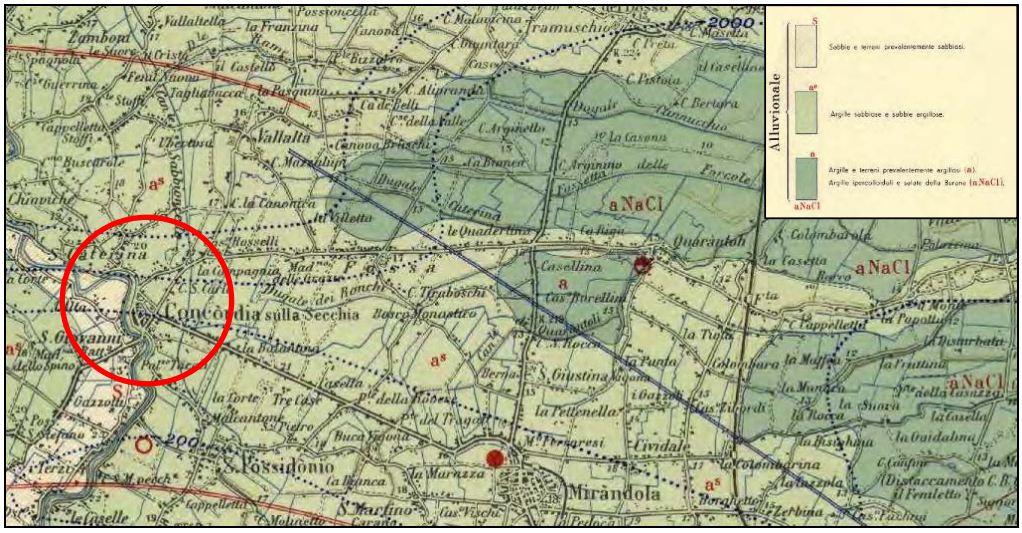
– **Terzaghi K.** (1943) *Theoretical Soil Mechanics*. J. Wiley, New York, 510pp.

– **Terzaghi K.**, Peck R.B. (1948) *Soil Mechanics in Engineering Practice*. J. Wiley, New York,566 pp.

– **Vesic A.S.** (1975) *Bearing capacity of shallow foundations*. In: *Foundation Engineering Handbook*, Winterkorn, Fang, eds. Van Nostrand Reinhold, pp. 121-147.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E CONSIDERAZIONI SUI PARAMETRI GEOTECNICI

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza dei sedimenti alluvionali del Fiume Po e dei suoi affluenti, quali il Panaro ed il Secchia. I depositi sono costituiti prevalentemente da terreni a granulometria medio-fine, con prevalenza di litologie generalmente sabbiose. Per quanto concerne i depositi del Po, si rileva la presenza di terreni prevalentemente sabbiosi che evidenziano un generale decremento dello spessore in direzione Sud, mentre in riferimento alle alluvioni legate agli affluenti, si riscontra la presenza di depositi tendenzialmente limoso-argillosi, con intercalazioni di livelli e lenti sabbiose discontinue. Lo spessore della coltre alluvionale è variabile ma comunque non superiore ai 200 m.



Al fine di realizzare una modellizzazione di massima dei terreni in oggetto, si fa riferimento allo studio relativo al Piano Strutturale Comunale di Concordia sulla Secchia, nello specifico all'ambito di PSC – 4 – Concordia Nord, che ha interessato anche l'area in esame.

Le indagini realizzate per l'area del PSC risultano costituite da n.4 prove penetrometriche statiche, spinte fino alla profondità massima di 20,00 m dal p.c. mettono in evidenza la presenza di un modello stratigrafico riassumibile come segue:

Profondità (m)	Comportamento geotecnico	Granulometria prevalente
0 – 0,5	Incoerente - Coesivo	Suolo
0,5 – (8,5-10)	Coesivo	Alternanze di argille e limi argillosi
(8,5-10) - 20	Prevalentemente incoerente	Sabbie limose passanti a sabbie

Al di là della variabilità legata all'ambiente di sedimentazione, il modello risultante, assolutamente concorde con il quadro stratigrafico dell'area, mette in evidenza la presenza di una bancata di circa 8-10 metri di argille, variabilmente consistenti, alternate a livelli limosi, al di sotto delle quali si rileva la presenza di sabbie limose passanti a sabbie in profondità. Sulla base di queste considerazioni e alla luce dei risultati ottenuti è possibile estrapolare i parametri geotecnici medi come segue:

Profondità (m)	Peso di Volume medio (t/m^3)	Cu (Kg/cm^2)	ϕ (°)
0 -0,5	1,85	/	16°
0,5 – (8,5-10)	1,95	0,5	16-18°
(8,5-10) - 20	2,05	/	25-27°

Il quadro idrogeologico locale risulta notevolmente variabile in funzione della presenza di lenti a granulometria grossolana, caratterizzate da una estensione variabile; sulla base dei dati raccolti nelle vicinanze dell'area in esame è possibile stimare la profondità della falda fra 2,2 e 2,6 metri dal p.c.

3.1 Modellizzazione sismica

In una ricognizione storica degli eventi sismici che hanno fatto risentire i loro effetti nella zona in studio, si è fatto riferimento ai dati sulla distribuzione delle massime intensità macrosismiche nei Comuni italiani, reperibili al sito http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04.

Storia sismica di Concordia sulla Secchia. Eventi sismici avvenuti in Italia che hanno avuto effetti nell'area in esame.

Seismic history of Concordia sulla Secchia

[44.914, 10.982]

Total number of earthquakes: 17

Effects	Earthquake occurred:					
Is	**Anno Me Gi Or**	**Area epicentrale**	**Studio**	**nMDP**	**Io**	**Mw**
4	1806 02 12	NOVELLARA	DOM	28	7	5.26
4	1810 12 25 00 45	NOVELLARA	DOM	33	7	5.28
F	1818 12 09 18 52	LANGHIRANO	DOM	27	7-8	5.57
6	1891 06 07 01 06 14	VALLE D'ILLASI	CFTI	403	8-9	5.71
5-6	1914 10 27 09 22	GARFAGNANA	DOM	618	7	5.79
4	1928 06 13 08	CARPI	DOM	35	6-7	4.85
4	1929 04 20 01 09 46	BOLOGNESE	CFTI	628	7	5.55
3	1930 10 30 07 13	SENIGALLIA	DOM	263	9	5.94
3	1935 06 05 11 48	FAENTINO	DOM	27	6	5.34
5	1951 05 15 22 54	LODIGIANO	DOM	126	6-7	5.24

NF	1965 11 09 15 35	ALTA V. SECCHIA	DOM	32	5	5.01
7	1971 07 15 01 33 23	PARMENSE	CFTI	228	7-8	5.61
4-5	1983 11 09 16 29 52	PARMENSE	CFTI	835	6-7	5.10
3	1986 12 06 17 07 19	BONDENO	DOM	604	6	4.56
5-6	1987 05 02 20 43 53	REGGIANO	DOM	802	6	5.05
3-4	1989 09 13 21 53 60	PASUBIO	BMING	779	6	4.96
5	1996 10 15 09 55 60	CORREGGIO	INGVAM	135	7	5.44

Is = Intensità al sito

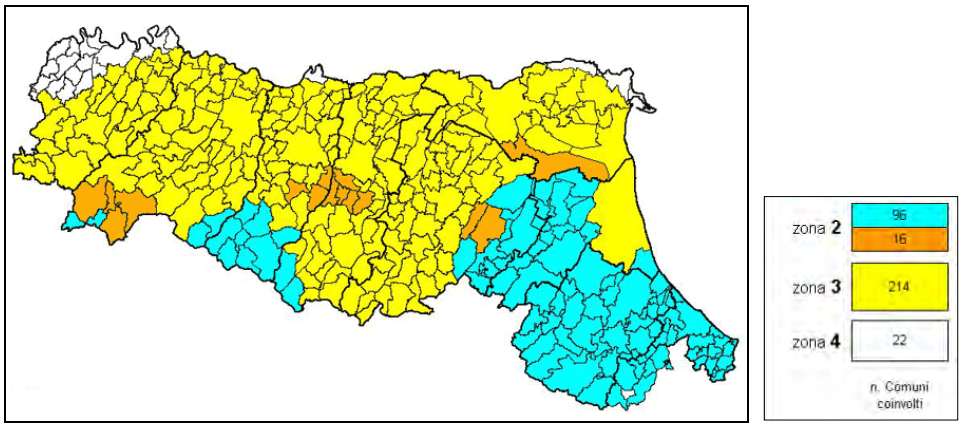
Ae = Denominazione dell'area epicentrale

Mw = Magnitudo momento

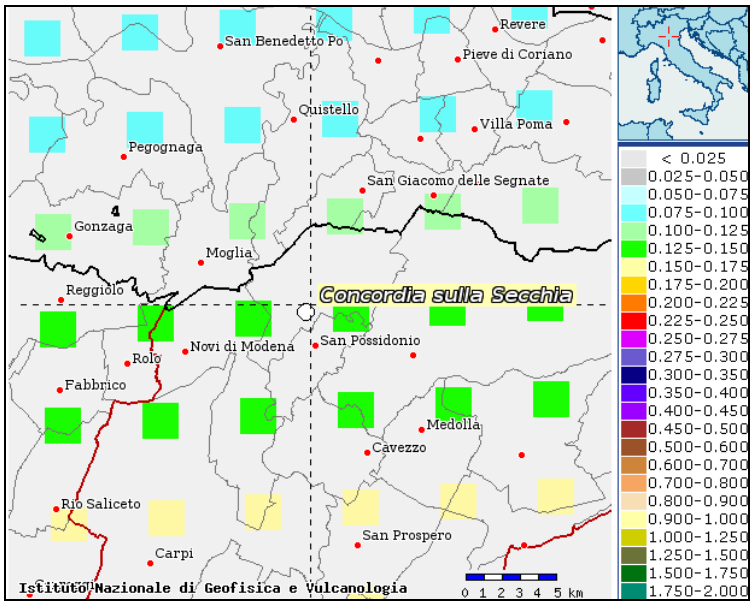
I_0 = Intensità epicentrale (Scala MCS)

Il quadro complessivo mostra che gli eventi considerati hanno prodotto nel sito intensità macrosismiche (MCS) comprese fra 3 e 7, con una larga prevalenza di valori fra 4 e 5, anche se il database non risulta essere aggiornato rispetto ai recenti eventi che interessato l'area nel Maggio c.a. Nel complesso il Rischio sismico, inteso come il prodotto della Vulnerabilità x il Valore esposto x la Pericolosità del sito, può essere considerato medio-alto.

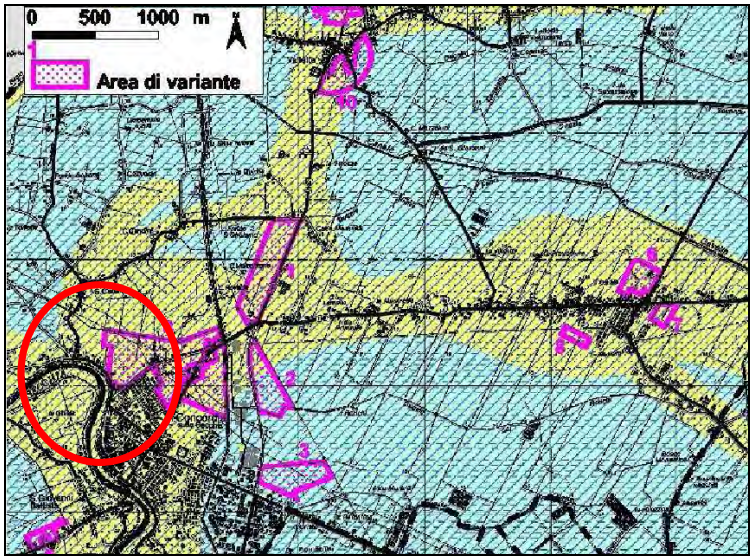
L'area risulta classificata secondo la deliberazione della giunta regionale n. 1435 del 21/07/2003 alla classe 3.



A livello, poi, di Pericolosità sismica, con riferimento al DM 14/01/2008, la consultazione del sito dell'INGV http://esse1-gis.mi.ingv.it/ porta ad individuare, intorno all'abitato di Concordia sulla Secchia, tale pericolosità in termini di accelerazione massima orizzontale (ag) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi e topografia pianeggiante, nell'intervallo 0,100 – 0,175 g. Si specifica che anche in questo caso si fa riferimento ai dati disponibili ad oggi presso i siti istituzionali dell'I.N.G.V.

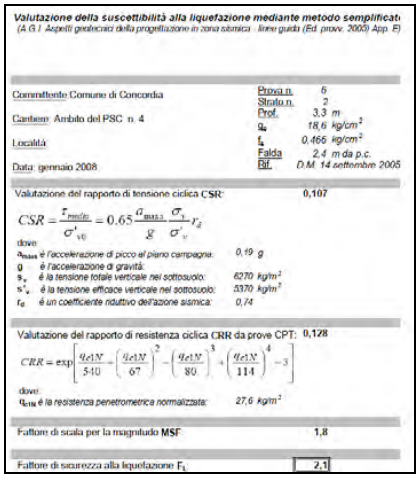


Si è fatto inoltre riferimento alla cartografia relativa alle *Aree Potenzialmente Soggette ad effetti locali per eventi sismici (*Tavola 8a.2), redatta nell'ambito della definizione del Quadro Conoscitivo Preliminare per la Variante Generale al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvata dalla Provincia di Modena con Del. di G.P. n. 68 del 27 febbraio 2007, della quale di seguito si riporta lo stralcio e relativa legenda.

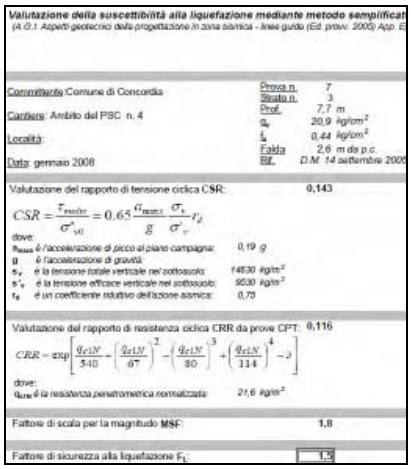


Nel cerchio l'ambito 4 del PSC

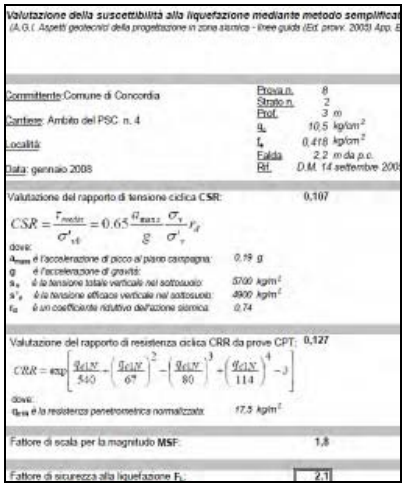
La carta evidenzia le aree per le quali, in caso di sisma, si attendono effetti di sito, specificandone le tipicità degli stessi, in funzione della litologia prevalente; nello specifico si evince come l'area sia caratterizzata da condizioni che potrebbero determinare effetti di sito, legati a potenziale liquefazione, cedimenti ed amplificazione locale. Nello studio a cui si è fatto riferimento in precedenza, sulla base delle indagini eseguite e di archivio (penetrometrie ed indagini sismiche) è stato eseguito l'approfondimento richiesto per l'area (come da Delibera n. 112 dell'Assemblea legislativa regionale del 2 maggio 2007) che ha portato alla conferma di quanto ipotizzato nella carta provinciale. Nel lavoro relativo al PSC, per il quale si rimanda ai relativi allegati delle prove, è stato infine verificata la liquefacibilità di alcuni orizzonti sabbiosi in falda, rinvenuti durante l'esecuzione delle prove penetrometriche. Per la verifica è stata adottata la metodologia semplificata riportata in A.G.I. (2005). Si allegano di seguito i grafici riportato nel PSC – ambito 4, riferiti alla valutazione della potenziale liquefacibilità di sito:



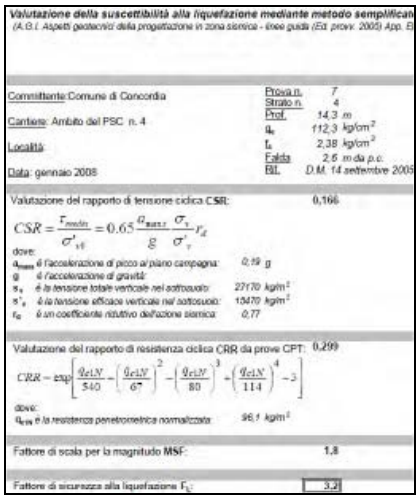
Prova 6 – strato 2



Prova 7 – strato 3



Prova 8 – strato 2



Prova 7 – strato 4

Dalle risultanze si evince come il fattore di sicurezza sia sempre maggiore di 1,5, consentendo, in via preliminare, di escludere l'eventuale liquefazione in caso di sisma, per gli orizzonti considerati.

Per quanto riguarda la valutazione della categoria di sottosuolo sismica si fa riferimento a due indagini sismiche eseguite a ridosso dell'area, le quali hanno evidenziato la successione di una serie di sismostrati caratterizzati da velocità di propagazione delle onde di taglio crescenti gradualmente con la profondità.

I valori di Vs_{30} risultanti come media delle velocità Vs negli strati del sottosuolo, entro una profondità di 30 metri dal piano di fondazione, calcolati con la relazione

$$Vs_{30} = 30/\Sigma(h_i/Vs_i) \qquad (1)$$

con:

h_i = spessore dello strato iesimo

Vs_i = velocità delle onde di taglio nello strato iesimo.

sono compresi fra valori di 257 e 271 m/s. Sulla base del valore di Vs_{30} è possibile classificare i terreni in esame nella **Categoria di suolo C:**

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m,* posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

NTC 2008 - Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

4. MODELLAZIONE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Per quanto riguarda **la schematizzazione del terreno di fondazione**, nei modelli di calcolo sono stati applicati vincoli elastici (molle elastiche) dette alla "Winkler".

In tale schematizzazione si ammette che il mezzo in superficie reagisca proporzionalmente ai carichi applicati secondo la relazione:

$$q = kw$$

in cui

q è il carico applicato.

k è il modulo di reazione del terreno (daN/cm^3).

w è lo spostamento verticale in un punto.

Per cui la teoria si basa sull'ipotesi di proporzionalità tra sforzi e deformazioni.

Nel modello di calcolo la valutazione del **coefficiente di sottofondo** è stata effettuata contestualmente alla valutazione della capacità portante limite del sistema fondazione/terreno per ogni singolo elemento fondale.

5. OPERE DI FONDAZIONE

Le fondazioni dei corpi di fabbrica in variante, come quelle dell'edificio già in opera, sono del tipo diretto e superficiale, formate essenzialmente da una platea di spessore pari a 28 cm e armata con doppia maglia incrociata ϕ12/20cm.

La capacità portante è stata valutata in funzione delle sollecitazioni agenti sugli elementi in ciascuna combinazione di carico analizzata secondo la nota formula trinomia di Terzaghi in grado sommare i diversi contributi di resistenza dell'ammasso, tenendo conto inoltre dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I delle N.T.C. seguendo l'approccio:

- *Approccio 2 (A1+M1+R3).*

Al fine di aumentare la portanza sia della zona in cui è posto l'edificio che delle zone carrabili, si è reso necessario un intervento di bonifica globale eseguita tramite la tecnica della stabilizzazione a calce. Tale intervento viene compiuto per uno spessore indicativo di circa 50 cm previo scoticamento superficiale di circa 10-15 cm. Esso risulta necessario e propedeutico prima della posa della platea di fondazione (spessore pari a 28 cm). Questa soluzione progettuale ha ovviato ai problemi di scarsa portanza degli strati superficiali composti essenzialmente da litotipi di natura coesiva. Questi terreni si prestano in modo ideale alla stabilizzazione con calce. I parametri meccanici degli strati trattati (stabilizzati con calce) sono di gran lunga superiori a quelli presenti nel terreno naturale presente sino ad una quota di sbancamento di circa 0.8 m.

La stabilizzazione con calce.

Il potente e rapido effetto della calce sulle terre umide permette la messa in opera di grossi volumi di materiali in condizioni ottimali. La calce consente inoltre una migliore cantierizzazione e l'agibilità dei luoghi di lavoro. Tale lavorazione inoltre presenta notevoli vantaggi in termini di ecosostenibilità. La notevole riduzione dei trasporti su strada delle terre in entrata e uscita dal cantiere infatti è un immediato vantaggio per il territorio. La calce inoltre da sempre aiuta l'ambiente, nella depurazione acque, correzione acidità dei terreni agricoli, bonifiche dei siti contaminati, igienizzazione di fanghi biologici, ecc.

Miscelata con la terra umida, la calce viva in polvere fine, reagisce subito con l'acqua e sviluppa molto calore; le zolle si sbriciolano sotto l'effetto combinato della calce e dell'energia di miscelazione; l'umidità naturale del suolo si riduce in funzione della quantità di calce aggiunta, della temperatura ambiente e di buone condizioni meteorologiche.

Le particelle argillose di cui sono composti i terreni in situ, perdono la capacità di trattenere l'acqua e si aggregano in grumi stabili. La terra passa dallo stato plastico a quello solido, diventa subito lavorabile, può essere facilmente stesa in strati e costipata alle densità prescritte.
Il considerevole incremento della coesione e dell'angolo di attrito interno delle terre argillose trattate con la calce si traduce in un forte aumento di portanza degli strati costipati (spessore 50cm).

5.1 Verifiche geotecniche struttura

La capacità portante delle fondazioni della struttura è stata valutata in funzione delle sollecitazioni agenti sugli elementi in ciascuna combinazione di carico analizzata tenendo conto inoltre dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I delle N.T.C. 2008 seguendo l'approccio ***Approccio 2***.
Le tensioni massime sulla platea di fondazione ottenute dai calcoli sono perfettamente compatibili con la tipologia e resistenza del terreno riportati nella relazione geologica.
Il calcolo della portanza degli elementi di fondazione viene eseguito attraverso tre verifiche geotecniche di seguito elencate:

- **S.T.B/ TB Verifica a scorrimento 1**
  Rapporto tra lo sforzo di taglio e il valore limite della resistenza a scorrimento nella direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0);
- **S.T.L/ TL Verifica a scorrimento 2**
  Rapporto tra lo sforzo di taglio e il valore limite della resistenza a scorrimento nella direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0);
- **Ver. Sigma max / Q. LIM. Verifica a carico limite**
  rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale e il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).

Tutti i valori delle verifiche effettuate nelle combinazioni più gravose per ogni plinto di fondazione sono riportati nel paragrafo Tabulato di calcolo e verifiche geotecniche.

6. TABULATO DI CALCOLO VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riporta di seguito uno stralcio del tabulato di calcolo relativo alle verifiche geotecniche effettuate sugli elementi di fondazione:

TABULATI DI CALCOLO :

PARAMETRI DI CALCOLO :

Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Per terreni sciolti:	Vesic
Per terreni lapidei:	Terzaghi

Combinazioni di carico da approccio progettuale TIPO 2

Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Riduzione dimensioni per eccentricità	**:** Si
Fattori di forma della fondazione	**:** Si
Fattori di profondità del piano di posa	**:** Si
Fattori di inclinazione del carico	**:** Si
Fattori di punzonamento (Vesic)	**:** Si
Fattore riduzione effetto piastra (Bowles)	**:** Si
Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea	**:** 20,00 %
Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea	**:** 20,00 %

Effetti inerziali (Paolucci-Pecker):
Coeff. sismico orizzontale Kh = 0,067
Angolo d'attrito alla quota di fond.= 20,0
Fattore correttivo Zc = 0,979
Fattore correttivo Zq = 0,931

Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE e SLD nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Coeff. parziale di sicurezza Fc	(statico)	: 2,50
Coeff. parziale di sicurezza Fq	(statico)	: 2,50
Coeff. parziale di sicurezza Fg	(statico)	: 2,50
Coeff. parziale di sicurezza Fc	(sismico)	: 3,00
Coeff. parziale di sicurezza Fq	(sismico)	: 3,00
Coeff. parziale di sicurezza Fg	(sismico)	: 3,00

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Tan(fi)	(statico)	: 1,25
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per c'	(statico)	: 1,25
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Cu	(statico)	: 1,40
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Tan(fi)	(sismico)	: 1,00
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per c'	(sismico)	: 1,25
Coeff. parz. di sicurezza Prop. Materiali per Cu	(sismico)	: 1,40
Coeff. R1 capacità portante		: 1,00
Coeff. R2 capacità portante		: 1,80
Coeff. R3 capacità portante		: 2,30
Coeff. R1 scorrimento		: 1,00
Coeff. R2 scorrimento		: 1,10
Coeff. R3 scorrimento		: 1,10

Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali :

Fattore per l'adesione	*6 < Ca < 10*	**:** 8
Fattore per attrito ter.-fond.	*5 < Delta < 10*	**:** 7
Frazione di spinta passiva fSp		**:** 30,00 %

Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali :

Metodo di calcolo tensioni superficiali	**:** Boussinesq
Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali	**:** Sovrapposizione dei bulbi
Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno	**:** Cedimenti edometrici

ARCHIVIO STRATIGRAFIE :

Indice / Descrizione : 001 / Nuova stratigrafia n° 1
Numero strati : 2
Profondità falda : Assente.

Strato n °	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Effetto Attr. Neg.
1	da 0,0 a -800,0 cm.	800,0 cm.	003 / Argilla media	Assente
2	da -800,0 a -1800,0 cm.	1000,0 cm.	001 / Sabbia compatta	Assente

ARCHIVIO TERRENI :

Indice / Descrizione terreno : 003 / Argilla media
Comportamento del terreno : Condizione non drenata

Peso Spec.	Peso Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Coes. non Dren.	Mod. Edo.	Mod. Ela.	Poisson	D.R.	RQD	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi (°)	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq		%	%	
1,900 E-3	2,000 E-3	0,000	0,150	0,500	150,000	150,000	0,500	60,0	0,0	0,50

Indice / Descrizione terreno : 001 / Sabbia compatta
Comportamento del terreno : Condizione drenata

Peso Spec.	Peso Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Coes. non Dren.	Mod. Edo.	Mod. Ela.	Poisson	D.R.	RQD	C. Ades.
daN/cmc	daN/cmc	Gradi (°)	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq		%	%	
1,700 E-3	2,000 E-3	28,000	0,000	0,000	200,000	126,243	0,347	60,0	0,0	1,00

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI :

Elemento	Tipologia	Indice Strat.	Prof. Fon.	Dia. Eq.	Spessore	Superficie	Vert. Elem.	Macro
		n°	cm	cm	cm	cmq	n°	n°
PLATEA N° 1	Platea	001	15,00	101,30	30,00	8059,99	4	1
PLATEA N° 2	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 3	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,54	4	1
PLATEA N° 4	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 5	Platea	001	15,00	35,54	30,00	992,01	3	1
PLATEA N° 6	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,85	4	1
PLATEA N° 7	Platea	001	15,00	104,30	30,00	8543,86	4	1
PLATEA N° 8	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 9	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 10	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 11	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,54	4	1
PLATEA N° 12	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 13	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 14	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 15	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,57	4	1
PLATEA N° 16	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 17	Platea	001	15,00	83,94	30,00	5533,50	4	1
PLATEA N° 18	Platea	001	15,00	92,80	30,00	6763,17	4	1
PLATEA N° 19	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,03	4	1
PLATEA N° 20	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 21	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,82	4	1
PLATEA N° 22	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 23	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 24	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 25	Platea	001	15,00	83,94	30,00	5533,50	4	1
PLATEA N° 26	Platea	001	15,00	92,80	30,00	6763,17	4	1
PLATEA N° 27	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,03	4	1
PLATEA N° 28	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 29	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 30	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,33	4	1
PLATEA N° 31	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,34	4	1
PLATEA N° 32	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,03	4	1
PLATEA N° 33	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 34	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 35	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 36	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 37	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 38	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1

PLATEA N° 39	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 40	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 41	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 42	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 43	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 44	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 45	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,72	4	1
PLATEA N° 46	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 47	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 48	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 49	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 50	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 51	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,71	4	1
PLATEA N° 52	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,43	4	1
PLATEA N° 53	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 54	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 55	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 56	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 57	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 58	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,43	4	1
PLATEA N° 59	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 60	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 61	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 62	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 63	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 64	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 65	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,85	4	1
PLATEA N° 66	Platea	001	15,00	104,30	30,00	8543,89	4	1
PLATEA N° 67	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 68	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 69	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 70	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 71	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 72	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,57	4	1
PLATEA N° 73	Platea	001	15,00	94,80	30,00	7058,82	4	1
PLATEA N° 74	Platea	001	15,00	71,16	30,00	3977,54	4	1
PLATEA N° 75	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,44	4	1
PLATEA N° 76	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,44	4	1
PLATEA N° 77	Platea	001	15,00	82,53	30,00	5349,30	4	1
PLATEA N° 78	Platea	001	15,00	76,45	30,00	4589,77	4	1
PLATEA N° 79	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 80	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 81	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 82	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 83	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 84	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 85	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 86	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,60	4	1
PLATEA N° 87	Platea	001	15,00	97,08	30,00	7402,69	4	1
PLATEA N° 88	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 89	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 90	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 91	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 92	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 93	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,71	4	1
PLATEA N° 94	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,43	4	1
PLATEA N° 95	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 96	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 97	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 98	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 99	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 100	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,43	4	1
PLATEA N° 101	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 102	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 103	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 104	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 105	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 106	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 107	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 108	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 109	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,85	4	1
PLATEA N° 110	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 111	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 112	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 113	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 114	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1

PLATEA N° 115	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 116	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,57	4	1
PLATEA N° 117	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 118	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 119	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 120	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 121	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,56	4	1
PLATEA N° 122	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 123	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,82	4	1
PLATEA N° 124	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 125	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 126	Platea	001	15,00	52,50	30,00	2164,51	3	1
PLATEA N° 127	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 128	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 129	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 130	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 131	Platea	001	15,00	66,56	30,00	3479,61	4	1
PLATEA N° 132	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 133	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 134	Platea	001	15,00	79,69	30,00	4987,89	4	1
PLATEA N° 135	Platea	001	15,00	79,55	30,00	4969,90	4	1
PLATEA N° 136	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,45	4	1
PLATEA N° 137	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,71	4	1
PLATEA N° 138	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 139	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 140	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 141	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 142	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 143	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 144	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,43	4	1
PLATEA N° 145	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 146	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 147	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 148	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,57	4	1
PLATEA N° 149	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 150	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 151	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 152	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 153	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 154	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 155	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 156	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 157	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 158	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,55	4	1
PLATEA N° 159	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 160	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 161	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,52	4	1
PLATEA N° 162	Platea	001	15,00	43,61	30,00	1493,71	3	1
PLATEA N° 163	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 164	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 165	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 166	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 167	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 168	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 169	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 170	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,44	4	1
PLATEA N° 171	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,55	4	1
PLATEA N° 172	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 173	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 174	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 175	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 176	Platea	001	15,00	51,54	30,00	2086,56	3	1
PLATEA N° 177	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 178	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 179	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,54	4	1
PLATEA N° 180	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 181	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,52	4	1
PLATEA N° 182	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,53	4	1
PLATEA N° 183	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,52	4	1
PLATEA N° 184	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,54	4	1
PLATEA N° 185	Platea	001	15,00	111,99	30,00	9851,11	4	1
PLATEA N° 186	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,57	4	1
PLATEA N° 187	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 188	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 189	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 190	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1

PLATEA N° 191	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,85	4	1
PLATEA N° 192	Platea	001	15,00	104,30	30,00	8543,86	4	1
PLATEA N° 193	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 194	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 195	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 196	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 197	Platea	001	15,00	104,07	30,00	8505,85	4	1
PLATEA N° 198	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,34	4	1
PLATEA N° 199	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,33	4	1
PLATEA N° 200	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,03	4	1
PLATEA N° 201	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 202	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 203	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 204	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,56	4	1
PLATEA N° 205	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,81	4	1
PLATEA N° 206	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,41	4	1
PLATEA N° 207	Platea	001	15,00	66,56	30,00	3479,60	4	1
PLATEA N° 208	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 209	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 210	Platea	001	15,00	78,99	30,00	4900,99	4	1
PLATEA N° 211	Platea	001	15,00	78,80	30,00	4876,77	4	1
PLATEA N° 212	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 213	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,73	4	1
PLATEA N° 214	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 215	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 216	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 217	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 218	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 219	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 220	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,42	4	1
PLATEA N° 221	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 222	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 223	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 224	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 225	Platea	001	15,00	43,61	30,00	1493,70	3	1
PLATEA N° 226	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 227	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 228	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 229	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 230	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 231	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 232	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 233	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 234	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 235	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 236	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 237	Platea	001	15,00	51,54	30,00	2086,56	3	1
PLATEA N° 238	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 239	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 240	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 241	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,85	4	1
PLATEA N° 242	Platea	001	15,00	104,30	30,00	8543,89	4	1
PLATEA N° 243	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 244	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 245	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 246	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 247	Platea	001	15,00	104,07	30,00	8505,84	4	1
PLATEA N° 248	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,34	4	1
PLATEA N° 249	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,33	4	1
PLATEA N° 250	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,03	4	1
PLATEA N° 251	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 252	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 253	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 254	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,58	4	1
PLATEA N° 255	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,81	4	1
PLATEA N° 256	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,41	4	1
PLATEA N° 257	Platea	001	15,00	66,56	30,00	3479,60	4	1
PLATEA N° 258	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 259	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 260	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 261	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 262	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 263	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,73	4	1
PLATEA N° 264	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 265	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 266	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1

PLATEA N° 267	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 268	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 269	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 270	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,42	4	1
PLATEA N° 271	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 272	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 273	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 274	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 275	Platea	001	15,00	43,61	30,00	1493,70	3	1
PLATEA N° 276	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 277	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 278	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 279	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 280	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 281	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 282	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 283	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 284	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 285	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 286	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 287	Platea	001	15,00	51,54	30,00	2086,56	3	1
PLATEA N° 288	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 289	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 290	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 291	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,85	4	1
PLATEA N° 292	Platea	001	15,00	104,30	30,00	8543,89	4	1
PLATEA N° 293	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 294	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 295	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 296	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 297	Platea	001	15,00	104,07	30,00	8505,84	4	1
PLATEA N° 298	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,34	4	1
PLATEA N° 299	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,33	4	1
PLATEA N° 300	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,03	4	1
PLATEA N° 301	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 302	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 303	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 304	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,58	4	1
PLATEA N° 305	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,81	4	1
PLATEA N° 306	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,41	4	1
PLATEA N° 307	Platea	001	15,00	66,56	30,00	3479,60	4	1
PLATEA N° 308	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 309	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 310	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 311	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 312	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 313	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,73	4	1
PLATEA N° 314	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 315	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 316	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 317	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 318	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 319	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 320	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,42	4	1
PLATEA N° 321	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 322	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 323	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 324	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 325	Platea	001	15,00	43,61	30,00	1493,70	3	1
PLATEA N° 326	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 327	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 328	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 329	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 330	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,55	4	1
PLATEA N° 331	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 332	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 333	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 334	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 335	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 336	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 337	Platea	001	15,00	51,54	30,00	2086,56	3	1
PLATEA N° 338	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 339	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 340	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 341	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,85	4	1
PLATEA N° 342	Platea	001	15,00	104,30	30,00	8543,89	4	1

PLATEA N° 343	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 344	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 345	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 346	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 347	Platea	001	15,00	104,07	30,00	8505,84	4	1
PLATEA N° 348	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,34	4	1
PLATEA N° 349	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,33	4	1
PLATEA N° 350	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,03	4	1
PLATEA N° 351	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 352	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,31	4	1
PLATEA N° 353	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 354	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,58	4	1
PLATEA N° 355	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,81	4	1
PLATEA N° 356	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,41	4	1
PLATEA N° 357	Platea	001	15,00	66,56	30,00	3479,60	4	1
PLATEA N° 358	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 359	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 360	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 361	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 362	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 363	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,73	4	1
PLATEA N° 364	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 365	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 366	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 367	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 368	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 369	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 370	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,42	4	1
PLATEA N° 371	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 372	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 373	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 374	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 375	Platea	001	15,00	43,61	30,00	1493,70	3	1
PLATEA N° 376	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 377	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 378	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 379	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 380	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,55	4	1
PLATEA N° 381	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 382	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 383	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 384	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 385	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 386	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 387	Platea	001	15,00	51,54	30,00	2086,56	3	1
PLATEA N° 388	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,57	4	1
PLATEA N° 389	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 390	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 391	Platea	001	15,00	120,92	30,00	11483,86	4	1
PLATEA N° 392	Platea	001	15,00	104,30	30,00	8543,85	4	1
PLATEA N° 393	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 394	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 395	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 396	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 397	Platea	001	15,00	104,07	30,00	8505,85	4	1
PLATEA N° 398	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,33	4	1
PLATEA N° 399	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,34	4	1
PLATEA N° 400	Platea	001	15,00	91,99	30,00	6646,02	4	1
PLATEA N° 401	Platea	001	15,00	84,85	30,00	5654,36	4	1
PLATEA N° 402	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,32	4	1
PLATEA N° 403	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 404	Platea	001	15,00	111,53	30,00	9769,54	4	1
PLATEA N° 405	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,82	4	1
PLATEA N° 406	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,43	4	1
PLATEA N° 407	Platea	001	15,00	66,56	30,00	3479,62	4	1
PLATEA N° 408	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,45	4	1
PLATEA N° 409	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,44	4	1
PLATEA N° 410	Platea	001	15,00	82,56	30,00	5353,12	4	1
PLATEA N° 411	Platea	001	15,00	76,48	30,00	4593,59	4	1
PLATEA N° 412	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,46	4	1
PLATEA N° 413	Platea	001	15,00	110,36	30,00	9565,69	4	1
PLATEA N° 414	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 415	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 416	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 417	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 418	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1

PLATEA N° 419	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,54	4	1
PLATEA N° 420	Platea	001	15,00	122,01	30,00	11691,44	4	1
PLATEA N° 421	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 422	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 423	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 424	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,60	4	1
PLATEA N° 425	Platea	001	15,00	43,61	30,00	1493,71	3	1
PLATEA N° 426	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 427	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 428	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 429	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 430	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 431	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 432	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 433	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 434	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 435	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,61	4	1
PLATEA N° 436	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 437	Platea	001	15,00	51,54	30,00	2086,55	3	1
PLATEA N° 438	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 439	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,59	4	1
PLATEA N° 440	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,56	4	1
PLATEA N° 441	Platea	001	15,00	116,97	30,00	10746,71	4	1
PLATEA N° 442	Platea	001	15,00	95,51	30,00	7164,48	4	1
PLATEA N° 443	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,58	4	1
PLATEA N° 444	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,57	4	1
PLATEA N° 445	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,62	4	1
PLATEA N° 446	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,57	4	1
PLATEA N° 447	Platea	001	15,00	106,78	30,00	8955,56	4	1
PLATEA N° 448	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,80	4	1
PLATEA N° 449	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,40	4	1
PLATEA N° 450	Platea	001	15,00	73,22	30,00	4210,26	4	1
PLATEA N° 451	Platea	001	15,00	85,40	30,00	5728,70	4	1
PLATEA N° 452	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,42	4	1
PLATEA N° 453	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,39	4	1
PLATEA N° 454	Platea	001	15,00	61,66	30,00	2986,25	4	1
PLATEA N° 455	Platea	001	15,00	50,25	30,00	1983,26	4	1
PLATEA N° 456	Platea	001	15,00	79,56	30,00	4971,37	4	1
PLATEA N° 457	Platea	001	15,00	82,06	30,00	5288,18	4	1
PLATEA N° 458	Platea	001	15,00	68,94	30,00	3733,14	4	1
PLATEA N° 459	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,22	4	1
PLATEA N° 460	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 461	Platea	001	15,00	79,14	30,00	4918,59	4	1
PLATEA N° 462	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,25	4	1
PLATEA N° 463	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,24	4	1
PLATEA N° 464	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,25	4	1
PLATEA N° 465	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,22	4	1
PLATEA N° 466	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 467	Platea	001	15,00	56,46	30,00	2503,85	4	1
PLATEA N° 468	Platea	001	15,00	55,43	30,00	2413,26	4	1
PLATEA N° 469	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,25	4	1
PLATEA N° 470	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,24	4	1
PLATEA N° 471	Platea	001	15,00	55,43	30,00	2413,26	4	1
PLATEA N° 472	Platea	001	15,00	68,94	30,00	3733,12	4	1
PLATEA N° 473	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,22	4	1
PLATEA N° 474	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 475	Platea	001	15,00	79,14	30,00	4918,59	4	1
PLATEA N° 476	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,79	4	1
PLATEA N° 477	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,24	4	1
PLATEA N° 478	Platea	001	15,00	55,43	30,00	2413,26	4	1
PLATEA N° 479	Platea	001	15,00	68,94	30,00	3733,12	4	1
PLATEA N° 480	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,22	4	1
PLATEA N° 481	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 482	Platea	001	15,00	79,14	30,00	4918,60	4	1
PLATEA N° 483	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,79	4	1
PLATEA N° 484	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,24	4	1
PLATEA N° 485	Platea	001	15,00	55,43	30,00	2413,26	4	1
PLATEA N° 486	Platea	001	15,00	68,94	30,00	3733,13	4	1
PLATEA N° 487	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,22	4	1
PLATEA N° 488	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 489	Platea	001	15,00	79,14	30,00	4918,60	4	1
PLATEA N° 490	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,79	4	1
PLATEA N° 491	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,24	4	1
PLATEA N° 492	Platea	001	15,00	55,43	30,00	2413,26	4	1
PLATEA N° 493	Platea	001	15,00	68,94	30,00	3733,13	4	1
PLATEA N° 494	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,22	4	1

PLATEA N° 495	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 496	Platea	001	15,00	79,14	30,00	4918,60	4	1
PLATEA N° 497	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,79	4	1
PLATEA N° 498	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,24	4	1
PLATEA N° 499	Platea	001	15,00	55,43	30,00	2413,26	4	1
PLATEA N° 500	Platea	001	15,00	68,94	30,00	3733,13	4	1
PLATEA N° 501	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,22	4	1
PLATEA N° 502	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 503	Platea	001	15,00	79,14	30,00	4918,60	4	1
PLATEA N° 504	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,79	4	1
PLATEA N° 505	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,25	4	1
PLATEA N° 506	Platea	001	15,00	55,43	30,00	2413,25	4	1
PLATEA N° 507	Platea	001	15,00	68,94	30,00	3733,13	4	1
PLATEA N° 508	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,23	4	1
PLATEA N° 509	Platea	001	15,00	96,92	30,00	7377,88	4	1
PLATEA N° 510	Platea	001	15,00	79,14	30,00	4918,59	4	1
PLATEA N° 511	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,79	4	1
PLATEA N° 512	Platea	001	15,00	60,51	30,00	2875,79	4	1
PLATEA N° 513	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,34	4	1
PLATEA N° 514	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,65	4	1
PLATEA N° 515	Platea	001	15,00	107,09	30,00	9006,43	4	1
PLATEA N° 516	Platea	001	15,00	124,91	30,00	12254,62	4	1
PLATEA N° 517	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,67	4	1
PLATEA N° 518	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,63	4	1
PLATEA N° 519	Platea	001	15,00	90,19	30,00	6388,02	4	1
PLATEA N° 520	Platea	001	15,00	73,50	30,00	4242,49	4	1
PLATEA N° 521	Platea	001	15,00	116,33	30,00	10628,58	4	1
PLATEA N° 522	Platea	001	15,00	88,48	30,00	6148,32	4	1
PLATEA N° 523	Platea	001	15,00	51,96	30,00	2120,85	3	1
PLATEA N° 524	Platea	001	15,00	51,96	30,00	2120,84	3	1
PLATEA N° 525	Platea	001	15,00	51,96	30,00	2120,84	3	1
PLATEA N° 526	Platea	001	15,00	51,96	30,00	2120,84	3	1
PLATEA N° 527	Platea	001	15,00	51,96	30,00	2120,85	3	1

Elemento	Tipologia	Indice Strat.	Prof. Fon.	Base Eq.	Spessore	Lung. Eq.	Lung. Travata Eq.
		n°	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
MACRO N° 1	Macro-Platea	001	15,00	1003,60	30,00	4388,55	4388,55

DATI DI CARICO DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI :

ELEMENTO : PLATEA MACRO N° 1

Cmb	Tipologia	Sismica	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n°			*cm*	*cm*	*daN*	*daN*	*daN*	*daN/cmq*	*daN/cmq*
001	SLU STR	No	-4,4	4,6	626,8	10790,0	-467034,6	-0,098	-0,137
002	SLU STR	No	-3,4	3,6	626,8	10790,0	-605771,2	-0,129	-0,169
003	SLU STR	No	-13,6	7,0	626,8	10790,0	-574562,1	-0,098	-0,214
004	SLU STR	No	-11,0	5,7	626,8	10790,0	-713298,9	-0,130	-0,246
005	SLU STR	No	-4,3	5,7	626,8	10790,0	-359258,8	-0,075	-0,108
006	SLU STR	No	-3,1	4,1	626,8	10790,0	-497995,6	-0,107	-0,140
007	SLU STR	No	-15,7	8,4	626,8	10790,0	-466786,8	-0,076	-0,185
008	SLU STR	No	-12,1	6,5	626,8	10790,0	-605523,4	-0,107	-0,217
009	SLU STR	No	-4,3	7,1	1044,7	17983,3	-467039,9	-0,097	-0,144
010	SLU STR	No	-3,3	5,5	1044,7	17983,3	-605776,5	-0,129	-0,176
011	SLU STR	No	-9,4	8,2	1044,7	17983,3	-520803,5	-0,098	-0,183
012	SLU STR	No	-7,4	6,5	1044,7	17983,3	-659540,2	-0,129	-0,214
013	SLU STR	No	-4,1	9,0	1044,7	17983,3	-359264,3	-0,073	-0,115
014	SLU STR	No	-3,0	6,5	1044,7	17983,3	-498000,9	-0,105	-0,147
015	SLU STR	No	-10,6	10,1	1044,7	17983,3	-413028,2	-0,075	-0,154
016	SLU STR	No	-7,9	7,6	1044,7	17983,3	-551765,2	-0,107	-0,185
017	SLU STR	No	-3,1	3,2	626,8	10790,0	-665229,3	-0,143	-0,182
018	SLU STR	No	-9,5	5,9	626,8	10790,0	-520798,8	-0,098	-0,176
019	SLU STR	No	-6,9	4,3	626,8	10790,0	-718993,4	-0,143	-0,221
020	SLU STR	No	-2,8	3,7	626,8	10790,0	-557453,9	-0,120	-0,153
021	SLU STR	No	-10,7	7,3	626,8	10790,0	-413022,8	-0,075	-0,147
022	SLU STR	No	-7,3	4,9	626,8	10790,0	-611218,4	-0,120	-0,192
023	SLV A1	Si	-12,5	-2,4	-11318,8	-5427,9	-438294,0	-0,083	-0,133
024	SLV A1	Si	-12,7	2,9	-11682,2	2045,9	-438305,6	-0,082	-0,146
025	SLV A1	Si	5,1	-1,5	11682,2	-2046,0	-438752,9	-0,086	-0,128
026	SLV A1	Si	5,0	3,8	11318,8	5427,9	-438764,8	-0,079	-0,136
027	SLV A1	Si	-12,5	-2,3	-11178,3	-5296,2	-438304,1	-0,087	-0,136
028	SLV A1	Si	-12,7	2,8	-11822,7	1914,2	-438295,8	-0,085	-0,151
029	SLV A1	Si	5,2	-1,4	11822,7	-1914,2	-438763,1	-0,080	-0,126

030	SLV A1	Si	4,9	3,7	11178,2	5296,1	-438754,8	-0,083	-0,133
031	SLV A1	Si	-12,6	-2,5	-11679,1	-4373,5	-438418,6	-0,084	-0,133
032	SLV A1	Si	-12,7	2,8	-12042,6	3100,4	-438430,1	-0,083	-0,146
033	SLV A1	Si	5,2	-1,4	12042,5	-3100,4	-438628,6	-0,085	-0,127
034	SLV A1	Si	5,0	3,9	11679,1	4373,5	-438640,2	-0,081	-0,136
035	SLV A1	Si	-12,5	-2,4	-11538,6	-4241,7	-438428,4	-0,087	-0,135
036	SLV A1	Si	-12,8	2,7	-12183,1	2968,6	-438419,9	-0,086	-0,152
037	SLV A1	Si	5,3	-1,3	12183,1	-2968,6	-438638,6	-0,080	-0,124
038	SLV A1	Si	5,0	3,8	11538,6	4241,7	-438630,3	-0,084	-0,133
039	SLV A1	Si	-6,1	-8,3	-2844,5	-12963,7	-438441,5	-0,079	-0,134
040	SLV A1	Si	-6,7	9,4	-4055,8	11949,1	-438479,8	-0,074	-0,143
041	SLV A1	Si	-0,8	-8,0	4055,8	-11949,1	-438579,1	-0,087	-0,135
042	SLV A1	Si	-1,4	9,7	2844,5	12963,7	-438617,2	-0,073	-0,141
043	SLV A1	Si	-6,1	-8,3	-2952,6	-12647,4	-438478,9	-0,079	-0,133
044	SLV A1	Si	-6,7	9,4	-4163,9	12265,4	-438516,8	-0,075	-0,143
045	SLV A1	Si	-0,8	-8,0	4163,9	-12265,4	-438542,0	-0,087	-0,135
046	SLV A1	Si	-1,4	9,7	2952,6	12647,4	-438579,9	-0,074	-0,141
047	SLV A1	Si	-6,0	-7,9	-2376,0	-12524,6	-438474,2	-0,081	-0,142
048	SLV A1	Si	-6,9	9,0	-4524,3	11510,0	-438446,9	-0,084	-0,163
049	SLV A1	Si	-0,7	-7,6	4524,3	-11510,0	-438612,2	-0,068	-0,134
050	SLV A1	Si	-1,6	9,3	2376,0	12524,5	-438584,6	-0,084	-0,149
051	SLV A1	Si	-6,0	-7,9	-2484,1	-12208,2	-438511,5	-0,081	-0,141
052	SLV A1	Si	-6,9	9,0	-4632,4	11826,3	-438484,5	-0,084	-0,163
053	SLV A1	Si	-0,6	-7,6	4632,4	-11826,3	-438574,8	-0,068	-0,134
054	SLV A1	Si	-1,5	9,3	2484,1	12208,2	-438547,3	-0,084	-0,149
055	SLD	Si	-10,0	-1,5	-8035,0	-3853,1	-438362,4	-0,091	-0,128
056	SLD	Si	-10,1	2,2	-8292,9	1452,4	-438370,6	-0,089	-0,137
057	SLD	Si	2,6	-0,9	8292,9	-1452,4	-438688,2	-0,093	-0,122
058	SLD	Si	2,4	2,9	8035,0	3853,1	-438696,4	-0,086	-0,129
059	SLD	Si	-9,9	-1,4	-7935,2	-3759,6	-438369,4	-0,092	-0,130
060	SLD	Si	-10,1	2,2	-8392,7	1358,9	-438363,7	-0,091	-0,141
061	SLD	Si	2,6	-0,8	8392,7	-1358,9	-438695,1	-0,090	-0,120
062	SLD	Si	2,4	2,8	7935,2	3759,6	-438689,5	-0,089	-0,126
063	SLD	Si	-10,0	-1,6	-8290,8	-3104,7	-438450,8	-0,091	-0,128
064	SLD	Si	-10,1	2,2	-8548,7	2200,8	-438458,7	-0,090	-0,137
065	SLD	Si	2,6	-0,8	8548,7	-2200,8	-438600,2	-0,093	-0,121
066	SLD	Si	2,5	3,0	8290,8	3104,7	-438608,0	-0,088	-0,128
067	SLD	Si	-10,0	-1,5	-8191,0	-3011,2	-438457,6	-0,092	-0,130
068	SLD	Si	-10,2	2,1	-8648,5	2107,3	-438451,7	-0,091	-0,141
069	SLD	Si	2,6	-0,7	8648,5	-2107,3	-438607,0	-0,090	-0,120
070	SLD	Si	2,5	2,9	8191,0	3011,2	-438601,0	-0,090	-0,126
071	SLD	Si	-5,4	-5,7	-2019,3	-9202,7	-438467,0	-0,087	-0,127
072	SLD	Si	-5,8	6,9	-2879,1	8482,5	-438493,7	-0,083	-0,135
073	SLD	Si	-1,7	-5,5	2879,1	-8482,5	-438564,6	-0,093	-0,126
074	SLD	Si	-2,1	7,1	2019,3	9202,7	-438591,8	-0,082	-0,132
075	SLD	Si	-5,4	-5,7	-2096,0	-8978,2	-438493,5	-0,087	-0,127
076	SLD	Si	-5,9	6,8	-2955,8	8707,0	-438520,9	-0,083	-0,135
077	SLD	Si	-1,7	-5,5	2955,8	-8707,0	-438538,4	-0,093	-0,126
078	SLD	Si	-2,1	7,1	2096,0	8978,1	-438565,4	-0,082	-0,132
079	SLD	Si	-5,3	-5,4	-1686,6	-8891,0	-438490,4	-0,090	-0,134
080	SLD	Si	-6,0	6,6	-3211,7	8170,8	-438470,7	-0,089	-0,149
081	SLD	Si	-1,6	-5,2	3211,7	-8170,8	-438588,2	-0,082	-0,128
082	SLD	Si	-2,2	6,8	1686,6	8891,0	-438568,5	-0,089	-0,139
083	SLD	Si	-5,3	-5,4	-1763,4	-8666,5	-438517,0	-0,090	-0,134
084	SLD	Si	-6,0	6,6	-3288,5	8395,3	-438497,2	-0,089	-0,149
085	SLD	Si	-1,6	-5,2	3288,5	-8395,3	-438561,9	-0,082	-0,129
086	SLD	Si	-2,2	6,8	1763,4	8666,5	-438541,8	-0,089	-0,139
087	SLE rare	No	-4,4	4,1	417,9	7193,3	-359256,5	-0,075	-0,105
088	SLE rare	No	-3,5	3,3	417,9	7193,3	-451747,8	-0,096	-0,126
089	SLE rare	No	-12,6	6,3	417,9	7193,3	-430941,6	-0,076	-0,156
090	SLE rare	No	-10,4	5,2	417,9	7193,3	-523432,7	-0,097	-0,177
091	SLE rare	No	-4,3	6,3	696,5	11988,9	-359260,0	-0,075	-0,109
092	SLE rare	No	-3,4	5,0	696,5	11988,9	-451750,7	-0,096	-0,130
093	SLE rare	No	-8,8	7,3	696,4	11988,9	-395102,8	-0,075	-0,135
094	SLE rare	No	-7,1	5,9	696,4	11988,9	-487593,8	-0,096	-0,156
095	SLE rare	No	-3,2	3,0	417,9	7193,3	-491386,5	-0,105	-0,135
096	SLE rare	No	-8,9	5,3	417,9	7193,3	-395099,2	-0,075	-0,130
097	SLE rare	No	-6,7	4,0	417,9	7193,3	-527229,1	-0,105	-0,160
098	SLE freq.	No	-4,6	0,8	0,0	0,0	-359251,3	-0,075	-0,098
099	SLE freq.	No	-3,8	0,7	0,0	0,0	-438529,2	-0,093	-0,116
100	SLE freq.	No	-6,5	1,5	0,0	0,0	-373588,2	-0,075	-0,108
101	SLE freq.	No	-5,3	1,2	0,0	0,0	-452866,6	-0,093	-0,126
102	SLE freq.	No	-4,5	1,9	139,3	2397,8	-359253,0	-0,075	-0,100
103	SLE freq.	No	-3,7	1,6	139,3	2397,8	-438531,0	-0,093	-0,118
104	SLE freq.	No	-3,7	0,7	0,0	0,0	-451742,6	-0,096	-0,119
105	SLE q.perm.	No	-4,6	0,8	0,0	0,0	-359251,3	-0,075	-0,098

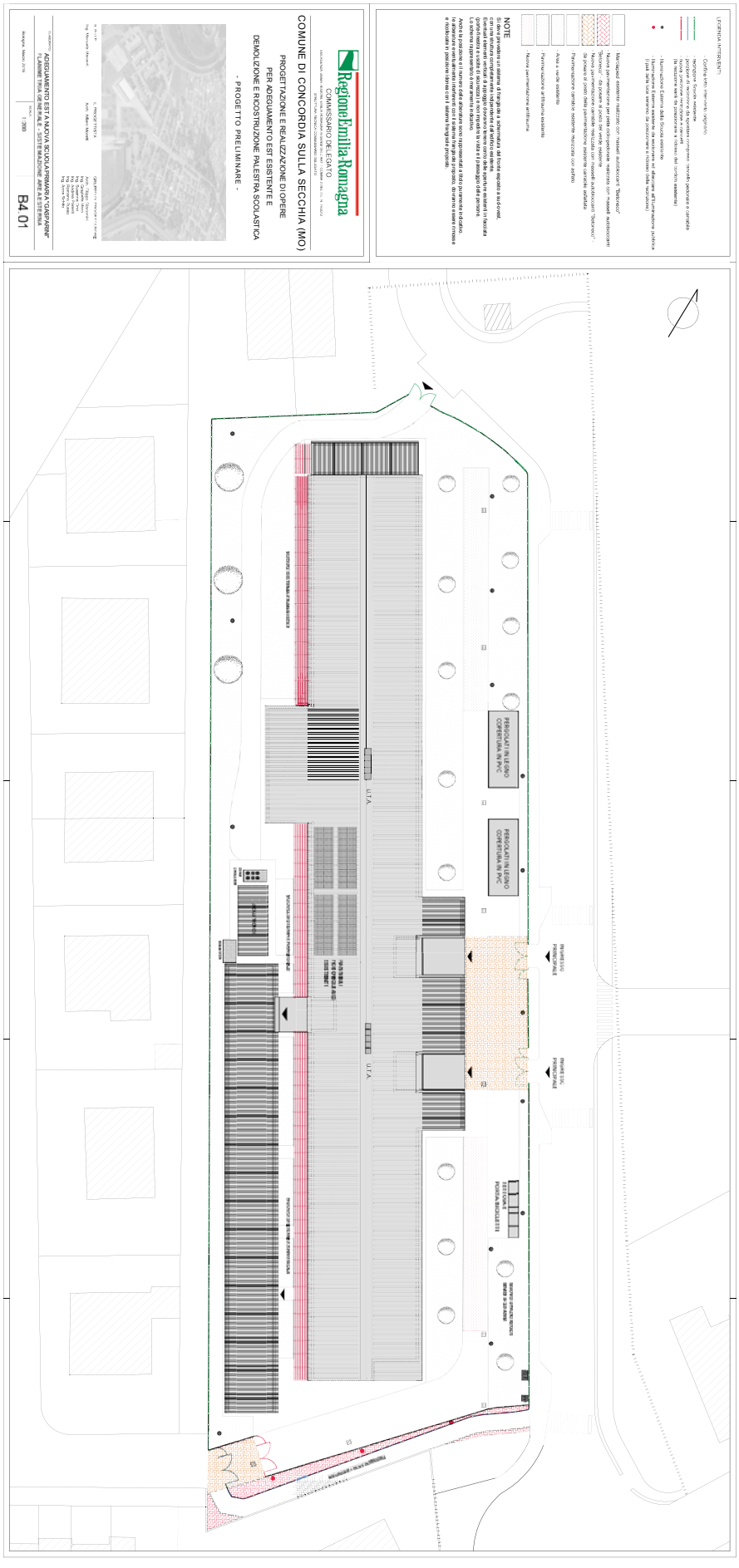
106	SLE q.perm.	No	-3,8	0,7	0,0	0,0	-438529,2	-0,093	-0,116

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI :

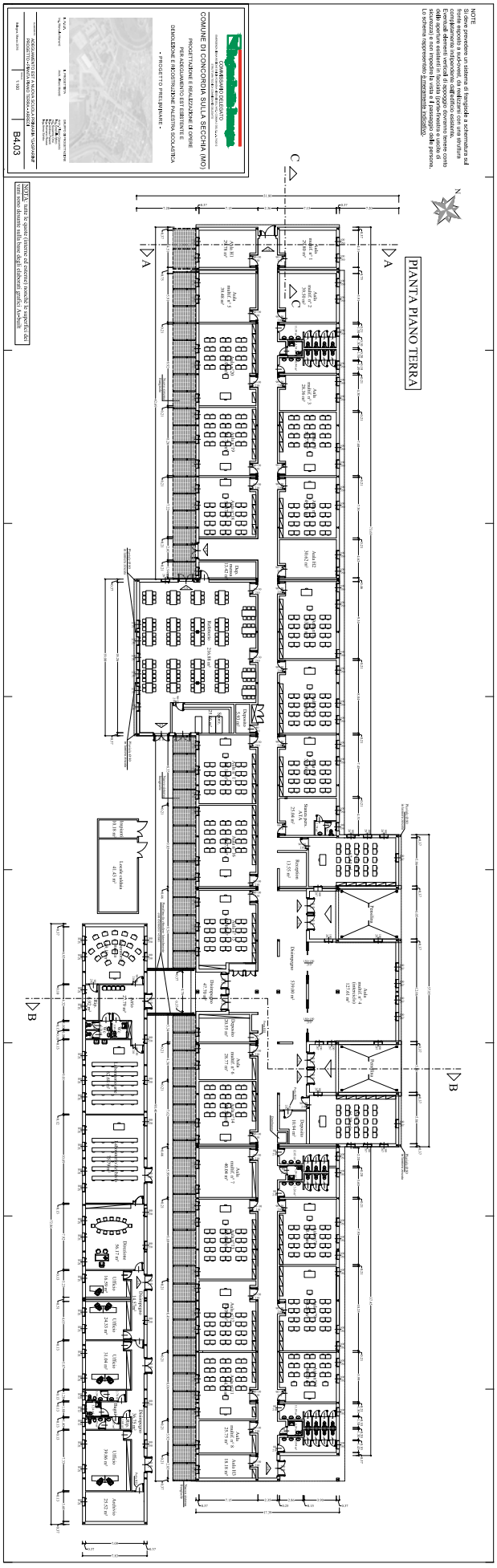
Ai fini dei calcoli di portanza le sollecitazioni SLU sismiche saranno considerate moltiplicate per un coef. GammaRD = 1.10

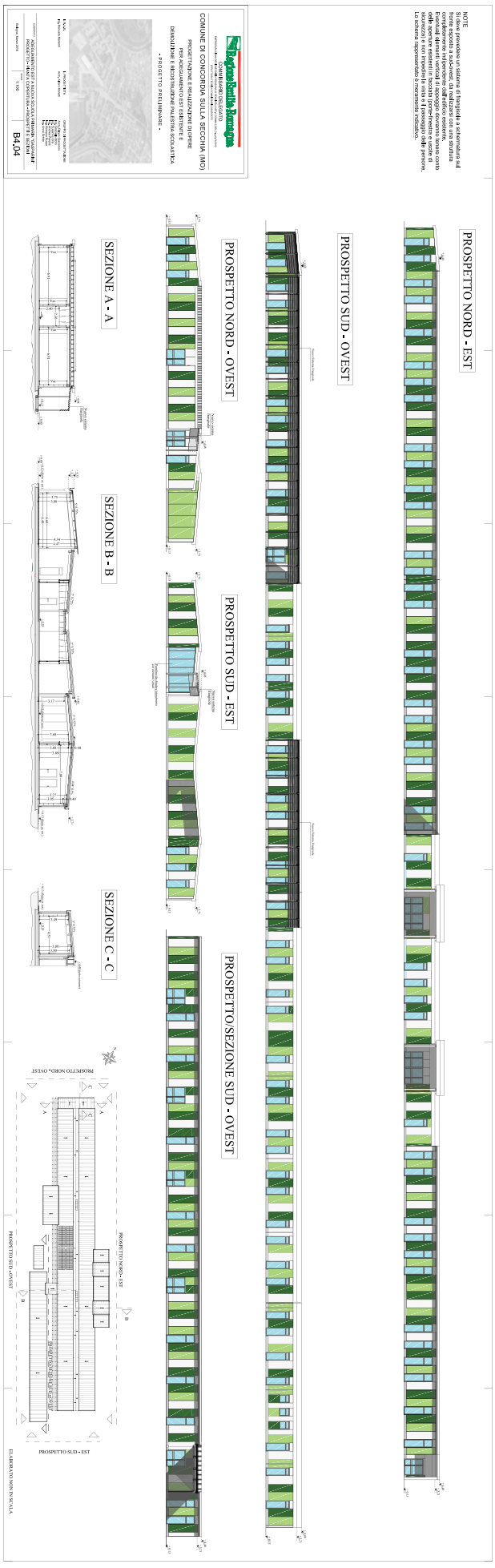
ELEMENTO : MACRO N° 1
Max Rapp. S.T.B / TB = 0,013 : in Cmb n° 036 SLV A1 sism.
Max Rapp. S.T.L / TL = 0,018 : in Cmb n° 015 SLU STR
Max Rapp. T.T. / Qlim = 0,207 : in Cmb n° 004 SLU STR

Cmb	Strato Rot.	Ver. TB	S.T.B / TB	Ver. TL	S.T.L / TL	Sgm. Lt.	Qlim q	Qlim g	Qlim c	Qres T	QLIM	T.T. / QLIM
n°	n°	daN		daN		daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	
001/SLU	STR 1 di 1	1025716,0	0,001	1014481,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,116
002/SLU	STR 1 di 1	1028884,0	0,001	1017648,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,142
003/SLU	STR 1 di 1	1000882,0	0,001	989646,3	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,181
004/SLU	STR 1 di 1	1008386,0	0,001	997150,3	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,207
005/SLU	STR 1 di 1	1025221,0	0,001	1013985,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,091
006/SLU	STR 1 di 1	1029212,0	0,001	1017976,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,118
007/SLU	STR 1 di 1	994791,0	0,001	983555,2	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,156
008/SLU	STR 1 di 1	1005017,0	0,001	993780,8	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,182
009/SLU	STR 1 di 1	1024616,0	0,001	1013380,0	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,122
010/SLU	STR 1 di 1	1028032,0	0,001	1016797,0	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,148
011/SLU	STR 1 di 1	1011039,0	0,001	999803,3	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,154
012/SLU	STR 1 di 1	1017023,0	0,001	1005787,0	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,181
013/SLU	STR 1 di 1	1023790,0	0,001	1012554,0	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,097
014/SLU	STR 1 di 1	1028175,0	0,001	1016939,0	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,124
015/SLU	STR 1 di 1	1006796,0	0,001	995559,9	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,130
016/SLU	STR 1 di 1	1015008,0	0,001	1003772,0	0,018	-0,029	-0,012	0,000	-1,173	0,000	-1,186	0,156
017/SLU	STR 1 di 1	1029838,0	0,001	1018602,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,154
018/SLU	STR 1 di 1	1012010,0	0,001	1000774,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,148
019/SLU	STR 1 di 1	1019591,0	0,001	1008355,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,186
020/SLU	STR 1 di 1	1030314,0	0,001	1019078,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,129
021/SLU	STR 1 di 1	1008014,0	0,001	996778,6	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,123
022/SLU	STR 1 di 1	1018222,0	0,001	1006986,0	0,011	-0,029	-0,012	0,000	-1,175	0,000	-1,187	0,161
023/SLV A1	1 di 1	1002948,0	0,012	991712,3	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,126
024/SLV A1	1 di 1	1002191,0	0,013	990955,7	0,002	-0,029	-0,012	0,000	-1,147	0,000	-1,159	0,138
025/SLV A1	1 di 1	1024192,0	0,013	1012956,0	0,002	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,122
026/SLV A1	1 di 1	1023203,0	0,012	1011967,0	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,129
027/SLV A1	1 di 1	1003147,0	0,012	991911,3	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,129
028/SLV A1	1 di 1	1002130,0	0,013	990894,6	0,002	-0,029	-0,012	0,000	-1,147	0,000	-1,159	0,144
029/SLV A1	1 di 1	1024133,0	0,013	1012897,0	0,002	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,119
030/SLV A1	1 di 1	1023403,0	0,012	1012167,0	0,006	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,126
031/SLV A1	1 di 1	1002719,0	0,013	991483,2	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,147	0,000	-1,159	0,127
032/SLV A1	1 di 1	1002047,0	0,013	990811,0	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,147	0,000	-1,159	0,138
033/SLV A1	1 di 1	1024032,0	0,013	1012797,0	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,147	0,000	-1,159	0,121
034/SLV A1	1 di 1	1022958,0	0,013	1011723,0	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,129
035/SLV A1	1 di 1	1002919,0	0,013	991683,5	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,128
036/SLV A1	1 di 1	1001984,0	0,013	990747,9	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,147	0,000	-1,159	0,144
037/SLV A1	1 di 1	1023972,0	0,013	1012736,0	0,003	-0,029	-0,012	0,000	-1,147	0,000	-1,159	0,118
038/SLV A1	1 di 1	1023159,0	0,012	1011923,0	0,005	-0,029	-0,012	0,000	-1,148	0,000	-1,159	0,126
039/SLV A1	1 di 1	1017160,0	0,003	1005924,0	0,014	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,160	0,127
040/SLV A1	1 di 1	1014841,0	0,004	1003605,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,136
041/SLV A1	1 di 1	1032138,0	0,004	1020902,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,128
042/SLV A1	1 di 1	1029443,0	0,003	1018207,0	0,014	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,160	0,134
043/SLV A1	1 di 1	1017091,0	0,003	1005855,0	0,014	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,160	0,126
044/SLV A1	1 di 1	1014797,0	0,005	1003561,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,136
045/SLV A1	1 di 1	1032209,0	0,004	1020974,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,128
046/SLV A1	1 di 1	1029488,0	0,003	1018252,0	0,014	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,133
047/SLV A1	1 di 1	1017827,0	0,003	1006591,0	0,014	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,134
048/SLV A1	1 di 1	1014641,0	0,005	1003405,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,155
049/SLV A1	1 di 1	1032808,0	0,005	1021572,0	0,012	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,127
050/SLV A1	1 di 1	1029247,0	0,003	1018011,0	0,014	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,141
051/SLV A1	1 di 1	1017757,0	0,003	1006521,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,134
052/SLV A1	1 di 1	1014597,0	0,005	1003361,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,155
053/SLV A1	1 di 1	1032878,0	0,005	1021642,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,127
054/SLV A1	1 di 1	1029292,0	0,003	1018056,0	0,013	-0,029	-0,012	0,000	-1,149	0,000	-1,161	0,141

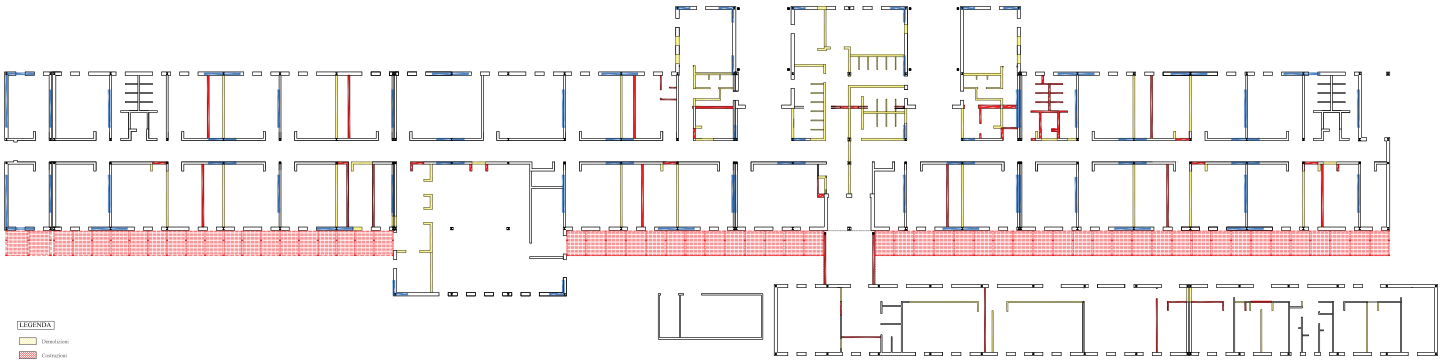

LEGENDA INTERVENTI
NOTE
Regione Emilia-Romagna
COMMISSARIO DELEGATO
COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA
- PROGETTO PRELIMINARE -
ADEGUAMENTO DEFINITIVO A NUOVA SCUOLA PRIMARIA "GIOSUE' CARDUCCI"
PLANIMETRIA GENERALE - SISTEMAZIONE AREE ESTERNE
B4.01
PERGOLATI IN LEGNO COPERTURA IN PVC
U.T.A.
INGRESSO PRINCIPALE

PIANTA PIANO TERRA
B4.02
LEGENDA


COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO ED ESBITENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA
- PROGETTO PRELIMINARE -
B4.03
PIANTA PIANO TERRA
NOTE
N.
A
B
C


NOTE
Si deve prevedere un sistema di ringhiere a schermatura ad integrazione dell'esistente, con altezza complessiva non inferiore a 1,80 m.
Eventuali elementi verticali di sostegno dovranno tenere conto della presenza di elementi radianti a pavimento, sporgenze e non impedire la vista e il passaggio delle persone.
La schema rappresentato è meramente indicativo.
Regione Emilia-Romagna
COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER L'ADEGUAMENTO ESTETICO E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA
- PROGETTO PRELIMINARE -
B4.04
PROSPETTO NORD - EST
PROSPETTO SUD - OVEST
PROSPETTO NORD - OVEST
PROSPETTO SUD - EST
PROSPETTO/SEZIONE SUD - OVEST
SEZIONE A - A
SEZIONE B - B
SEZIONE C - C
PROSPETTO NORD - OVEST
PROSPETTO SUD - EST
PROSPETTO SUD - OVEST
PROSPETTO NORD - EST
ELABORATO NON IN SCALA

PIANTA PIANO TERRA



Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA 4 E 5 MAGGIO 2012 ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO ADEGUAMENTO EST A NUOVA SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI"
TAVOLA SINOTTICA INTERVENTI - PIANTE PROSPETTI E SEZIONI

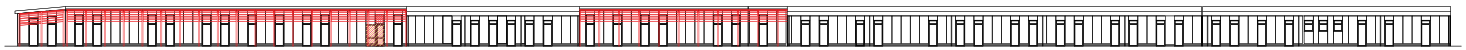
Bologna, Marzo 2016

SCALA 1:200

B4.05

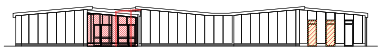
PROSPETTO NORD - EST

PROSPETTO SUD - OVEST



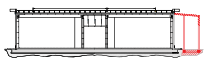
PROSPETTO NORD - OVEST

PROSPETTO SUD - EST

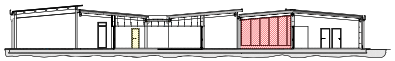


PROSPETTO/SEZIONE SUD - OVEST

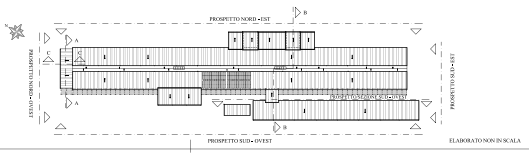
SEZIONE A - A



SEZIONE B - B



SEZIONE C - C



RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:
AREA PS - STATO DI FATTO
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B5.01

A) INQUADRAMENTO AREA

D'INTERVENTO "EX - ZANONI"

B) RILIEVO FOTOGRAFICO
AREA ESTERNA e PROSPETTI

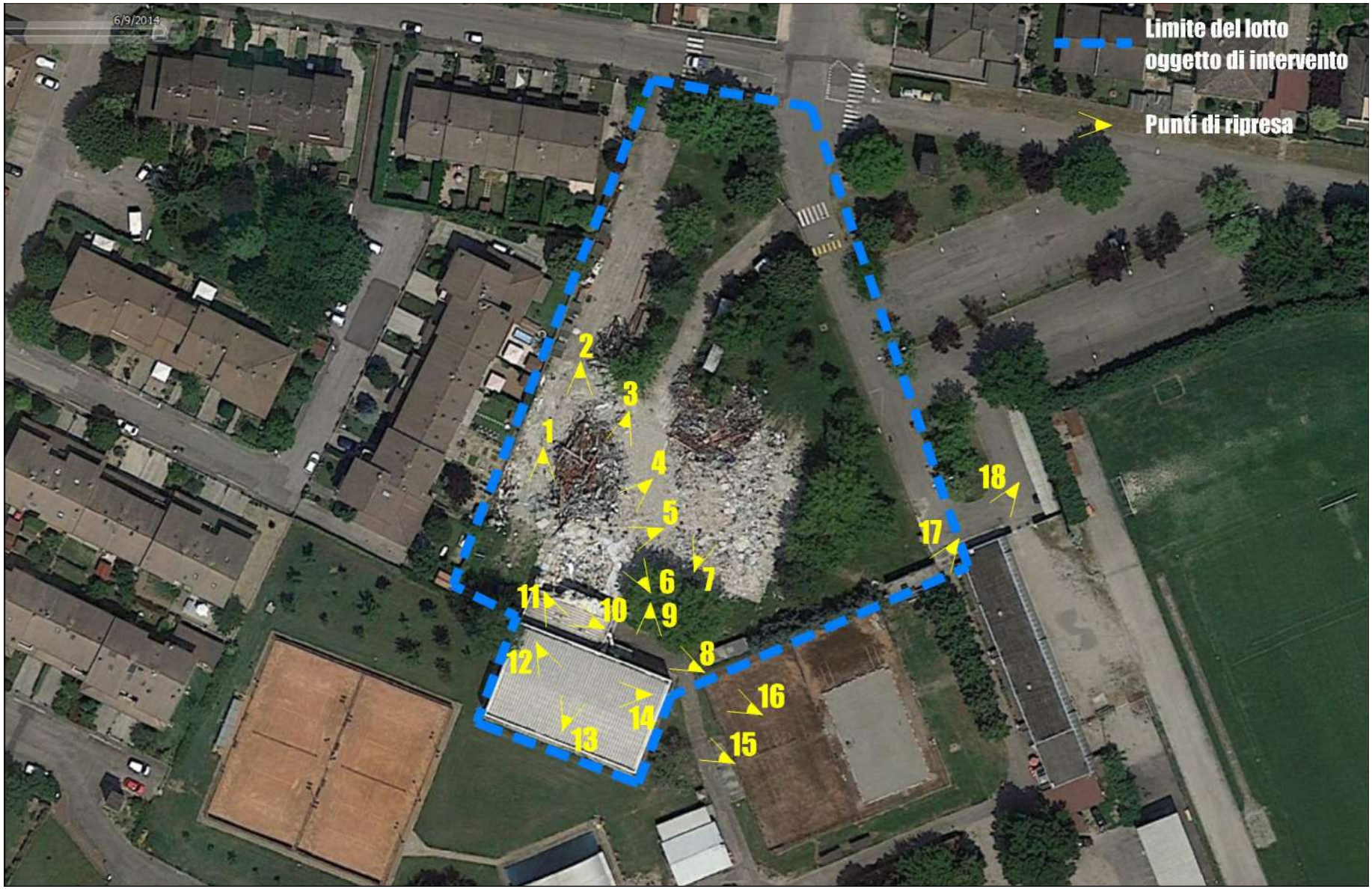


FOTO N.1

FOTO N.2

FOTO N.3

FOTO N.4

FOTO N.5

FOTO N.6

FOTO N.7

FOTO N.8

FOTO N.9

FOTO N.10

FOTO N.11

FOTO N.12

FOTO N.13

FOTO N.14

FOTO N.15

FOTO N.16

FOTO N.17

FOTO N.18

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

AREA PS

RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B5.02

Comune di Concordia s/S
Provincia di Modena

RELAZIONE GEOLOGICA inerente le indagini eseguite, la caratterizzazione e modellazione geologica del sito (6.2.1. DM 14/01/08)

RELAZIONE GEOTECNICA basata sulle indagini geognostiche effettuate, al fine della caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno del sito (6.2.2. DM 14/01/08)

Relazione concernente la "RISPOSTA SISMICA DEL SITO" (D.M. 14/01/08 - NNTC)la verifica a possibili fenomeni di liquefazione (D.M. 14 /01/2008)

OGGETTO:

Studio del terreno di fondazione inerente la realizzazione di un centro polifunzionale nel centro sportivo del Comune di Concordia s/S

Comune di Concordia sulla Secchia

Dott. Geol. Pierluigi Dallari

Ottobre 2015
Rif. 689/14

ASSOCIATO AGI
ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA
ASSOCIAZIONE ANALISTI AMBIENTALI

GEO GROUP s.r.l.

GEO GROUP s.r.l.
Via C. Costa, 182 - 41123 MODENA
Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019
E-mail: geo.group@libero.it
P.IVA e C.F. 02981500362
www.geogroupmodena.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
= ISO 9001 =

Relazione Tecnica comprendente:

RELAZIONE GEOLOGICA inerente le indagini geognostiche eseguite, la definizione delle unità litotecniche, gli eventuali processi geomorfici al fine della modellazione geologica del sito (6.2.1. DM 14/01/08)

RELAZIONE GEOTECNICA basata sulle indagini eseguite, fornisce tutti i dati geotecnici necessari per il progetto, la caratterizzazione e la modellazione del volume significativo di terreno interessato (*6.2.2. DM 14/01/08*)

Relazione concernente la "**RISPOSTA SISMICA DEL SITO**" (*ai sensi del D. M. 14/01/2008 NNTC*) , la verifica agli Stati Limiti Ultimi (SLU) (*6.4 del D.M. 14/01/08*) e la verifica a possibili fenomeni di liquefazione, al fine della progettazione per azioni sismiche

Oggetto:

Studio del terreno di fondazione inerente la realizzazione di un centro polifunzionale nel centro sportivo del Comune di Concordia sulla Secchia (MO).

Indice del contenuto

1 **PREMESSE** 3
1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 4
2. **RELAZIONE GEOLOGICA** 6
2.1 MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO - GEOLOGIA 6
2.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE 9
2.2.1 Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU 9
2.2.2 Caratteristiche geotecniche e litostratigrafiche del terreno di fondazione 12
2.2.3 Prova penetrometrica statica con punta meccanica CPT 14
2.2.4 Caratteristiche geotecniche e litostratigrafiche del terreno di fondazione 16
3 **RELAZIONE GEOTECNICA** 18
3.1 INDAGINI GEOTECNICHE 18
3.2 MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO 18
3.3 TIPOLOGIA DI FONDAZIONI CONSIGLIATE E CALCOLO DELLA CAPACITÁ PORTANTE 20
3.4 VERIFICA DEI CEDIMENTI 21
3.5 MODULO DI SOTTOFONDO 22
4 **CLASSIFICAZIONE e CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO – PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE (CALCOLO DEGLI SLU)** 23
4.1 SISMICITÀ DELL'AREA 23
4.2 INDAGINI GEOFISICHE 27
4.2.1 Indagine sismica a rifrazione con metodo dei microtremori (*Re.Mi.*) 27
4.2.1 Indagine sismica con metodo *MASW* 29
4.2.2 Indagini sismiche Horizontal to Vertical Spectral Ratio (*HVSR*) – Metodo di Nakamura 31
4.3 MICROZONAZIONE SISMICA: Rischio Sismico 33
4.3.1 PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO: Carta delle aree suscettibili di effetti locali 34
4.3.2 STUDIO DI RISPOSTA SISMICA LOCALE (III LIVELLO DI APPROFONDIMENTO) 35
4.3 PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE - VERIFICA DELLO STATO LIMITE ULTIMO (SLU) – PAR.6.4 DM 14/01/08 45
4.4 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE 50
5 **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE** 54

Tavole

Tav. n. 1:	"Carta Corografica"	scala 1: 25.000
Tav. n. 2:	"Carta Topografica"	scala 1: 10.000
Tav. n. 3:	"Ripresa fotografica generale dell'area di interesse"	scala grafica
Tav. n. 4:	"Carta della litologia di superficie"	scala 1: 100.000
Tav. n. 5:	"Indagini geognostiche"	scala grafica

Allegati

ALL. n. 1 Prove penetrometriche statiche CPTU e CPT corredate di interpretazione geotecnica

ALL. n. 2 Verifiche geotecniche

ALL. n. 3 Indagini sismiche

ALL. n. 4 Verifica alla liquefazione

1 PREMESSE

Nel mese di Dicembre 2014 è stata eseguita la presente relazione geologica, geotecnica e sismica relativa allo studio del sottosuolo inerente la realizzazione di un centro polifunzionale nel centro sportivo del Comune di Concordia sulla Secchia (MO), in Via Togliatti.

Fig. 1.1: Inquadramento geografico dell'area di interesse; immagine tratta da *Bing Maps*.

Fig. 1.2: Ripresa fotografica dell'area in oggetto.

1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in esame è sita a sud est del centro storico del Comune di Concordia s/S (MO), in Via Togliatti, come illustrato nella "Carta corografica", tavole CTR n. 183_NE *"Concordia sulla Secchia"* e n. 184_NO "*Quarantoli*" alla scala 1: 25.000 (**tav. n. 1**); nella "Carta topografica" sezione n°183080 "*Concordia sulla Secchia*" alla scala 1: 10.000, (**tav. n. 2**) e nella "Ripresa fotografica generale dell'area di interesse" (**tav. n. 3**), riportate in allegato.

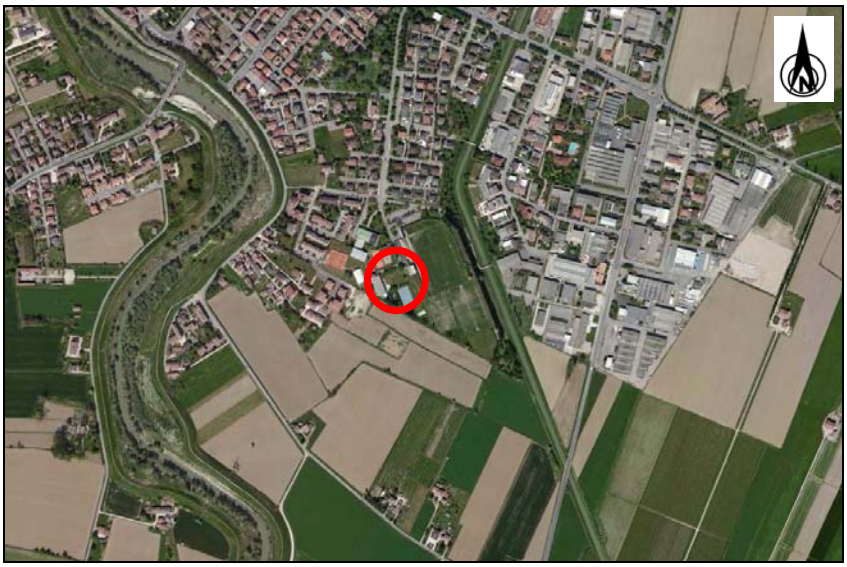


Fig. 1.3: Inquadramento geografico dell'area di interesse; immagine tratta da *Bing Maps*.

Le coordinate geografiche relative al sito in oggetto, calcolate mediante apposito software ed utilizzando la maglia di punti riportata in figura 1.4 sono le seguenti:

(1)* Coordinate WGS84			
Lat.		Long.	
44.907094	°	10.989188	°
(1)* Coordinate ED50			
Lat.		Long.	
44,908026	°	10,990196	°

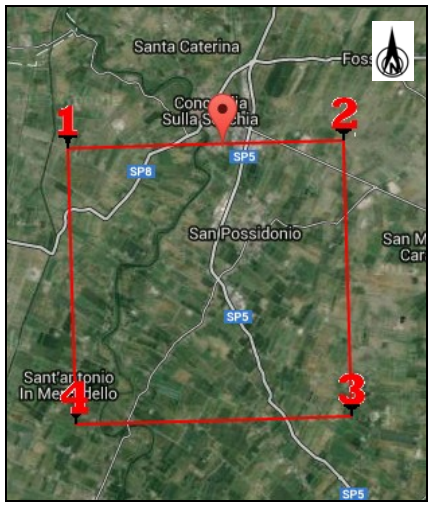


Fig. 1.4: Maglia di punti che identificano l'area di interesse.

Per ottemperare alle richieste del **D.M. 14/01/2008** il succitato studio verrà suddiviso nei seguenti ambiti:

*1) **RELAZIONE GEOLOGICA** riguardante le indagini geognostiche eseguite, la caratterizzazione e modellazione geologica del sito (6.2.1. D.M. 14/01/08);*

*2) **RELAZIONE GEOTECNICA** basata sulle indagini eseguite, fornisce la caratterizzazione e la modellazione del volume significativo di terreno interessato (6.2.2. D.M. 14/01/08);*

*3) Relazione concernente la **"RISPOSTA SISMICA DEL SITO"** (ai sensi del D.M. 14/01/2008 NNTC), la verifica dello Stato Limite Ultimo (SLU) (par. 6.4 del D.M. 14/01/08) e la verifica a possibili fenomeni di liquefazione (D.M. 14 /01/2008).*

2. RELAZIONE GEOLOGICA

2.1 MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO - GEOLOGIA

L'area oggetto di studio è posta a sud est del centro storico del Comune di Concordia (MO), in Via Togliatti.

Dal punto di vista geologico nell'area affiorano i depositi di seguito illustrati e riportati nella "Carta della litologia di superficie" (**tav. n. 4**), tratta dalla "Carta geologica d'Italia", FOGLIO 75 "Mirandola" a scala 1: 100.000:

- a^s: argille sabbiose e sabbie argillose.

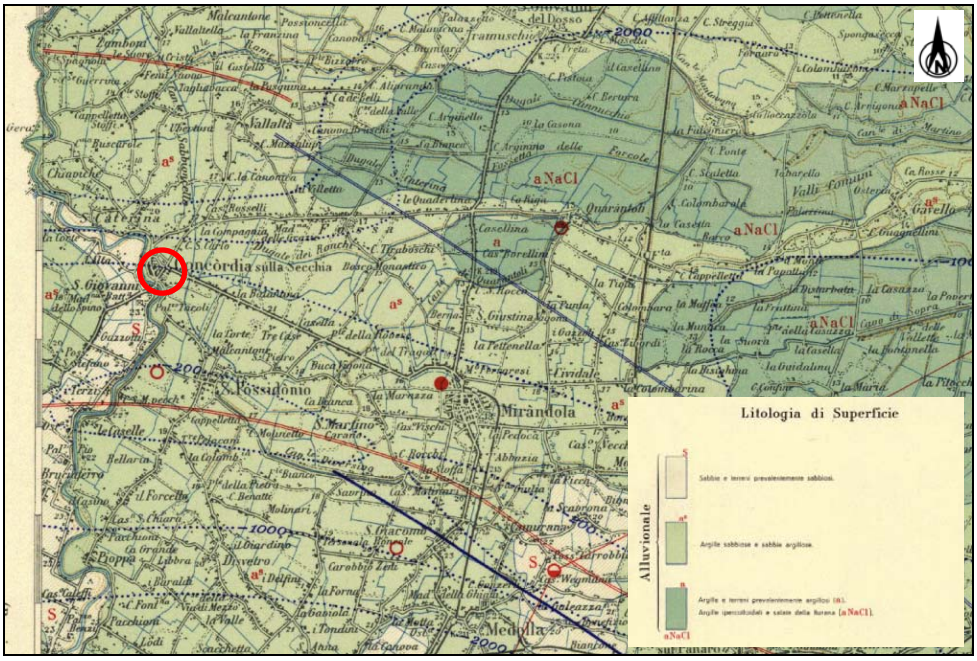
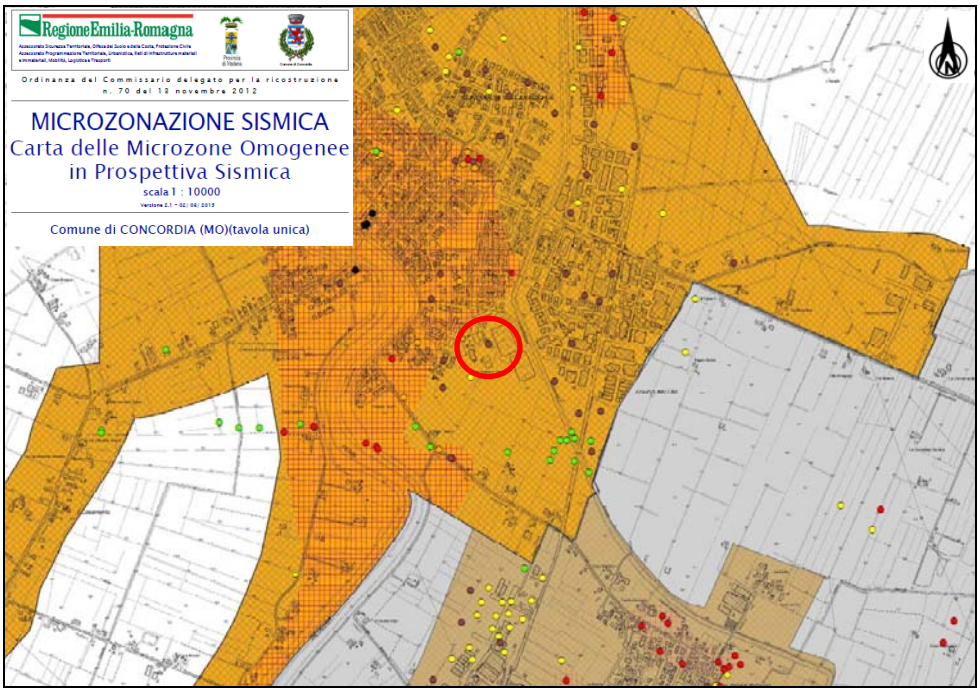


Fig. 2.1: Estratto della "Carta geologica d'Italia", FOGLIO 75 "Mirandola", scala grafica.

L'area oggetto di studio è posta nella bassa pianura modenese, in una zona pianeggiante alla quota topografica media di circa 19.00 m s.l.m..

Di seguito vengono riportati gli estratti di cartografia dell'Ordinanza n.70 del 13/09/2012 redatti dalla Regione Emilia Romagna inerenti l'area in studio.



Zone suscettibili di amplificazione e liquefazione.

LQ1 Substrato a profondità >= 120 m
Presenza di terreni suscettibili di liquefazione già nei primi 10 m dal piano campagna

LQ2 Substrato a profondità >= 120 m
Presenza di terreni suscettibili di liquefazione tra 10 e 20 m dal piano campa

LQ1 Substrato a profondità < 120 m
Presenza di terreni suscettibili di liquefazione già nei primi 10 m dal piano can

LQ2 Substrato a profondità < 120 m
Presenza di terreni suscettibili di liquefazione tra 10 e 20 m dal piano campag

Prove geotecniche utilizzate per la stima della profondita degli orizzonti liquefacibili

- L1 - orizzonti liquefacibili (minimo 20 cm) presenti sotto falda già nei primi 5 m dal piano campagna
- L2 - orizzonti liquefacibili (minimo 1 m) presenti tra 5 m e 10 m dal piano campagna
- L3 - orizzonti liquefacibili (minimo 2 m) presenti tra 10 m e 15 m dal piano campagna
- L4 - orizzonti liquefacibili (minimo 2 m) presenti tra 15 m e 20 m dal piano campagna
- N - assenza di orizzonti liquefacibili (valutazione nei primi 20 m)
- X - dato non interpretabile
- punti di liquefazione
- fratture o allineamenti di punti di liquefazione

Ai fini della progettazione (Norme Tecniche per le Costruzioni 2008), in queste zone (categoria di sottosuolo S2) non è ammessa la definizione dell'azione sismica tramite l'approccio semplificato descritto al punto 3.2.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.

Fig. 2.2: Estratto della"Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica" (versione del 02/03/2015) redatta dalla Regione Emilia Romagna (Ordinanza n.70 del 13/09/2012).

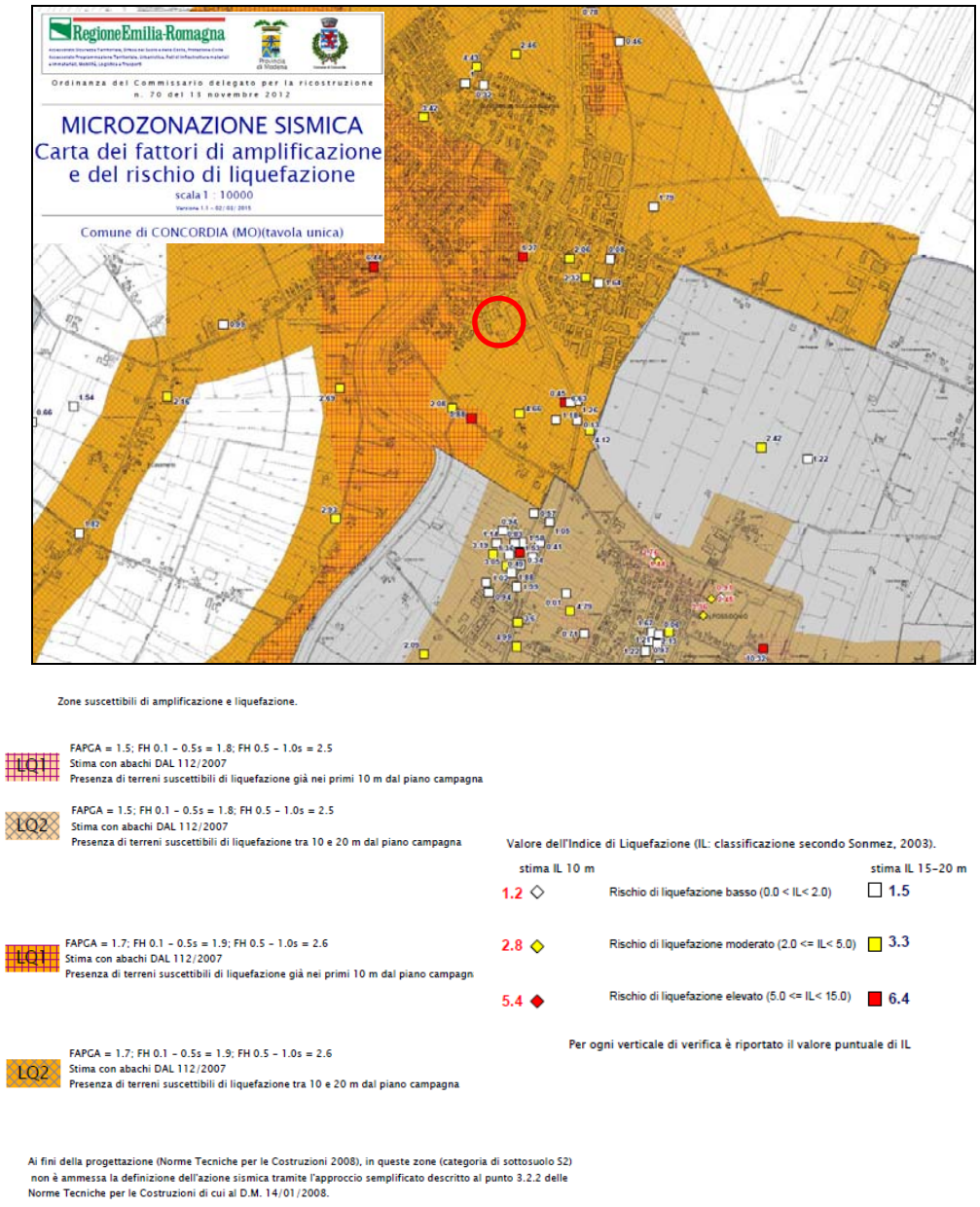


Fig. 2.3: Estratto della "Carta dei fattori di amplificazione e del rischio di liquefazione" (versione del 02/03/2015) redatta dalla Regione Emilia Romagna (Ordinanza n.70 del 13/09/2012).

Dalla consultazione della "Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica" e della "Carta dei fattori di amplificazione e del rischio di liquefazione" (Ordinanza n.70 del 13/09/2012), si evince che l'area in oggetto ricade nella zona **LQ2**, ovvero terreni suscettibili di liquefazione tra 10 e 20 m dal piano campagna.

2.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE

In relazione alla litologia presente nell'area e in base alla tipologia di intervento in progetto, la campagna geognostica è stata espletata mediante le seguenti indagini geognostiche:

- ***n. 1 prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU, eseguita in data 05/12/2014;***
- ***n. 3 prove penetrometriche statiche CPT, eseguite in data 05/12/2014;***
- ***n. 1 indagine sismica con metodologia Re.Mi., eseguita in data 01/12/14;***
- ***n. 1 indagine sismica con metodologia MASW, eseguita in data 01/12/14;***
- ***n. 2 indagini sismiche passive HVSR, eseguite in data 01/12/14.***

L'ubicazione delle indagini geognostiche è illustrata nella **tav. n. 5**, riportata in allegato, mentre i diagrammi relativi alle prove penetrometriche CPTU e CPT eseguite, dotati d'interpretazione geotecnica, sono presenti nell'**allegato n. 1**. In **allegato n. 3** sono, invece, visibili i grafici e i risultati delle indagini sismiche eseguite.

2.2.1 Prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU

La prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTE/U), consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta conica standard, connessa all'estremità inferiore di una batteria di aste cave, che viene infissa a pressione e velocità costante nel terreno tramite un dispositivo di spinta idraulico che agisce alla sommità delle aste.

La punta elettrica è strumentata con sensori elettrici e un sistema di trasmissione dei dati in superficie via cavo, che permette l'acquisizione e la registrazione dei dati quasi in continuo, ogni centimetro. I dati misurati durante la prova sono la resistenza totale alla penetrazione Qt, la resistenza alla penetrazione della punta Qc e la resistenza laterale del manicotto Fs; è possibile inoltre monitorare, durante l'esecuzione della prova, alcuni parametri di controllo, quali l'inclinazione rispetto alla verticalità e la velocità di penetrazione del cono.

Una punta elettrica particolare, detta "piezocono", è dotata anche di un dispositivo di misura della pressione, attraverso il quale viene misurata la pressione dell'acqua nei pori del terreno u (CPTU). La pressione che viene misurata è la pressione $u = u_0 + \Delta u$, dove u_0 è la pressione dovuta al livello idrostatico e Δu quella generata dallo sforzo alla penetrazione nel terreno.

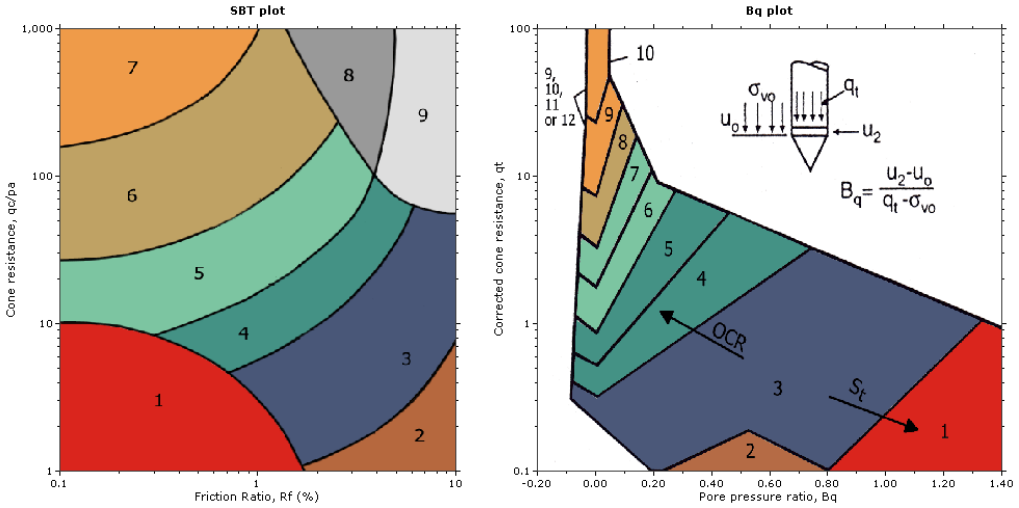
Il piezocono da Noi utilizzato è un Tecno Penta TP CPL2IN ed è dotato di un dispositivo di misura della pressione costituito da un cilindro metallico saturato con grasso, situato poco al di sopra della punta conica. Si riporta di seguito lo schema con le caratteristiche del piezocono utilizzato.

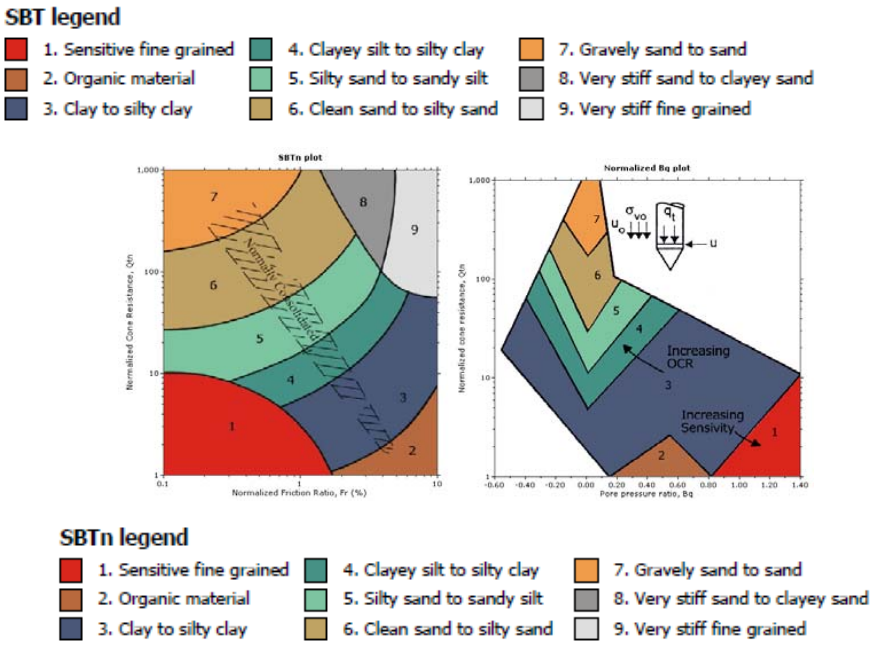
DATI STRUMENTALI DEL PIEZOCONO	
Area punta	10 cm^2
Area interna punta cono	6.6 cm^2
Angolo di apertura punta	60 °
Diametro punta conica meccanica	35.7 mm
Altezza manicotto laterale	13.37 cm
Passo	2 cm
Distanza punta/setto poroso	0.4 cm

Tab. 2.1: Caratteristiche del piezocono utilizzato.

I dati acquisiti sono stati elaborati con software CPeT – IT v. 1.7.4.13 prodotto da GeoLogisMiki – Geotechnical Software. I report, in cui sono riportati su grafici i dati di resistenza e pressione interstiziale misurati e l'interpretazione litostratigrafica e geotecnica delle prove, sono riportati in **Allegato n. 1**.

La caratterizzazione litostratigrafica del terreno è stata effettuata in funzione delle carte proposte da Robertson, in cui il tipo di comportamento del terreno è definito da tre parametri: qt, resistenza alla punta corretta, Rf, Bq, nella prima carta (1986) e con i parametri normalizzati nella seconda (1990).





La ricerca e la disponibilità di numerosi dati ottenuti in camera di calibrazione e in campagna ha prodotto numerose correlazioni tra i dati misurati in sito ed il valore dei parametri geotecnici caratteristici dei terreni. Il software utilizzato per l'elaborazione della prova utilizza le correlazioni riportate nello schema seguente.

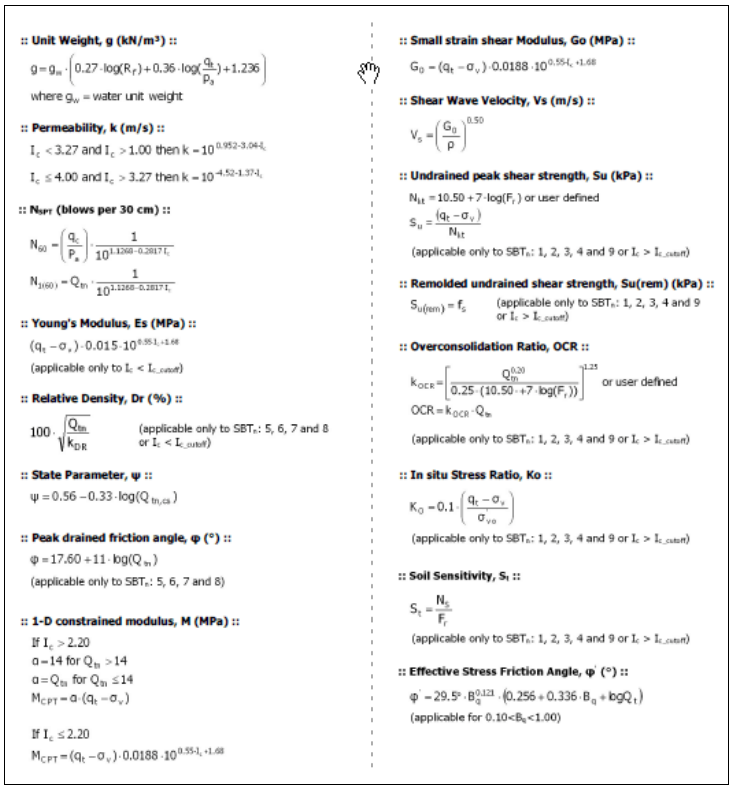


Fig. 2.1: Correlazioni utilizzate per la stima dei parametri geotecnici.

2.2.2 Caratteristiche geotecniche e litostratigrafiche del terreno di fondazione

Nell'area oggetto di studio è stata eseguita, in data 05/12/2014, **n. 1 prova penetrometrica statica elettrica con piezocono CPTU**, spinta fino alla profondità pari a -20.00 m da p.c..

Dall'esecuzione della prova penetrometrica statica con piezocono CPTU, la cui elaborazione è riportata sempre in **allegato n.1**, sono stati rilevati i parametri geotecnici e la litostratigrafia del sottosuolo, visibili nello stesso allegato.

Al termine della prova penetrometrica statica elettrica con piezocono CPTU è stata rilevata la soggiacenza della falda freatica mediante l'utilizzo di un freatimetro elettroacustico. Il livello della falda freatica si attesta alla quota pari a **D_w = -0.80 m da p.c.**.

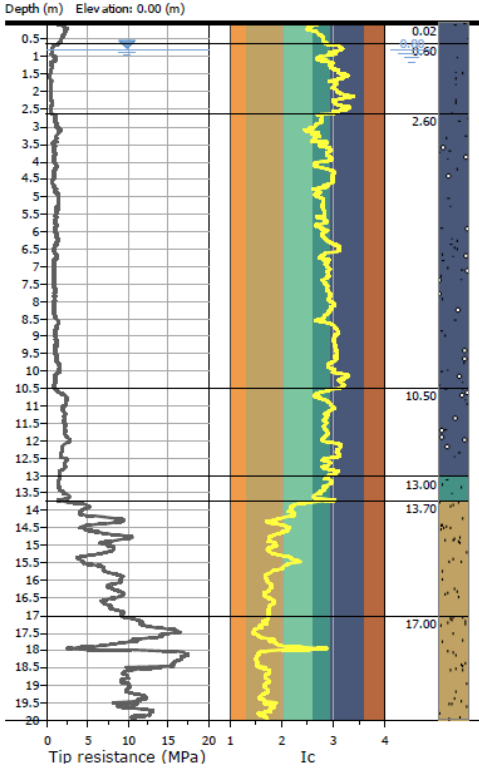
11-4-2016 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA - PARTE SECONDA - N. 100

810

Prova penetrometrica con piezocono CPTU 1

Project: STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE
Location: CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE

Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA



Description	qt (MPa)	Ksbt (m/s)	N60	Es (MPa)	Dr	Phi (°)	M (MPa)	Go (MPa)	Su (kPa)	Su ratio	OCR	Gamma (kN/m3)
Clay	1.9	7.87E-8	8.1	39.9	-	-	27.1	52.2	138.0	2.8	12.8	18.5
Clay	0.6	8.29E-9	3.2	-	-	-	6.5	24.2	41.2	0.8	3.8	16.4
Clay	1.0	2.51E-8	5.1	24.2	-	-	12.4	32.8	66.5	1.1	5.3	17.0
Clay	2.1	1.76E-8	10.2	-	-	-	26.2	67.5	134.6	1.4	6.6	18.5
Clay & silty clay	1.7	2.89E-8	7.9	-	-	-	18.8	47.8	106.8	1.0	4.6	17.3
Sand & silty sand	7.1	2.66E-5	17.6	53.5	41.2	37.0	65.3	66.8	-	-	-	17.5
Sand & silty sand	11.7	9.77E-5	25.3	67.9	51.1	39.1	84.2	85.1	-	-	-	18.0

2.2.3 Prova penetrometrica statica con punta meccanica CPT

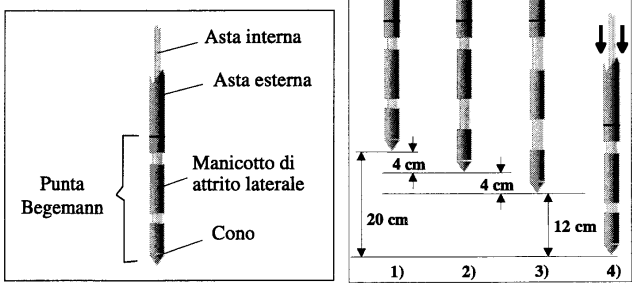
Nell'area di interesse sono state eseguite, in data **05/12/2014**, **n. 3 prove penetrometriche statiche CPT**, spinte fino alla profondità di –15.00 m da p.c..

Nell'**Allegato n. 1** sono riportati i grafici e le tabelle riguardanti le prove eseguite, corredate dell'elaborazione geotecnica e litostratigrafica.

Le caratteristiche tecniche dello strumento impiegato sono le seguenti:

Punta meccanica	**Begemann**
Spinta	**100 kN**
Intervalli di misura	**20 cm**
Parametri registrati	**Rp** (resistenza alla punta)
	Rl (resistenza attrito laterale)
Area punta	**10 cm^2**
Angolo alla punta	**60°**

Fig. 2.2: Punta Begemann (a) e schema di avanzamento (b)



La prova penetrometrica statica CPT (*Cone Penetration Test*) viene realizzata infiggendo nel terreno, alla velocità di 2 cm/sec, la punta meccanica Begemann (**fig. 2.2**). La punta presenta alla sua estremità inferiore un cono avente un angolo al vertice di 60°, un diametro alla base di 36 mm e quindi un area di base di 10 cm^2. Esso supporta lungo il suo stelo un manicotto d'attrito, la cui superficie laterale è di 150 cm^2. I valori degli sforzi di reazione che il suolo oppone alla penetrazione della punta, allo scorrimento del manicotto laterale e l'avanzamento dell'insieme punta più aste, verranno registrati ogni 20 cm di avanzamento in profondità.

L'esecuzione della prova avviene tramite il seguente schema di avanzamento (**fig. 2.2**):

1) posizione di riposo con punta completamente chiusa;

2) spinta esercitata sulle aste interne con avanzamento di 4 cm del solo cono; visualizzazione dello sforzo di punta (Rp);

3) spinta esercitata sulle aste interne con avanzamento di 4 cm di cono + manicotto; visualizzazione dello sforzo di punta + attrito laterale (Rl);

4) spinta esercitata sulle aste esterne con avanzamento di 12 cm e ritorno alla posizione di riposo con punta completamente chiusa; visualizzazione dello sforzo di punta + attrito + attrito della batteria di aste (Rt).

Nella fase d'avanzamento in cui viene letta la resistenza alla punta, il display restituisce automaticamente il carico unitario di resistenza (Rp) tenuto conto della superficie di infissione di circa 10 cm^2. Nella fase di avanzamento in cui viene letta la somma delle resistenze alla punta ed al manicotto di frizione il display visualizza il carico assoluto espresso in kg diviso per 10 (Rl).

Ad ogni profondità di misura (**x**), i valori reali della resistenza alla penetrazione della punta "$\mathbf{q_c}$" e dell'attrito laterale locale "$\mathbf{f_s}$" possono essere calcolati tramite le seguenti formule:

$$q_c\,(x) = Rp\,(x) \quad [kg/cm^2]$$

dove:

AP (Area Punta) = 10 cm^2

AM (Area Manicotto Laterale) = 150 cm^2

$$f_S\,(X) = (Rl(x+1) - Rp(x+1)) \cdot (AP/AM) \quad = \quad (Rl(x+1) - Rp(x+1)) / 15$$

La particolare punta utilizzata per la perforazione *Friction Jacket Cone* è servita a determinare, oltre al carico di rottura, anche la litologia dei terreni investigati: dal rapporto tra la resistenza penetrometrica alla punta e la resistenza laterale locale è infatti possibile risalire, attraverso l'esperienza di ***Begemann***, modificata da ***Schmertmann*** (di seguito descritti), alla granulometria, e di conseguenza alla litologia, dei terreni attraversati dall'indagine.

Metodo di Begemann:

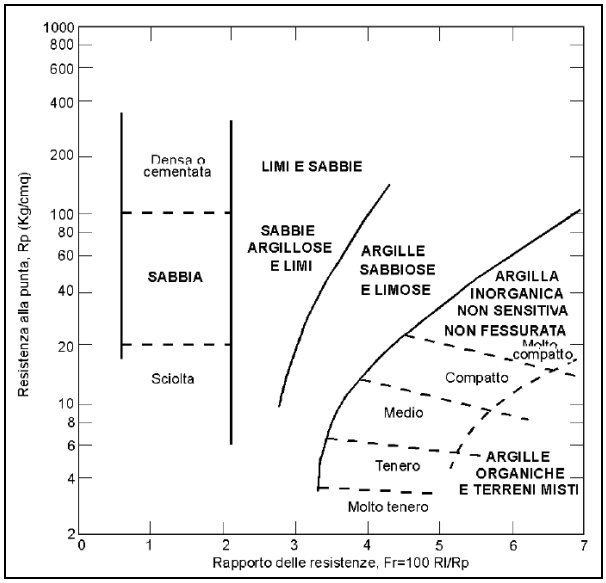
Il metodo di BEGEMANN considera il **rapporto tra Rp e Rl** come parametro indicativo delle variazioni litologiche. In particolare l'Autore suggerisce le seguenti correlazioni:

Rapporto Rp/Rl	Litologia
Rp/Rl < 15	Argilla organica e torba
15 < Rp/Rl < 20	Limo e/o argilla inorganica
30 < Rp/Rl < 60	Limo sabbioso e sabbia limosa
Rp/Rl > 60	Sabbie o sabbia più ghiaia

Va ricordato che tali correlazioni sono valide solo per terreni immersi in falda.

Metodo di Schmertmann:

Il metodo di SCHMERTMANN considera come indicativo della litologia della verticale indagata il rapporto delle resistenze **Fr** (con **Fr%=100 Rl/Rp**), secondo il grafico seguente:



2.2.4 Caratteristiche geotecniche e litostratigrafiche del terreno di fondazione

Sulla base dei dati emersi dall'elaborazione geotecnica e litostratigrafica delle prove penetrometriche CPT eseguite, illustrati nell'**allegato n. 1**, si può riassumere quanto segue:

- al di sotto del primo strato di sottofondo cortilivo, le prove penetrometriche hanno rilevato la presenza di un primo strato di **argilla limosa a scarsa consistenza** (0.29 MPa < Rp < 1.08 MPa) fino alla profondità di -10.20 m da p.c. nella CPT 1 e fino alla profondità di -9.20 m da p.c. nella CPT 2 e fino a -10.00 m da p.c. nella CPT 3, seguito da uno strato di **argilla limosa a media consistenza** (0.88 MPa < Rp < 2.84 MPa) fino alla profondità di -13.80 m da p.c. nella CPT 1, di -14.40 m da p.c. nella CPT 2 e di – 14.00 m da p.c. nella CPT 3. Infine, fino alla massima profondità investigata pari a -15.00 m da p.c., si trova uno strato di **argilla limosa consistente** (2.06 MPa < Rp < 5.29 MPa).

- Per quanto riguarda il grado di consolidazione dei materiali coesivi nelle prove penetrometriche CPT è stata rinvenuta la presenza di terreni sovraconsolidati **SC**

(con OCR > 4) fino alla quota di -4.60 m da p.c. nella CPT 1, fino alla quota di -3.40 m da p.c. nella CPT 2 e fino alla quota di -4.00 m da p.c. nella CPT 3; seguiti da un'alternanza di terreni leggermente consolidati **LC** (2 < OCR < 4) normalconsolidati **NC** (1 < OCR < 2) e terreni sovraconsolidati **SC** (con OCR > 4) in corrispondenza degli strati coesivi presenti fino alla massima profondità indagata dalla prova, pari a -20.00 m da p.c..

- Al termine delle prove penetrometriche è stata rilevata la soggiacenza della falda freatica; le misure sono state eseguite mediante un freatimetro elettroacustico. La soggiacenza della falda freatica è risultata alle seguenti profondità:

VERTICALI D'INDAGINE	***D_w (05/12/2014)***
CPT 1	-0.70 m da p.c.
CPT 2	-0.75 m da p.c.
CPT 3	-0.85 m da p.c.

3 RELAZIONE GEOTECNICA

3.1 INDAGINI GEOTECNICHE

In relazione alla litologia presente nell'area e in base alla tipologia di intervento in progetto, sono state eseguite le seguenti indagini geotecniche:

- ***n. 1 prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU, eseguita in data 05/12/2014;***
- ***n. 3 prove penetrometriche statiche CPT, eseguite in data 05/12/2014.***

L'ubicazione delle indagini geotecniche è illustrata nella **tav. n. 5**, riportate in allegato, mentre i diagrammi delle prove penetrometriche CPTU e CPT, dotati d'interpretazione geotecnica, sono presenti nell'**allegato n. 1**.

3.2 MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

Il modello geotecnico, redatto interpolando i dati più cautelativi delle prove eseguite in sito, è finalizzato a fornire tutti i dati geotecnici necessari per il futuro progetto. Sulla base dei dati emersi dall'elaborazione geotecnica e litostratigrafica delle indagini geotecniche CPTU e CPT eseguite, illustrate nell'**allegato n. 1** e precedentemente descritte, si può riassumere il seguente modello geotecnico schematico del terreno investigato:

SEZIONE GEOTECNICA MEDIA

Strato	Profondità	Falda	Litotipo	Parametri geotecnici	
1	0.0 – 10.40 m da p.c.	-1.00 m da p.c.	Argilla o argilla limosa poco consistente	γ	1750 kg/m^3 ≈ 17.50 kN/m^3
				γ'	2050 kg/m^3 ≈ 20.50 kN/m^3
				C_{uk}	0.30 kg/cm^2 ≈ 30.0 kN/m^2
				C'_k	0.03 kg/cm^2 ≈ 3.0 kN/m^2
				M_0	20.0 kg/cm^2 ≈ 2000 kN/m^2
				E_s	42.0 kg/cm^2 ≈ 4200 kN/m^2
				ϕ_k	18°
				ν	0.50
2	10.40 – 13.00 m da p.c.		Argilla o argilla limosa mediamente consistente	γ	1800 kg/m^3 ≈ 18.00 kN/m^3
				γ'	2100 kg/m^3 ≈ 21.00 kN/m^3
				C_{uk}	0.60 kg/cm^2 ≈ 60.0 kN/m^2
				C'_k	0.06 kg/cm^2 ≈ 6.0 kN/m^2
				M_0	50.0 kg/cm^2 ≈ 5000 kN/m^2
				E_s	84.0 kg/cm^2 ≈ 8400 kN/m^2
				ϕ_k	23°
				ν	0.40

Studio del terreno di fondazione inerente la realizzazione di un centro polifunzionale nel centro sportivo del Comune di Concordia sulla Secchia (MO) – **Rif. 689/14**

3	**13.00 – 14.00** m da p.c.		**Argilla o argilla limosa consistente**	γ	1900 kg/m^3 ≈ 19.00 kN/m^3
				γ'	2200 kg/m^3 ≈ 22.00 kN/m^3
				C_{uk}	0.90 kg/cm^2 ≈ 90.0 kN/m^2
				C'_k	0.09 kg/cm^2 ≈ 9.0 kN/m^2
				M_0	80.0 kg/cm^2 ≈ 8000 kN/m^2
				E_s	126.0 kg/cm^2 ≈ 12600 kN/m^2
				ϕ_k	25°
				v	0.30
4	**14.00 – 25.00** m da p.c.		**Sabbia o sabbia limosa mediamente addensata**	γ	1900 kg/m^3 ≈ 19.00 kN/m^3
				γ'	2200 kg/m^3 ≈ 22.00 kN/m^3
				Dr	45%
				E_s	500.0 kg/cm^2 ≈ 50000 kN/m^2
				ϕ_k	35°
				v	0.30

Legenda		
γ	=	*peso specifico terreno naturale*
γ'	=	*peso specifico terreno saturo*
C_{uk}	=	*coesione non drenata caratteristica*
C'_k	=	*coesione efficace caratteristica*
Dr	=	*densità relativa*
M_0	=	*modulo di deformazione edometrico*
E_s	=	*modulo elastico*
ϕ_k	=	*angolo d'attrito caratteristico*

Si riportano di seguito le referenze bibliografiche e le correlazioni utilizzate per la determinazione dei parametri geotecnici sopra riportati:

γ' = peso dell'unità di volume (efficace) del terreno [Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982]

C_{uk} = coesione non drenata (terreni coesivi) [Formula di Lunne & Eide]

Dr = densità relativa (terreni granulari) [Schmertmann 1976]

M_0 = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973]

Es = modulo elastico (terreni coesivi) [Trofimemkov 1974]

ϕ_k = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari) [Meyerhof 1956/1976, sabbie limose]

ϕ_k = angolo di attrito interno efficace (terreni coesivi) [prove di laboratorio CID da Noi eseguite su analoghi litotipi presso Nostro laboratorio certificato dal "Ministero delle infrastrutture e dei trasporti n.1845"per l'esecuzione e certificazione di prove su terre e rocce, categoria A]

3.3 TIPOLOGIA DI FONDAZIONI CONSIGLIATE E CALCOLO DELLA CAPACITÁ PORTANTE

Sulla base dei dati emersi dall'elaborazione delle indagini geognostiche eseguite in sito e in relazione alla tipologia di intervento in progetto, al fine di verificare la capacità portante del terreno ***si sono ipotizzate***, al solo fine di effettuare il calcolo della capacità portante, **fondazioni superficiali dirette impostate su platea in c.a.**, approfondite alla quota di **D = – 0.80 m da p.c. attuale**.

Per il calcolo della capacità portante del terreno si sono utilizzati i parametri geotecnici emersi dall'elaborazione delle prove penetrometriche statiche CPTU e CPT eseguite in sito. I parametri geotecnici del terreno e le dimensioni delle fondazioni ipotizzate sono riassunti nella seguente tabella:

PLATEA GENERALE IN C.A.

- larghezza della base	B	=	4.00 m
- lunghezza della fondazione	B^I	=	10.00 m
- profondità della quota di imposta	D	=	0.80 m da p.c.
- peso specifico terreno naturale sopra falda	γ	=	1750 kg/m³ ≈ 17.50 kN/m^3
- peso specifico terreno saturo	γ'	=	2050 kg/m³ ≈ 20.50 kN/m^3
- coesione non drenata caratteristica	C_{uk}	=	0.30 kg/cm^2 ≈ 30.0 kN/m^2
- coesione efficace caratteristica	C'_k	=	0.03 kg/cm^2 ≈ 3.0 kN/m^2
- angolo d'attrito caratteristico	φ_K	=	18°
- modulo di deformazione edometrico	Mo	=	20.0 kg/cm^2≈ 2000 kN/m^2
- modulo elastico	Es	=	42.0 kg/cm^2≈ 4200 kN/m^2
- profondità falda freatica	D	=	-1.00 m da p.c.
- pendenza del terreno	β	=	~ 0°
- classe di sismicità	Cs	=	3

I calcoli delle pressioni ammissibili sono stati eseguiti utilizzando l'equazione di **Terzaghi** per **fondazioni superficiali dirette impostate su platea in c.a.**, con la condizione a breve termine dove **Cu ≠ 0** e **φ = 0** (condizione più gravosa).

Considerando, inoltre, un fattore di sicurezza **Fs = 3** si ottengono i seguenti risultati:

Pressione ammissibile Q_{amm} (Verifica a breve termine Cu ≠ 0 e φ = 0)		
Quota di imposta	**Pressione limite**	**Pressione ammissibile**
- 0.80 m da p.c.	1.80 kg/cm^2 ≈ 180 kN/m^2	0.60 Kg/cm^2 ≈ 60 kN/m^2

3.4 VERIFICA DEI CEDIMENTI

È stato eseguito il calcolo della distribuzione delle tensioni indotte al terreno di fondazione dagli interventi in progetto secondo il metodo di Newmark (**Allegato n. 2**).
Il metodo di Newmark si basa sul presupposto che il terreno di fondazione possa essere assimilato ad uno spazio semi-infinito a comportamento perfettamente elastico, omogeneo e isotropo.

Le verifiche dei cedimenti sono state eseguite con il metodo di calcolo di Steinbrenner per gli strati coesivi e con l'utilizzo del software CLiq v. 1.7.1.6 prodotto da GeoLogisMiki – Geotechnical Software. Di seguito vengono illustrati i risultati ottenuti dai diversi metodi di calcolo, utilizzando i parametri geotecnici emersi dall'elaborazione delle prove penetrometriche statiche CPTU e CPT eseguite in sito ed i carichi applicati sul terreno ipotizzati.

METODO DI CALCOLO DI STEINBRENNER

CALCOLO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI SECONDARI E DI CONSOLIDAZIONE	
Quota di imposta D = -0.80 m da piano campagna Carico applicato sul terreno $\Delta P = 0.60$ kg/cm^2 $\approx$ 60.0 kN/m^2	
Metodo di calcolo dei cedimenti degli strati coesivi Steinbrenner (CPT 6)	
Cedimento della fondazione	S = 2.81 cm
Cedimento totale strati coesivi	S = 2.81 cm
Cedimento totale terreno di fondazione	**S = 2.81 cm**

SOFTWARE CLIQ V. 1.7.1.6 PRODOTTO DA GEOLOGISMIKI – GEOTECHNICAL SOFTWARE

CALCOLO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI SECONDARI E DI CONSOLIDAZIONE DA CPTU (Software CLiq v. 1.7.1.6 prodotto da GeoLogisMiki – Geotechnical Software)	
Quota di imposta D = - 0.80 m da piano campagna Carico applicato sul terreno $\Delta P = 0.60$ kg/cm^2 $\approx$ 60 kN/m^2	
Ipotesi: fondazione rigida	
Cedimento primari	S = 2.36 cm
Cedimento secondari	S = 0.25 cm
Cedimento totale terreno di fondazione	**S = 2.61 cm**
Ipotesi: fondazione elastica	
Cedimento primari	S = 3.35 cm
Cedimento secondari	S = 0.33 cm
Cedimento totale terreno di fondazione	**S = 3.67 cm**

3.5 MODULO DI SOTTOFONDO

Il modello di Winkler considera il terreno come formato da una distribuzione di vincoli semplici bilaterali elastici. La relazione che ne regola il comportamento è di tipo lineare tra il cedimento (w) e la pressione di contatto (p): ***p = kw***.

Il parametro k è detto costante di sottofondo. Come è noto, k non dipende solo dal terreno, ma anche dai carichi applicati, dalle proprietà del terreno, dalla forma e dimensioni della fondazione. Utilizzando la Formula di Bowles (1982):

k (kN/mc) = 40 *Qlim effettivo applicato *Fc

dove Fc = 2.54 cm / cedimento della fondazione (in cm) e dove Qlim effettivo applicato = 3 * ΔP (incremento di carico sul terreno); quindi, nel nostro caso, 3 * 0.60 kg/cm^2 = 3 * 60 kN/m^2 = 1.80 kg/cm^2 = 180 kN/m^2 e considerando un cedimento di riferimento pari a S = 2.81 cm, si ottiene il valore di costante di Winkler riassunto nella tabella seguente:

Modulo di sottofondo		
Cedimento di riferimento	*Carico applicato sul terreno*	*Costante di Winkler*
S = 2.81 cm	ΔP = 0.60 kg/cm^2 ≈ 60 kN/m^2	0.65 kg/cm^3 ≈ 6500 kN/m^3

In fase esecutiva delle opere da realizzare, se necessario, si calcoleranno su dati progettuali più precisi e aggiornati che ci dovranno essere forniti dalla Direzione Lavori e dal Progettista e Calcolatore delle strutture in c.a., il valore delle pressioni ammissibili, degli stati limite ultimi e dei cedimenti del terreno.

4 CLASSIFICAZIONE e CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO – PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE (CALCOLO DEGLI SLU)

4.1 SISMICITÀ DELL'AREA

Secondo la classificazione sismica del territorio nazionale proposta a partire dall'O.P.C.M. n. 3274/2003 e successive modifiche, il Comune di **Concordia sulla Secchia** (MO) risulta appartenente alla **classe di sismicità 3** (Fig 4.1).

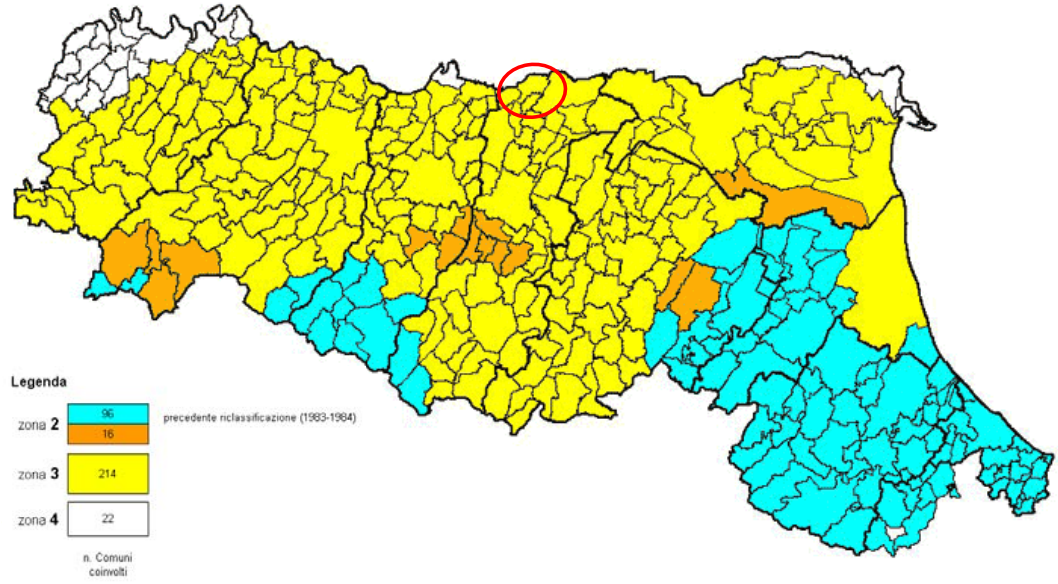


Fig. 4.1: Classificazione sismica vigente dei comuni della regione Emilia-Romagna ed ubicazione del territorio comunale di Concordia sulla Secchia (MO).

La suddivisione del territorio nazionale in zone a diverse classi di sismicità è stata poi aggiornata con l'emanazione dell'**Ordinanza PCM 3519/2006**, che, sula base della Mappa di Pericolosità sismica 2004 (MPS04), descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro di accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante, divenuta ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale.

Sulla base degli approfondimenti eseguiti in seguito all'emanazione dell'Ordinanza PCM 3519/2006, sono state definite le nuove **Norme tecniche delle Costruzioni,** con il **D.M. 14 gennaio 2008**, in cui l'azione sismica di riferimento per la progettazione è valutata punto per punto e non più solo per 4 zone sismiche. Si definisce, quindi, per ogni costruzione, un'accelerazione di riferimento propria, in funzione delle coordinate geografiche dell'area e della vita nominale dell'opera.

Per l'area in oggetto, identificata dalle seguenti coordinate geografiche (**Sistema di riferimento ED50**): Latitudine: 44.908026°, Longitudine 10.990196°, considerando una classe dell'edificio III, in relazione ad un periodo di riferimento $\mathbf{T_R}$ stimato di 712 anni, è stato definito un parametro di accelerazione massima attesa $\mathbf{a_g}$ pari a **$a_{g\ attesa}$= 0.165$_g$**.

Determinazione dei parametri sismici

(1)* Coordinate WGS84

Lat.	Long.
44.907094 °	10.989188 °

(1)* Coordinate ED50

Lat.	Long.
44,908026 °	10,990196 °

Classe dell'edificio: III. Affollamento significativo... — Cu = 1.5

Vita nominale (Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100): 50

Interpolazione: Media ponderata

Calcola

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	45	0,044	2,539	0,263
Danno (SLD)	75	0,057	2,491	0,275
Salvaguardia vita (SLV)	712	0,165	2,558	0,273
Prevenzione collasso (SLC)	1462	0,221	2,497	0,281
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	75			

L'accelerazione orizzontale di picco attesa $\mathbf{a_g}$ è definita in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (suolo categoria A) e con superficie topografica orizzontale. L'accelerazione $\mathbf{a_g}$ rappresenta uno dei parametri principali che definisce la **pericolosità sismica di base**, insieme ai parametri $\mathbf{F_0}$ e **Tc*** dello spettro di risposta elastico, desumibili nelle tabelle riportate sopra.

Ai fini della definizione dell'azione sismica, determinata la pericolosità sismica di base, occorre valutare gli **effetti di sito** mediante specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per la definizione dell'azione sismica, sulla base di quanto previsto dalle N.N.T.C., si può fare riferimento ad un approccio semplificato che **si basa sull'individuazione della categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche del sito**, in funzione delle quali si definiscono l'entità dell'amplificazione stratigrafica e topografica.

Sulla base delle "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" (D.M. 14 Gennaio 2008), e tenendo conto dei dati ottenuti **dall'indagine geofisica eseguita in sito**, si **classifica** il terreno di fondazione in oggetto, come appartenente alla **categoria C**, corrispondente a "DEPOSITI DI TERRENI A GRANA GROSSA MEDIAMENTE ADDENSATI O TERRENI A GRANA FINA

MEDIAMENTE CONSISTENTI CON SPESSORI SUPERIORI A 30 METRI, CARATTERIZZATI DA UN GRADUALE MIGLIORAMENTO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE CON LA PROFONDITÀ E DA VALORI DI V_{s30} COMPRESI TRA **180 M/S** E **360 M/S** (OVVERO CON VALORI DI **15 < $N_{SPT,30}$> 50** NEI TERRENI A GRANA GROSSA E **70 < Cu_{30}> 250 KPA** NEI TERRENI A GRANA FINA)".

Si ricava quindi il **fattore stratigrafico S_s**, caratteristico del sito secondo le N.N.T.C. - D.M. 14/01/2008, mediante la seguente relazione, valida suoli in classe **C**:

$$1.00 \leq S_s = 1.70 - (0.60 \bullet F_o \bullet a_g/g) \leq 1.50 \qquad (4.1.1)$$

dove:

- **F_o** = fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2.2; per il sito oggetto di studio tale valore, calcolato mediante l'utilizzo di apposito software, risulta pari a **2.558**;
- **a_g/g** = accelerazione orizzontale del sito, con tempo di ritorno pari a 712 anni/accelerazione di gravità;
- **S_S** = coefficiente di amplificazione stratigrafica o fattore stratigrafico, calcolato tramite la relazione 4.1.1; per il sito oggetto di studio risulta pari a **1.45.**

Successivamente, sulla base delle condizioni topografiche del sito studiato, si calcola il fattore topografico **S_T** dalla seguente tabella:

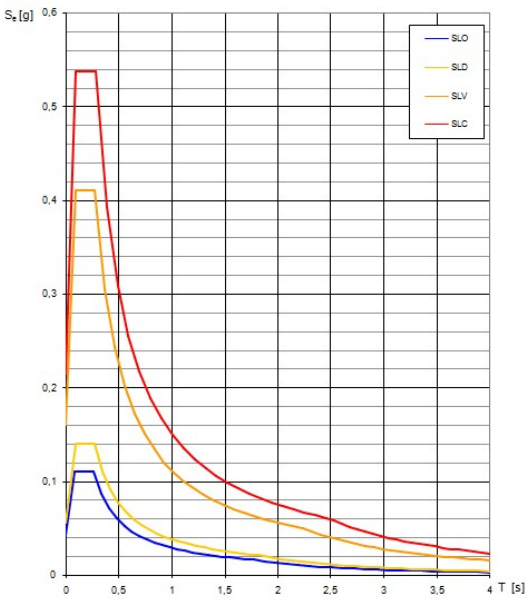
Categoria topografica	Ubicazione opera/intervento	ST
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media ≤ 15°	**1.0**
T2	Pendii con inclinazione media > 15°	**1.2**
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15°≤ i ≤ 30°	**1.2**
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione madia > 30°	**1.4**

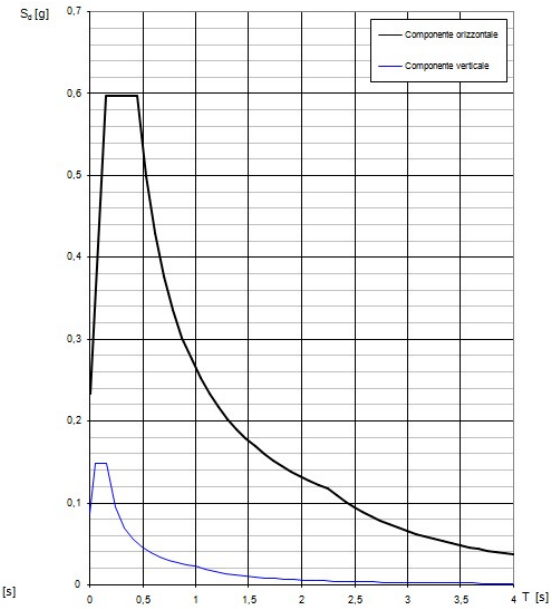
Per l'area studiata, sita, come suddetto in una zona di pianura e appartenente, quindi alla categoria topografica **T1**, si ottiene un fattore topografico **S_T** pari a **1.0**.

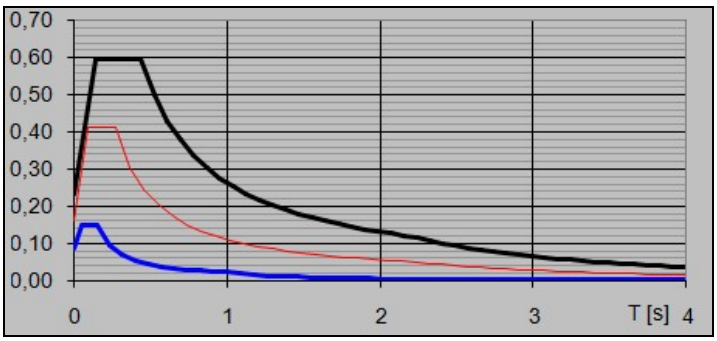
In base a tali valori del fattore stratigrafico **S_S** e del fattore topografico **S_T** si procede al calcolo dell' accelerazione massima orizzontale **A_{max}**:

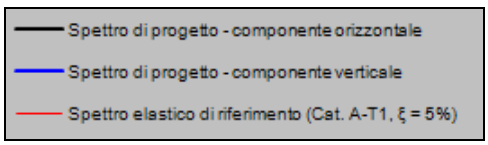
$$A_{max} = S_S \bullet S_T \bullet a_g = 1.45 \bullet 1.0 \bullet 0.165\ g = 0.239_g$$

Spettri di risposta del sito oggetto di studi









Spettri elastici del sito desunti dal programma Spettri-NTC v.1.0.3.

4.2 INDAGINI GEOFISICHE

Per la classificazione sismica dell'area di studio, in data **01/12/2014**, sono state eseguite in sito le seguenti indagini geofisiche:

- ***n. 1 indagine sismica con metodo Re.Mi.;***
- ***n. 1 indagine sismica con metodo MASW;***
- ***n. 2 indagini sismiche passive Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR) – Metodo di Nakamura.***

L'ubicazione delle indagini eseguite è riportata nella **Tav. n. 5**, mentre in **Allegato n. 3** sono presenti i grafici relativi ai risultati ottenuti dall'elaborazione delle indagini sismiche eseguite.

4.2.1 Indagine sismica a rifrazione con metodo dei microtremori (*Re.Mi.*)

La caratterizzazione geotecnica dei terreni dal punto di vista sismico richiede come elemento indispensabile la conoscenza del profilo delle velocità delle onde di taglio Vs degli strati del terreno presenti nel sito di studio, fino alla profondità di almeno 30 metri dal piano di posa delle fondazioni.

La normativa, sulla base del suddetto profilo, fornisce una classificazione dei suoli suddivisa nelle tipologie A, B, C, D, E ed S1, S2.

Per misurare le velocità delle onde di taglio si possono eseguire rilievi in foro di sondaggio meccanico con tecnica down-hole, se si dispone di un foro singolo o cross-hole fra due fori, oppure prospezioni sismiche mediante stendimenti superficiali utilizzando geofoni orizzontali con opportune energizzazioni del terreno o tramite geofoni verticali acquisendo i segnali dei microtremori rifratti ambientali.

Questa tecnica, nota con la sigla Re.Mi. (Refraction Microtremors), permette di ricostruire il profilo verticale delle Vs con procedimenti di modellazione diretta delle velocità di fase delle onde relative ai rumori sismici locali, rifratte alla superficie.

Nell'approccio teorico si utilizzano le onde superficiali di Rayleigh per la determinazione dei parametri di comportamento meccanico dei terreni a bassi livelli di deformazione, modulo di taglio e coefficiente di smorzamento, e si basa sulle proprietà dispersive che queste onde subiscono durante l'attraversamento di tali terreni.

Le onde di Rayleigh costituiscono un particolare tipo di onde superficiali che si trasmettono sulla superficie libera di un mezzo isotropo e omogeneo, e sono il risultato dell'interferenza tra onde di pressione "P" e di taglio "S".

In un mezzo stratificato queste onde sono di tipo dispersivo e vengono definite di pseudo- Rayleigh o di superficie.

La dispersione è una deformazione di un treno d'onde dovuta ad una variazione di propagazione di velocità con la frequenza; le componenti a frequenza minore penetrano più in profondità rispetto a quelle a frequenza maggiore.

Il calcolo del profilo delle velocità delle onde Rayleigh, *Velocità/frequenza* può essere convertito mediante opportuno software in profilo *Velocità/profondità*.

La metodologia permette di raggiungere livelli di profondità generalmente compresi fra 1/4 e 1/3 della lunghezza dello stendimento dei geofoni.

Esempio: Profondità = (Lunghezza stendimento / 4 ÷ 3) = (120 ml / 4 ÷ 3) = 30÷40 ml

Lo studio analitico del metodo Re.Mi. consente di operare favorevolmente in ambienti fortemente inquinati da rumori urbani e/o industriali.

Una volta determinate le velocità delle onde di taglio fino alla massima profondità raggiunta, si calcola una media pesata dei valori delle Vs di ogni strato per una profondità di 30 metri dal piano campagna e con tale parametro è possibile catalogare il sito nella classe di riferimento dell'ordinanza in oggetto.

Modalità operative

L'indagine sismica è stata eseguita in sito utilizzando 24 geofoni verticali con frequenza naturale di 4.5 Hz fissati al terreno ad intervalli regolari.

I dati sono stati registrati mediante un sismografo *GEODE Geometrics 24 bit* con filtri disinseriti, velocità di campionamento (sample rate) di 4 millisecondi e lunghezza delle acquisizioni di 30 secondi.

Classificazione del terreno in base alle $V_{S,30}$ – D.M. 14/01/2008

L'elaborazione (**Allegato n. 2**) restituisce un grafico che riporta la curva di dispersione attraverso un'immagine a colori che mostra il profilo delle velocità delle onde di Rayleigh come velocità di fase e frequenza. Analizzando tale grafico si ottiene un modello teorico dell'andamento delle Vs con la profondità fino ad una quota di –30.00 m dal piano di posa delle fondazioni, attraverso la formula:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_i \frac{hi}{Vsi}}$$

Tale valore, nell'area indagata, è risultato pari a:

RE.MI.	Vs_{30} = 219 m/s	Categoria C

Quindi, secondo la classificazione del suolo, secondo le indicazioni del D.M. 14 Gennaio 2008 e in base ai risultati ottenuti dall'indagine geofisica Re.Mi. si classifica il terreno di fondazione del lotto come appartenente alla categoria **C**, corrispondente a "DEPOSITI DI TERRENI A GRANA GROSSA MEDIAMENTE ADDENSATI O TERRENI A GRANA FINA MEDIAMENTE CONSISTENTI CON SPESSORI SUPERIORI A 30 METRI, CARATTERIZZATI DA UN GRADUALE MIGLIORAMENTO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE CON LA PROFONDITÀ E DA VALORI DI V_{s30} COMPRESI TRA **180 M/S** E **360 M/S** (OVVERO CON VALORI DI $15<N_{SPT,30}<50$ NEI TERRENI A GRANA GROSSA E $70<Cu_{30}<250$ **KPA** NEI TERRENI A GRANA FINA)".

4.2.1 Indagine sismica con metodo *MASW*

Per potere classificare con precisione l'area da un punto di vista sismico, è stata eseguita, nell'area in oggetto, *n.1 indagine sismica con metodo MASW*, ubicata come riportato nella **Tavola n. 5** e i cui risultati sono riportati in **Allegato n. 3**.

Per misurare le velocità delle onde di taglio si possono eseguire prospezioni sismiche mediante stendimenti superficiali, utilizzando geofoni verticali da 4.5 Hz ed acquisendo attivamente i segnali delle onde rifratte alla superficie mediante una sorgente artificialmetne provocata. Questa tecnica, nota con la sigla **MASW** (Multichannel Analysis of Surface Waves), permette di ricostruire il profilo verticale delle Vs con procedimenti di modellazione diretta delle velocità di fase delle onde, rifratte alla superficie. Partendo dal sismogramma registrato mediante sorgente energizzante in asse con lo stendimento, viene eseguita un'analisi spettrale che ha consentito di elaborare un'immagine della distribuzione del segnale di velocità sismica in funzione delle diverse frequenze che lo compongono. Da tale elaborazione, tramite una fase di "picking" del segnale ad elevata intensità è stata ottenuta la **"curva di dispersione"**, dalla cui inversione è stato calcolato il **modello sismo-stratigrafico** espresso in termini di velocità delle onde di taglio (Vs). I dati sono stati registrati mediante un sismografo *Geode Geometrics 24* bit con filtri disinseriti, velocità di campionamento (sample rate) di 0.2 millisecondi e lunghezza delle acquisizioni di 1 secondo. Si effettuano battute poste ad offset diversi mediante grave da 8,0 kg di massa.

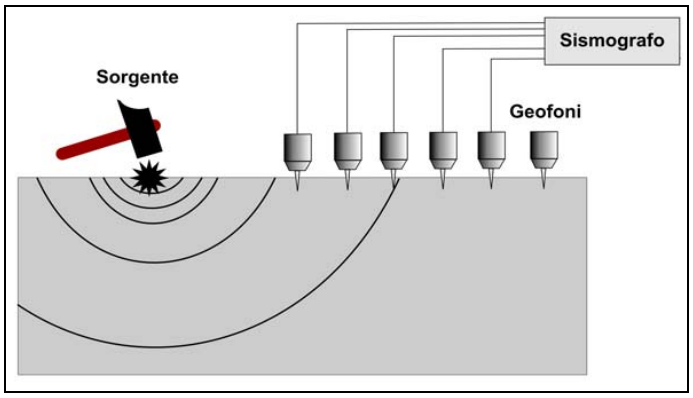


Fig. 4.2: Schema di Array lineare e punto energizzante.

Il calcolo del profilo delle velocità delle onde di Rayleigh, V(fase)/freq., può essere convertito nel profilo Vs/profondità. Tale metodo non è univoco e quindi il modello che ne scaturisce è un modello teorico; per questo motivo è preferibile operare in presenza di dati di taratura (come nel caso specifico) onde ricavare il modello reale.

L'indagine eseguita ha permesso la determinazione dell'andamento della velocità delle Vs fino a circa 35 m di profondità. Dall'indagine è stata ricavata la V_{s30} desunta dalla formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum hi/vi}$$

Tale valore, nell'area indagata, per la classificazione sismica dei terreni di fondazione seguendo le indicazioni del **D.M. 14/01/2008**, è risultata pari a **244 m/s**. Pertanto secondo la classificazione del suolo, si definisce il terreno di fondazione dell'area studiata come appartenente alla categoria **C**, *corrispondente a depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di* ***V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero 15 < $N_{SPT,30}$ < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < $c_{u,30}$ < 250 kPa nei terreni a grana fina)***.

4.2.2 Indagini sismiche Horizontal to Vertical Spectral Ratio (*HVSR*) – Metodo di Nakamura

La caratterizzazione sismica dei terreni tramite la tecnica di **indagine sismica passiva HVSR** (***H**orizontal to **V**ertical **S**pectral **R**atio – Metodo di Nakamura*) è finalizzata all'individuazione delle frequenze caratteristiche di risonanza di sito. Esse sono correlabili ai cambi litologici presenti sia all'interno della copertura che nell'ammasso roccioso. L'utilizzo di algoritmi di calcolo finalizzati ad una modellizzazione sintetica dello spettro H/V, permette di correlare ogni picco spettrale con le discontinuità presenti nel sottosuolo (per esempio i cambi litologici). I dati che si possono ricavare sono spessori, profondità e velocità di propagazione delle onde di taglio all'interno del sismo–strato individuato. Tramite l'elaborazione di moti superiori e l'analisi dell'andamento delle tre componenti del moto, è possibile distinguere i picchi di origine naturale da quelli generati dai moti superiori o da artefatti, al fine di garantire una corretta interpretazione dello spettro sismico registrato. La tecnica dei rapporti spettrali (HVSR) trova la sua massima applicazione negli studi di microzonazione sismica poiché fornisce un parametro fondamentale (frequenza propria di risonanza di sito) per una corretta progettazione di edifici antisismici. Negli ultimi anni si è affermata anche per la sua versatilità poiché si è dimostrato come lo spettro sismico può rappresentare un modello sismo – stratigrafico del sottosuolo.
La tecnica **HVSR** è totalmente **non invasiva, molto rapida**, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazioni esterne diverse dal rumore ambientale che in natura esiste ovunque. Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un “velocimetro triassiale” conforme alle norme SESAME.

I risultati che si possono ottenere da indagini sismiche HVSR sono:

- La **frequenza caratteristica di risonanza del sito** che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto **dimensionamento degli edifici antisismici**. Si dovranno adottare adeguate precauzioni nell'edificare strutture aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno, per evitare l'effetto di "**doppia risonanza**", fenomeno estremamente pericoloso per la stabilità delle costruzioni.
- La **frequenza fondamentale di risonanza di un edificio**, qualora la misura venga effettuata all'interno dello stesso. In seguito sarà possibile confrontarla con quella caratteristica del sito e capire se, in caso di sisma, la costruzione potrà essere o meno a rischio.

- La **velocità media delle onde di taglio Vs** calcolata tramite un apposito codice di calcolo. È necessario, per l'**affidabilità del risultato**, conoscere la profondità di un riflettore noto dalla stratigrafia (prova penetrometrica, sondaggio, etc.) e riconoscibile nella **curva H/V**. E' possibile calcolare la **Vs30** e la relativa categoria del suolo di fondazione come esplicitamente richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14 gennaio 2008.
- La **stratigrafia del sottosuolo** con un *range* di indagine compreso tra 0.5 e 700 m di profondità, anche se il dettaglio maggiore si ha nei primi 100 metri. Il principio su cui si basa la tecnica **HVSR**, in termini di **stratigrafia del sottosuolo**, è rappresentato dalla definizione di strato, inteso come unità distinta da quelle sopra e sottostanti per un **contrasto d'impedenza**, ossia per il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso.

Sulla base dei dati ottenuti dall'elaborazione delle *n. 2 indagini sismiche HVSR* non è stato riscontrato nessun picco di frequenza caratteristico del sito.

4.3 MICROZONAZIONE SISMICA: Rischio Sismico

L'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna con deliberazione n.112-oggetto n°2131 del 02/05/2007 ha approvato l'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, c.1, della LR 20/2000: "*Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica*" e dei suoi allegati.

In tale documento sono forniti i criteri per l'individuazione delle aree soggette ad effetti locali e per la microzonazione sismica del territorio con particolare riguardo alla tipologia ed al livello di approfondimento degli studi da effettuare per una migliore definizione della risposta sismica locale.

É ormai accertato da numerosi studi a livello internazionale che, a parità di magnitudo e localizzazione della sorgente sismica (ipocentro), terreni a caratteristiche fisico meccaniche diverse subiscono deformazioni di intensità differente. Strumentalmente, ciò è rilevabile attraverso la modifica del moto sismico *(accelerogramma* o *spettro di risposta elastico*) impressa in termini di accelerazione in un dato periodo di tempo. Il moto sismico, impresso alle particelle, si propaga in modo contiguo nel terreno ampliandosi o smorzandosi in funzione del grado di addensamento e viscosità del materiale attraversato, caratterizzandosi per velocità delle onde di taglio (Vs_h), più veloci tanto più il mezzo attraversato è addensato.

Tutto ciò risulta di primaria importanza per un'attenta analisi della risposta sismica locale, al fine di individuare delle aree soggette ad effetti locali e per orientare un'accurata indagine di campagna finalizzata alla definizione delle proprietà di seguito elencate:

Indagine geologica e geomorfologia classica:

a) stratigrafia delle formazioni superficiali con definizione del contatto tra copertura superficiale e bedrock;
b) morfologia di dettaglio dell'area con rilievo delle forme lineari o strutturali che possono generare amplificazione del moto sismico.

Studi geofisici specifici:

c) profili di velocità delle onde sismiche trasversali Vs e longitudinali dentro le formazioni superficiali.

Recentemente, per la valutazione della **pericolosità sismica di base** si può fare riferimento all'Allegato A4 della Dal. Regione Emilia-Romagna n. 112 del 2.5.2007 "*Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica*" in cui sono riportati i valori di accelerazione massima

orizzontale al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) per ogni Comune della Regione.

Secondo tale classificazione il Comune di Concordia sulla Secchia presenta un valore di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo (cioè per periodo T=0) **a_{refg} = 0.127** (espressa sempre in frazione dell'accelerazione di gravità).

É altresì stato da Noi calcolato, sulla base dei contenuti del **D.M. 14/01/2008** "Nuove norme tecniche per le costruzioni" il parametro di accelerazione massima attesa a_g in relazione ad un tempo di riferimento T_R stimato di 712 anni (SLV), identificato (**sistema ED 50**) dalle seguenti coordinate geografiche: Latitudine: 44.908026°, Longitudine 10.990196°, tale parametro è risultato pari ad **$a_{g\ attesa=}$ 0.165$_g$**.

4.3.1 PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO: Carta delle aree suscettibili di effetti locali

Il primo livello di approfondimento raggruppa gli studi e la cartografia di base propedeutica alla redazione della "*Carta degli Effetti Attesi*" in cui sono evidenziate le zone caratterizzate da differenti scenari di pericolosità locale con indicazione degli effetti locali attesi.

Dalla consultazione della tavola 2.2a 02 "Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali" degli Elaborati cartografici di Piano del PTCP del 2009 vigente per la Provincia di Modena, riportata nella **tavola n. 8**, redatta sulla base delle **tavole n. 6** (Quadro conoscitivo - tavola 2 a.2) e **n. 7** (Quadro conoscitivo - tavola 3.1) in allegato, è emerso che l'area studiata ricade in una zona classificata come *"Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione"*.

Gli studi richiesti per tali aree sono quindi la *valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi (approfondimenti di III livello)*.

Quindi nei paragrafi che seguono vengono illustrati i risultati ottenuti per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi secondo l'approfondimento di terzo livello ai sensi della DAL Regione Emilia-Romagna n. 112 del 02/05/2007.

4.3.2 STUDIO DI RISPOSTA SISMICA LOCALE (III LIVELLO DI APPROFONDIMENTO)

Alla luce di quanto esposto nel § 3.2.2 del D.M. 14/01/2008 e in accordo con quanto esposto nella D.a.l 112/2007 della Regione Emilia Romagna, è stata definita l'azione sismica di progetto secondo uno **studio di risposta sismica locale, secondo III livello di approfondimento**. Per ottemperare ai riferimenti normativi citati l'analisi è stata svolta secondo quanto indicato al § 7.11.3 del D.M. 14/01/2008, attraverso analisi numerica monodimensionale in campo lineare equivalente. Per fare ciò è stato utilizzato come strumento di lavoro il software di calcolo STRATA (University of Texas - Austin).

Ai fini della restituzione degli spettri di accelerazione, relativi allo stato limite SLV, è stata svolta la verifica dell'amplificazione del sito mediante l'utilizzo di un modello simulato in campo lineare equivalente. Tale analisi è svolta per ottemperare a ciò che è richiesto dalla normativa nazionale vigente (NNTC 2008), la normativa regionale dell'Emilia Romagna (D.a.l. n° 112/2007).

Utilizzando un modello lineare equivalente è possibile ottenere una soluzione di un modello non lineare, attraverso analisi lineari complete nelle quali, al termine di ogni interazione vengono aggiornati i parametri di **rigidezza** e **smorzamento** che sono dipendenti dallo stato di deformazione del terreno. Attraverso un'iterazione di calcoli si raggiunge una convergenza prefissata a monte della fase di computazione.

Il software STRATA è in grado di valutare la risposta sismica di un deposito di terreno, considerando un profilo monodimensionale in cui si propagano linearmente le onde sismiche, in funzione dei parametri dinamici attribuiti al terreno. Il terreno viene schematizzo come un sistema di N strati orizzontali omogenei, isotropi e visco-elastici, sovrastanti un semispazio uniforme, attraversati da un treno di onde di taglio che incidono verticalmente le superfici. Ogni strato è descritto per mezzo dello spessore *H*, del modulo di taglio massimo G_{max} o dalla corrispondente velocità massima V_{max}, dal valore dello smorzamento *D*, dal peso dell'unità di volume γ e dalle curve di decadimento del modulo di rigidezza a taglio normalizzato (G / G_0 -γ) e le corrispondenti curve dello smorzamento (*D* -γ) con la deformazione di taglio γ. Il modello lineare visco-elastico fa riferimento al modello reologico di Kelvin-Voigt, costituito da una molla e uno smorzatore viscoso in parallelo. Tale modello è descritto quindi dalla rigidezza (**G)** e dallo smorzamento (**D**). L'onda monodimensionale viene descritta dall'equazione in cui lo spostamento provocato (*u*) è funzione della profondità (*z)* e del tempo (*t):*

$$u(z,t) = A\exp[i(\omega t + k^* z)] + B\exp[i(\omega t - k^* z)]$$

Nell'equazione appena presentata A e B rappresentano le corrispettive amplificazioni del tetto e della base dello strato considerato. Il fattore *k** risulta dipendente dal modulo di taglio (*G*), dal grado di smorzamento (*D*) e dalla densità del terreno (*ρ*). Le relazioni sono le seguenti:

$$k^* = \frac{\omega}{v_s^*}$$

$$v_s^* = \sqrt{\frac{G^*}{\rho}}$$

$$G^* = G\left(1 - 2D^2 + \imath 2D\sqrt{1 - D^2}\right) \simeq G(1 + \imath 2D)$$

Dove G* e v*$_s$ rappresentano il modulo di taglio e la velocità di taglio.

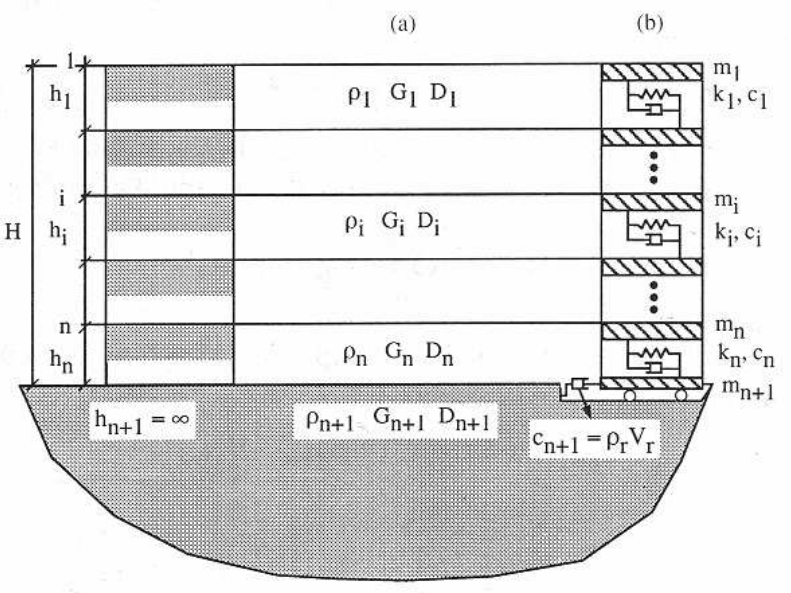


Fig. 4.3: Modello a strati continui adottato per la simulazione con il codice di calcolo STRATA.

MODELLO SIMULATO

Il modello simulato deriva dai dati ottenuti dalle prove che compongono la campagna geognostica eseguita in sito. Tale profilo approssima il comportamento del sottosuolo, dal punto di vista sismico, in corrispondenza dell'area studiata. Il profilo considerato deriva dall'interpolazione dei dati provenienti dalle indagini geofisiche eseguite e i dati, di natura bibliografica, disponibili per il sito di riferimento**.** Dalla consultazione della "Carta sismo-tettonica della Regione Emilia Romagna" il Sistema Emiliano Romagnolo Superiore" (SERS), in corrispondenza dell'abitato di Concordia sulla Secchia risulta cartografato ad una profondità di -50.00 m rispetto al livello medio del mare.

Non disponendo di dati geofisici profondi, utili all'identificazione diretta del luogo definito "bedrock sismico" dal quale il segnale sismico subisce amplificazione, ai fini dell'analisi si considera plausibile considerare la base del SERS come luogo di origine dei fenomeni di amplificazione del moto sismico.

Sulla scorta di ciò l'analisi RSL verrà sviluppata facendo amplificare i n. 7 segnali di riferimento selezionati a una profondità di -60.00 m da p.c.. Per l'unità SERS alla base del modello sintetico considerato si considera cautelativamente un valore di velocità di onde di taglio S pari a 600 m/s.

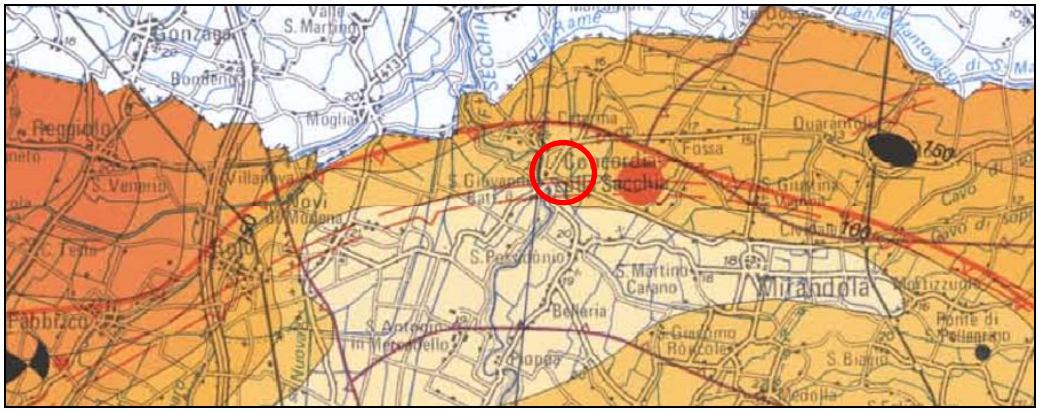


Fig. 4.4: Stralcio della "Carta sismo-tettonica della Regione Emilia Romagna" con indicate le isobate relative alla base del "SERS".

Interpolando la profondità dell'unità rigida (*bedrock*) e i dati geofisici di superficie, ottenuti dalle indagini MASW e Re.Mi eseguite, si ottiene il seguente modello:

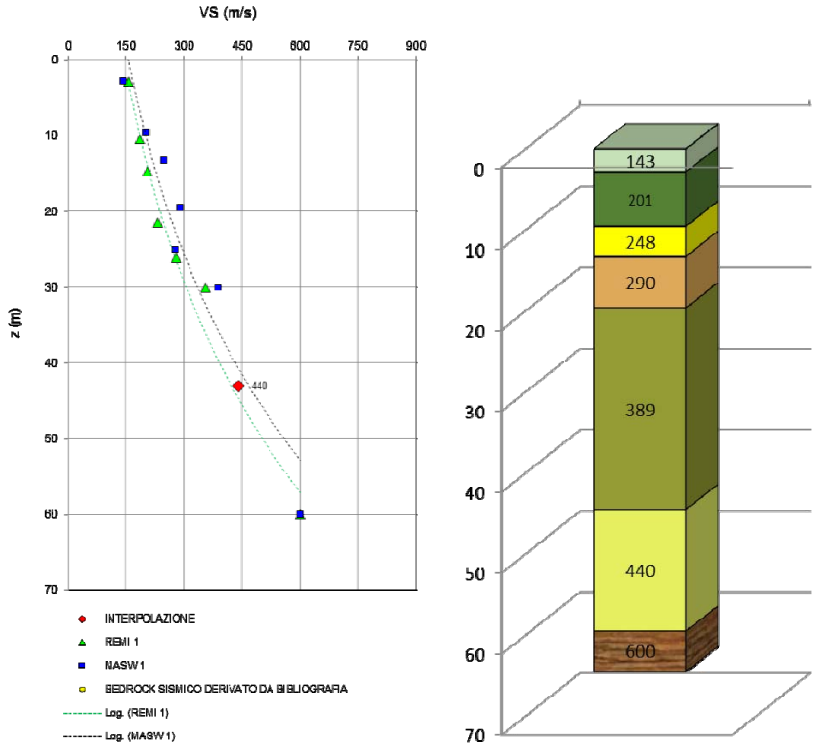


Fig.4.5: A sinistra: Interpolazione dei dati osservati con quelli noti da bibliografia. A destra: Modello di riferimento per l'analisi RSL.

Per descrivere il comportamento dinamico dei terreni costituenti il modello sono state considerate curve di decadimento dei moduli di rigidezza e smorzamento, al variare della deformazione percentuale γ (%). Si riportano successivamente le curve di decadimento considerate per l'esecuzione del calcolo di risposta sismica locale:

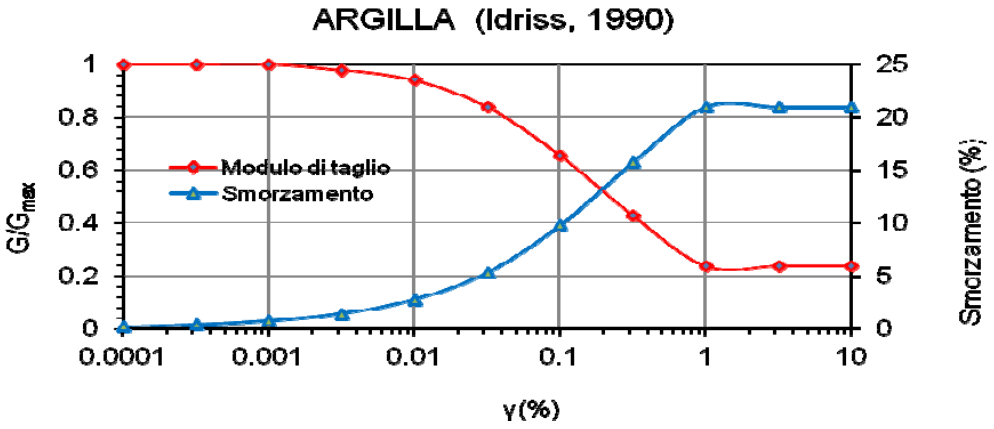


Fig. 4.6: Curva di decadimento dei moduli G/Gmax e D, utilizzata per descrivere il comportamento dei materiali coesivi che compongono il sottosuolo in oggetto.

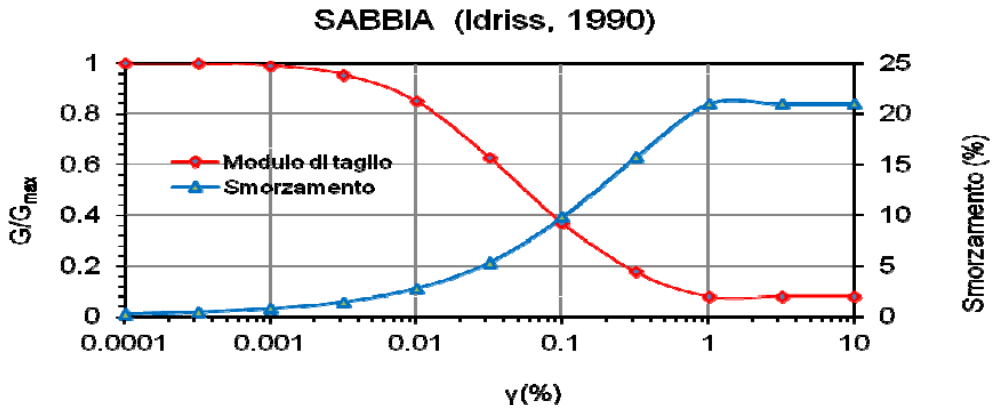


Fig. 4.7: Curva di decadimento dei moduli G/Gmax e D, utilizzata per descrivere il comportamento dei livelli sabbiosi che si rinvengono nel sottosuolo in oggetto.

Trattandosi di una verifica diretta ai fini progettuale, in accordo con quanto esposto nel § 7.3 del D.M. 14/01/2008, l'analisi RSL in oggetto è stata svolta adottando come input sismico 7 accelerogrammi, corrispodenti allo stato limite SLV. Gli accelerogrammi reali e misurati, sono stati individuati mediante l'utilizzo del software REXEL v. 3.5 (Computer aided code-based real record selection for seismic analysis of structures) realizzato dal Dipartimento di Strutture per l'ingegneria e l'architettura dell' Università degli Studi di Napoli Federico II. Utilizzando le coordinate relative al sito di riferimento, considerando una categoria di sottosuolo A e una classe d'uso pari a III, sono stati definiti n.7 accelerogrammi per lo stato limite SLV. Gli accelerogrammi sono stati prelevati dal "European Strong-motion Database". Successivamente si illustrano i codici relativi agli accelerogrammi considerati e i relativi valori di accelerazione (g), registrati in funzione del tempo.

STATO LIMITE	N°	CODICE
SLV	**1**	004675xa_record
	2	005819ya_record
	3	006335Ya_record
	4	004675xa_record
	5	000428ya_record
	6	000665ya_record
	7	000287ya_record
STATO LIMITE SALVAGUARDIA VITA [SLV]		

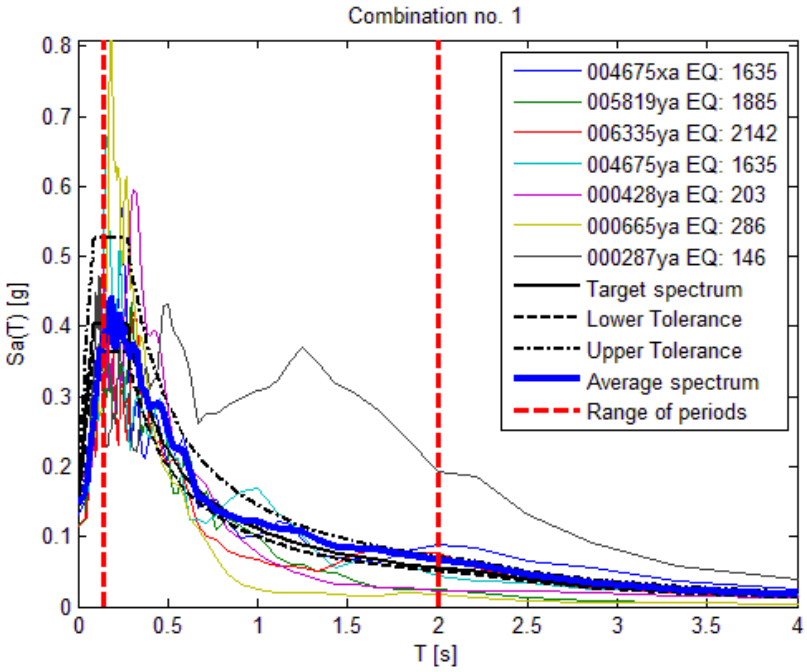


Fig. 4.8: Forme spettrali relative agli accelerogrammi considerati.

RISULTATI OTTENUTI

Sulla scorta delle verifiche svolte mediante software STRATA, in riferimento al modello considerato, è stato possibile definire, nel dominio delle frequenze, la funzione TF (Funzione di trasferimento) e rapporto spettrale di amplificazione associato. Per via grafica si inserisce successivamente la funzione di trasferimento TF ottenuta a seguito dell'analisi RSL in oggetto. Attraverso tale funzione è possibile definire il campo di frequenze entro il quale il sottosuolo, in corrispondenza del sito in oggetto, amplifica il segnale sismico, oltre che a quantificare l'amplificazione stessa.

Studio del terreno di fondazione inerente la realizzazione di un centro polifunzionale nel centro sportivo del Comune di Concordia sulla Secchia (MO) – **Rif. 689/14**

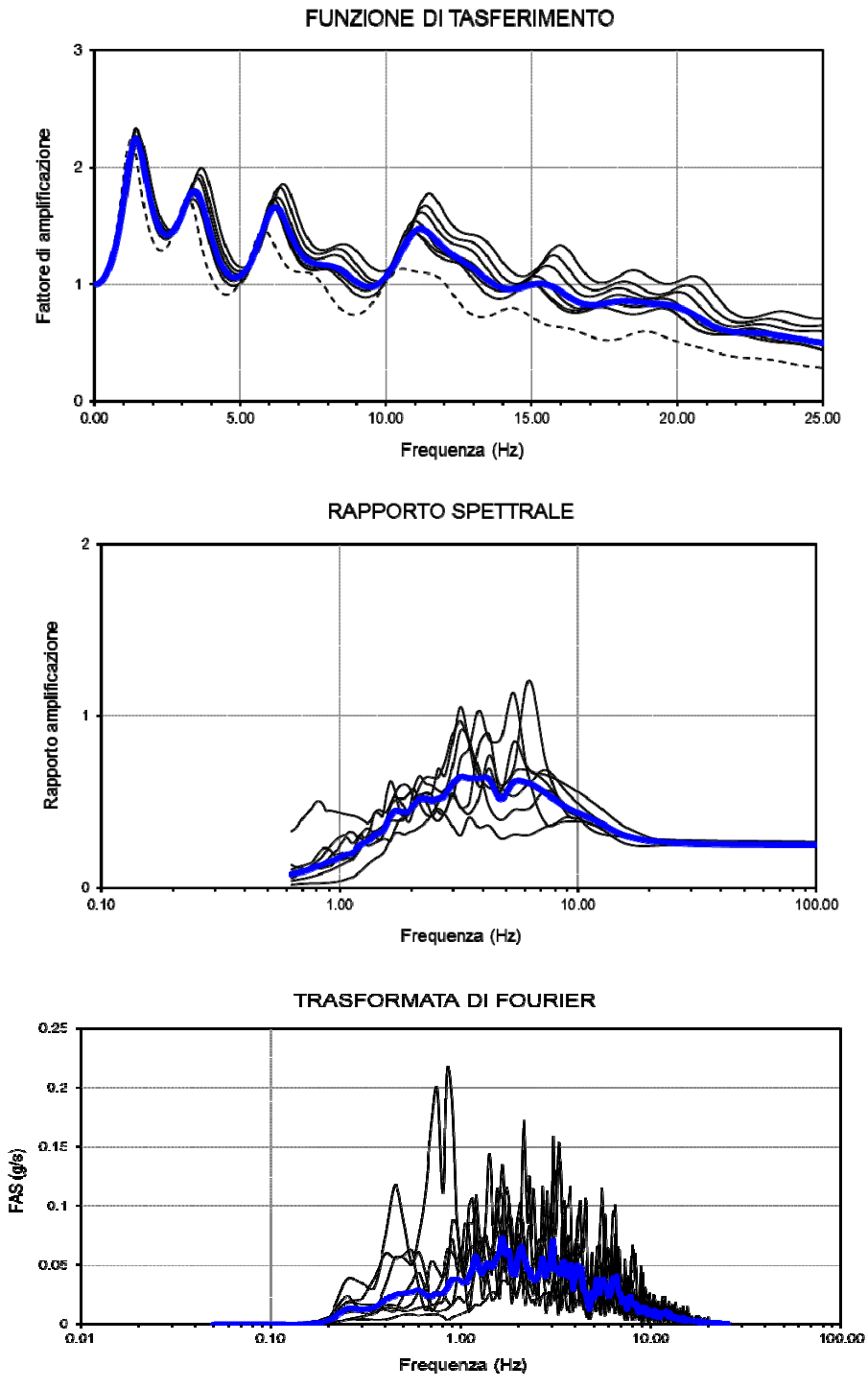


Fig. 4.9: In alto: funzione FTT, funzione FT e rapporto spettrale di amplificazione.

Definiti i parametri che descrivono il comportamento del sottosuolo nel campo elastico lineare equivalente e descritti gli accelerogrammi su suolo rigido validi per il sito in oggetto, attraverso il software STRATA sono state definite le seguenti forme spettrali, in termini accelerazione e velocità alla superficie:

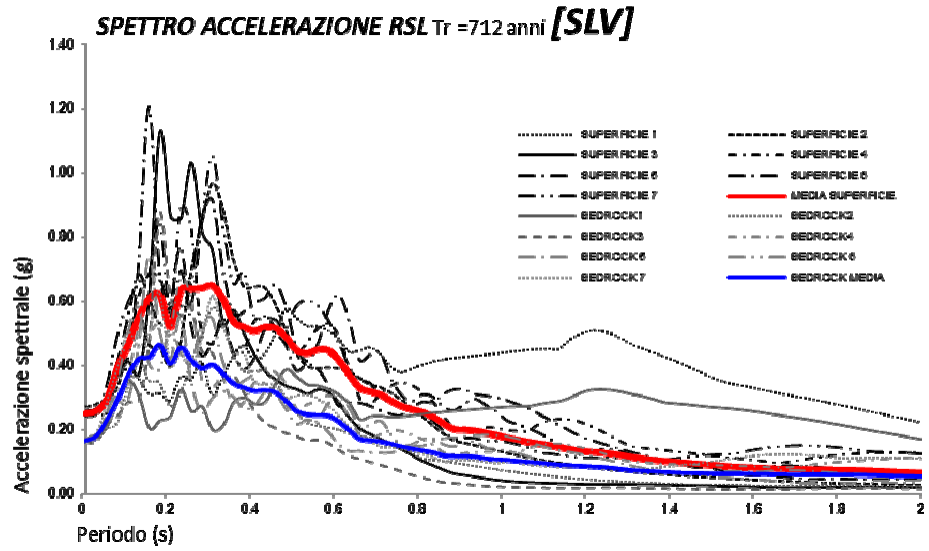


Fig. 4.10: Accelerazioni spettrali relative a un periodo di ritorno pari a 712 anni (SLV).

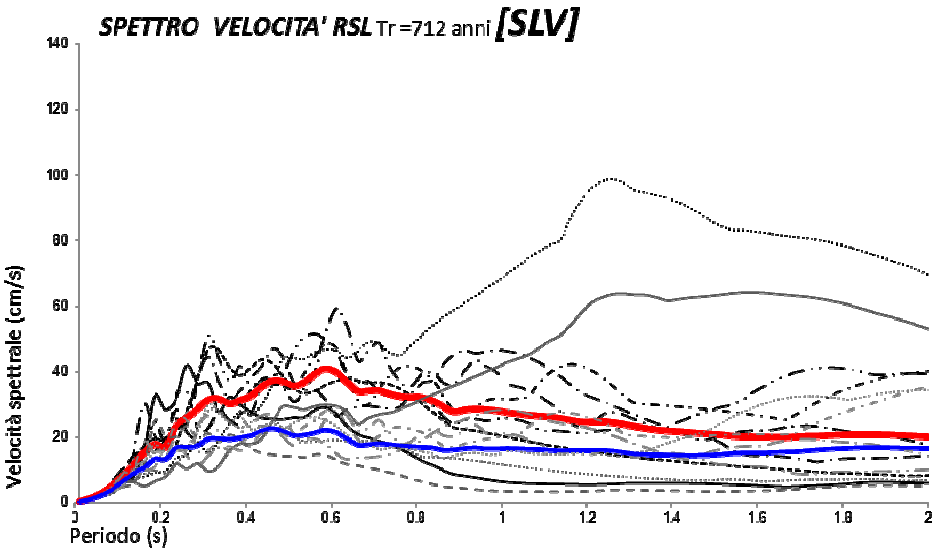


Fig. 4.11: Velocità spettrali relative a un periodo di ritorno pari a 712 anni (SLV).

Dati i valori di accelerazione ottenuti dal calcolo eseguito, è stato definito lo spettro normalizzato per lo stato limite considerato. Così facendo è stato ottenuto lo spettro a probabilità uniforme, sulla base dei risultati ottenuti mediante il software STRATA.

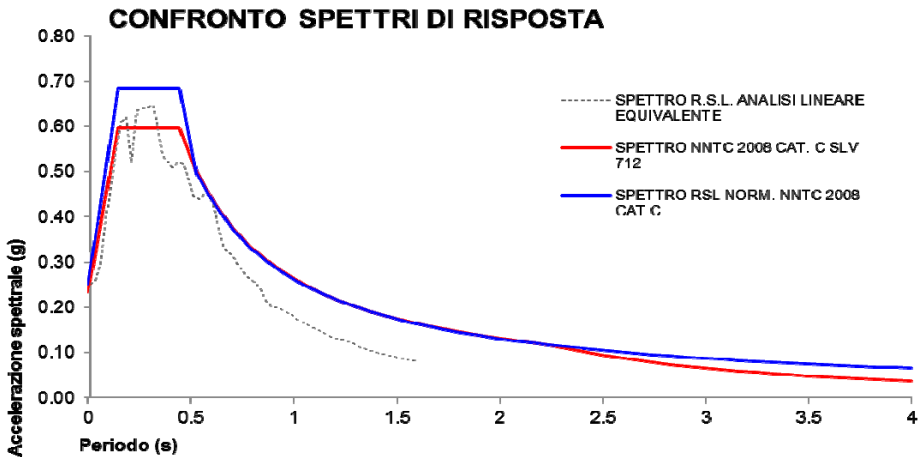


Fig. 4.12: Confronto tra lo spettro di accelerazione calcolato secondo NTC (CAT. C-SLV) (in rosso o) e lo spettro di accelerazione normalizzato ottenuto dal calcolo mediante software STRATA (in blu) (SLV).

Da quanto è possibile osservare nelle figure appena riportate, lo spettro calcolato per una categoria di sottosuolo C, sottostima l'azione sismica per il sito in oggetto nella prima porzione dello spettro considerato (Intervallo T(s) compreso tra 0.00 s e 0.44 s). Considerando quindi gli spettri derivanti dall'analisi RSL è possibile definire un' azione sismica maggiore rispetto a quella identificata dall'approccio semplificato NNTC.

Poiché lo spettro generato a seguito dell'analisi svolta non è normalizzato secondo i parametri spettrali NNTC, si propone successivamente una normalizzazione dello spettro RSL calcolato. I parametri che identificano lo spettro normalizzatto RSL sono i seguenti:

	Tr	Ag (g)	S	n	T^*	f_0	T_c (Sec)	T_b (Sec)	T_d (Sec)	Amax (g)
SLV	712.00	0.165	1.52	1	0.239	2.591	0.440	0.147	2.242	0.250

T (s)	Ag
0.000	0.250
0.147	0.685
0.440	0.685
0.525	0.497
0.611	0.427
0.697	0.374
0.783	0.333
0.869	0.300
0.955	0.273
1.040	0.251
1.126	0.232
1.212	0.215
1.298	0.201
1.384	0.189
1.469	0.178
1.555	0.168
1.641	0.159
1.727	0.151
1.813	0.144
1.898	0.137
1.984	0.132
2.070	0.126
2.156	0.121
2.242	0.116

T (s)	Ag
2.325	0.112
2.409	0.108
2.493	0.105
2.577	0.101
2.660	0.098
2.744	0.095
2.828	0.092
2.912	0.090
2.995	0.087
3.079	0.085
3.163	0.083
3.246	0.080
3.330	0.078
3.414	0.076
3.498	0.075
3.581	0.073
3.665	0.071
3.749	0.070
3.833	0.068
3.916	0.067
4.000	0.065

Tab. 4.1: Spettro NNTC normalizzato derivante dall'analisi RSL svolta.

4.3 PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE - VERIFICA DELLO STATO LIMITE ULTIMO (SLU) – PAR.6.4 DM 14/01/08

In relazione a quanto esposto nel D.M. 14 Gennaio 2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, si procede alla verifica nei confronti degli stati limite ultimi (**SLU**).

Nelle verifiche agli stati limite si distinguono:

- EQU: stato limite di equilibrio come corpo rigido;
- STR: stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione;
- GEO: stato limite di resistenza del terreno.

Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

Ed ≤ Rd

Dove: Ed = valore di progetto dell’azione o degli effetti delle azioni;
Rd = valore di progetto della resistenza del terreno.

Per quanto riguarda le **azioni**, i relativi coefficienti parziali γ_F sono indicati nella seguente tabella:

CARICHI	EFFETTO	Coeff. Parziale γ_F (o γ_F)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali[(1)]	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
[(1)] Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti					

Tab. 4.1: Coefficienti parziali per le azioni o per l’effetto delle azioni.

Nella **Tab. 4.1** il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} = coefficiente parziale del peso proprio della struttura;

γ_{G2} = coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

γ_{Qi} = coefficiente parziale delle azioni variabili.

Si precisa che il terreno e l’acqua costituiscono carichi permanenti (strutturali) quando, nella modellazione utilizzata, contribuiscono al comportamento dell’opera con le loro caratteristiche di peso, resistenza e rigidezza.

La **resistenza** Rd del terreno può essere determinata:

1) in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M specificato nella

seguente tabella e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_R relativi al particolare tipo di opera:

Parametro cui applicare il coefficiente parziale		**Coefficiente parziale γ_M**	**(M1)**	**(M2)**
Descrizione	**Simbolo**			
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	c'_K	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,00	1,40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,00	1,00

Tab. 4.2: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

2) in modo analitico, con riferimento a correlazioni con i risultati delle prove in sito, tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R relativi al particolare tipo di opera;

3) sulla base di misure dirette effettuate su prototipi, tenendo conto dei coefficienti parziali γ_R relativi al particolare tipo di opera.

Si precisa che per le rocce ed i materiali lapidei, al valore caratteristico della resistenza a compressione uniassiale q_u, deve essere applicato un coefficiente parziale $\gamma_{qu} = 1,6$.

Per gli ammassi rocciosi e per i terreni a struttura complessa, nella valutazione della resistenza caratteristica occorre tener conto della natura e delle caratteristiche geometriche e di resistenza delle discontinuità strutturali.

La verifica nei confronti degli stati limite ultimi viene effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite:

a) SLU di tipo geotecnico (GEO):
   - Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
   - Collasso per scorrimento sul piano di posa;
   - Stabilità globale.

b) SLU di tipo strutturale (STR):
   - Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali, accertando che la condizione Ed ≤ Rd sia soddisfatta per ogni stato limite considerato.
   - Stabilità globale, utilizzando la combinazione "2" (A2+M2+R2) e tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali per le azioni, per i parametri geotecnici e per le resistenze globali

c) Le rimanenti verifiche devono essere effettuate seguendo almeno uno dei seguenti approcci (ed utilizzando i valori dei coefficienti parziali):

- **Approccio 1**: Combinazione 1 (A1+M1+R1)
  Combinazione 2 (A2+M2+R2)
- **Approccio 2**: Combinazione (A1+M1+R3)

VERIFICA	COEFF.PARZIALE (R1)	COEFF.PARZIALE (R2)	COEFF.PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Tab. 4.3: Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

Fattori correttivi sismici: Paolucci e Pecker (1997)

Per tener conto degli effetti inerziali indotti dal sisma nei riguardi della determinazione del q_{lim} vengono introdotti, all'interno della formula di Terzaghi, i fattori correttivi z:

$$z_c = 1 - 0.32 \cdot K_h \qquad z_q = \left(1 - \frac{k_h}{\tan \varphi}\right)^{0.35} \qquad z_\gamma = z_q$$

Dove il K_h è il coefficiente sismico orizzontale. Le verifiche sono state effettuate considerando quindi i seguenti parametri sismici:

- **A_{MAX} STRATA (ag/g)** = **0.250 g** (relativa a SLV; Tr = 712 anni);
- Coefficiente intensità sismica del terreno **K_h: 0.075** considerando un suolo di categoria C e la succitata A_{max}.

Nel nostro caso specifico, per quanto riguarda le **opere di fondazione ipotizzate**, nelle verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi è stato calcolato lo ***SLU sia a breve che a lungo termine*** per l'intervento in progetto**,** utilizzando i seguenti approcci di calcolo:

1) Approccio 1 - combinazione **2 (A2 + M2 + R2);**

2) Approccio 2 - combinazione 1 **(A1 + M1 + R3).**

L'**Approccio 1** prevede due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti, la prima combinazione **(A1+M1+R1)** è generalmente più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione **(A2+M2+R2)**, da Noi utilizzata, è generalmente più severa nei riguardi del dimensionamento geotecnico. Il secondo approccio progettuale **Approccio 2**,sempre da Noi utilizzato, prevede un'unica combinazione di gruppi di coefficienti **(A1+M1+R3)** da adottare sia nelle verifiche strutturali sia nelle verifiche geotecniche.

Utilizzando, quindi, **l'Approccio 1**, combinazione **2 (A2+M2+R2),** lo stato limite ultimo nel caso in esame, ottenuto in condizioni "**non drenate"** dove **Cu ≠ 0 e φ = 0,** applicando il coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata, secondo la seguente relazione **Cud = Cuk / 1.4**, dove **Cud** = **coesione non drenata di progetto** e **Cuk** = **coesione non drenata caratteristica**, sarà pari a:

CONDIZIONE STATICA (Terzaghi)

Carico limite ultimo SLU - Breve Termine – Condizioni non drenate

Profondità di imposta	Dimensioni della fondazione	*Carico limite ultimo SLU*
		F.S. = 1.8
- 0.80 m da p.c.	4.00 m x 10.00 m	0.76 kg/cm^2 ≈ 76 kN/m^2

Utilizzando sempre **l'Approccio 1**, combinazione **2 (A2 + M2 + R2)** si è calcolato lo stato limite ultimo, in condizioni **"drenate"**, dove **C'd ≠ 0** e **φ' ≠ 0**, considerando un **angolo di attrito caratteristico** del valore **φ'k = 18°** e la **coesione efficace del valore C'k = 0.03 kg/cm^2**. Applicando il coefficiente di riduzione parziale per la tangente dell'angolo di attrito secondo la relazione: **tg φ'd = tg φ'k /1.25** e per la coesione efficace secondo la relazione: **C'd = C'k / 1.25** dove **φ'd** è l'**angolo d'attrito di progetto** e **C'd** è la **coesione efficace di progetto**, ne derivano i seguenti valori ridotti: **φ'd = 15°** e **C'd = 0.024 kg/cm^2**. Quindi secondo la formula di Terzaghi si ottiene, per l'intervento in progetto uno stato limite ultimo pari a:

CONDIZIONE STATICA (Terzaghi)

Carico limite ultimo SLU - Lungo Termine – Condizioni drenate

Profondità di imposta	Dimensioni della fondazione	*Carico limite ultimo SLU*
		F.S. = 1.8
- 0.80 m da p.c.	4.00 m x 10.00 m	0.85 kg/cm^2 ≈ 85 kN/m^2

CONDIZIONE SISMICA PSEUDOSTATICA (Paolucci e Pecker)

Carico limite ultimo SLU - Lungo Termine – Condizioni drenate

Profondità di imposta	Dimensioni della fondazione	*Carico limite ultimo SLU*
		F.S. = 1.8
- 0.80 m da p.c.	4.00 m x 10.00 m	0.78 kg/cm^2 ≈ 78 kN/m^2

Utilizzando invece **l'Approccio 2**, combinazione **(A1+M1+R3)** il carico limite ultimo nel caso in esame, ottenuto in condizioni "**non drenate"** dove **Cu ≠ 0 e φ = 0,** applicando il coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata secondo la seguente relazione **Cud = Cuk / 1.0**, per cui si avrà **Cud = Cuk,** dove **Cud** = **coesione non drenata di progetto** e **Cuk** = **coesione non drenata caratteristica**, sarà pari a:

CONDIZIONE STATICA (Terzaghi)

Carico limite ultimo SLU - Breve Termine – Condizioni non drenate

Profondità di imposta	Dimensioni della fondazione	*Carico limite ultimo SLU*
		F.S. = 2.3
- 0.80 m da p.c.	4.00 m x 10.00 m	0.81 kg/cm^2 ≈ 81 kN/m^2

Per quanto riguarda il carico limite ultimo in condizioni **"drenate"**, dove **C'd ≠ 0** e **φ' ≠ 0**, è stato considerato, sempre seguendo l'**Approccio 2**, combinazione **(A1 + M1 + R3)** un **angolo di attrito caratteristico** del valore **φ'k = 18°** e **la coesione efficace del valore C'k = 0.03 kg/cm^2**. Applicando il coefficiente di riduzione parziale per la tangente dell'angolo di attrito secondo la relazione: **tg φ'd = tg φ'k /1.0** e per la coesione efficace secondo la relazione: **C'd = C'k / 1.00** dove **φ'd** è **l'angolo d'attrito di progetto** e **C'd** è **la coesione efficace di progetto**, ne derivano, essendo **φ'k = φ'd** e **C'k = C'd,** i seguenti valori: **φ'd = 18°** e **C'd = 0.03 kg/cm^2**. Quindi secondo la formula di Terzaghi si ottiene, per l'intervento in progetto uno stato limite ultimo pari a:

CONDIZIONE STATICA (Terzaghi)

Carico limite ultimo SLU - Lungo Termine – Condizioni drenate

Profondità di imposta	Dimensioni della fondazione	*Carico limite ultimo SLU*
		F.S. = 2.3
- 0.80 m da p.c.	4.00 m x 10.00 m	1.08 kg/cm^2 ≈ 108 kN/m^2

CONDIZIONE SISMICA PSEUDOSTATICA (Paolucci e Pecker)

Carico limite ultimo SLU - Lungo Termine – Condizioni drenate

Profondità di imposta	Dimensioni della fondazione	*Carico limite ultimo SLU*
		F.S. = 1.8
- 0.80 m da p.c.	4.00 m x 10.00 m	1.00 kg/cm^2 ≈ 100 kN/m^2

4.4 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Per liquefazione di un terreno s'intende il quasi totale annullamento della sua resistenza al taglio, con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi. I fenomeni di liquefazione interessano i **depositi sabbiosi saturi** e dipendono da:

- proprietà geotecniche dei terreni;
- caratteristiche delle vibrazioni sismiche e loro durata;
- genesi e storia geologica dei terreni;
- fattori ambientali.

Un ***terreno incoerente saturo***, in assenza di sollecitazioni sismiche, è soggetto soltanto alla pressione litostatica, dovuta al peso dei sedimenti sovrastanti (in campo libero e con superficie piana).

Durante una sollecitazione sismica vengono indotte nel terreno delle sollecitazioni cicliche di taglio, dovute alla propagazione delle onde sismiche verso la superficie, mentre la pressione litostatica resta costante. Per tutta la durata della scossa ogni elemento di terreno è soggetto ad una serie di sforzi tangenziali che cambiano ripetutamente verso ed ampiezza.

Nel terreno si possono generare fenomeni di liquefazione se la scossa sismica produce un numero di cicli tale da far sì che la pressione interstiziale uguagli la pressione di confinamento. Nei depositi la pressione di confinamento aumenta con la profondità, mentre l'ampiezza dello sforzo di taglio indotto dal sisma diminuisce. La resistenza alla liquefazione quindi è maggiore con la profondità. Di conseguenza, maggiore è la ***durata di un terremoto*** (maggior numero di cicli), più alta è la possibilità che si arrivi alla liquefazione. Inoltre, maggiore è l'***ampiezza della vibrazione*** e della deformazione indotta e minore è il numero di cicli necessari per giungere a tale condizione.

Il terreno può essere però soggetto a sforzi di taglio statici dovuti alla presenza di strutture in superficie o alla sua particolare posizione (per es. al di sotto di un versante). In questo caso l'instaurarsi del fenomeno della liquefazione dipende, oltre che dalle caratteristiche del sisma, anche dal rapporto che si stabilisce tra le tensioni di taglio indotte da quest'ultimo e quelle statiche preesistenti al terremoto.

La probabilità che un deposito raggiunga le condizioni per la liquefazione dipende anche dallo stato di addensamento, dalla composizione granulometrica, dalle condizioni di drenaggio, dalla storia delle sollecitazioni sismiche e dall'età del deposito stesso.

Tanto minore è il ***grado di addensamento*** del materiale (elevato indice dei vuoti e bassa densità relativa) tanto maggiore è la probabilità che, a parità di altre condizioni, un deposito raggiunga lo stato di liquefazione.

Anche la ***distribuzione***, la ***forma delle particelle*** e il ***grado di uniformità*** influenzano notevolmente il fenomeno, per le implicazioni che questi fattori hanno sulla resistenza al taglio e per il modo di dissiparsi della pressione interstiziale in eccesso.

Per quanto riguarda la ***storia delle sollecitazioni sismiche***, si può affermare che precedenti deformazioni moderate influiscano positivamente sulla resistenza del deposito, mentre una storia caratterizzata da alti livelli di deformazione (deposito già soggetto a liquefazione) ha effetti negativi sul potenziale di riliquefazione.

I depositi sabbiosi con più alto potenziale di liquefazione sono i più recenti. A parità di composizione e di altre condizioni lo stesso deposito, se più antico, avrà sviluppato legami intergranulari e cementazioni sempre più forti con il tempo.

Inoltre, la struttura di un deposito antico sarà resa più stabile e omogenea per gli effetti delle vibrazioni indotte da precedenti terremoti di piccola entità.

Dopo aver caratterizzato il terreno attraverso l'interpretazione di dati da prove penetrometriche statiche CPT, è stata eseguita una stima del rischio di liquefazione di terreni sotto falda in condizioni sismiche, mediante il metodo semplificato di **"Robertson e Wride"**.

I metodi semplificati richiedono che venga definito un sisma di progetto, attraverso l'introduzione dell'*accelerazione sismica orizzontale massima* in superficie e della *magnitudo di riferimento*.

I dati del sisma di progetto sono stati ricavati attraverso l'analisi probabilistica dei dati del Catalogo Sismico Nazionale.

Tutti i metodi semplificati permettono di esprimere la suscettibilità alla liquefazione del deposito attraverso un coefficiente di sicurezza, dato dal rapporto fra la **resistenza al taglio mobilitabile nello strato** (**R**) e lo **sforzo tangenziale indotto dal sisma** (**T**). In pratica si avrà:

$$F_s = \frac{R}{T}$$

Un deposito dovrà essere considerato suscettibile di liquefazione se il coefficiente di sicurezza Fs sarà minore di 1.

La grandezza **T** dipende dai parametri del sisma di progetto (accelerazione sismica e magnitudo di progetto). **R** è funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, principalmente del suo stato di addensamento, e può essere ricavato direttamente attraverso correlazioni con i risultati di prove penetrometriche statiche.

La grandezza **T** viene ricavata attraverso la relazione:

$$T = 0.65 \frac{a_{\max}}{g} \frac{\sigma_{v0}}{\sigma_{v0}'} r_d \frac{1}{MSF};$$

dove:

a_{max}	= accelerazione sismica massima;
g	= accelerazione di gravità = 980.7 cm/s^2;
σ_{v0}	= pressione verticale totale alla profondità z dal p.c.;
σ_{v0}'	= pressione verticale efficace alla profondità z dal p.c.;
r_d	= coefficiente funzione della profondità dal p.c., valutabile secondo il seguente schema: r_d=1-0.00765z per z≤9.15 m r_d=1.174-0.0267z per 9.15<z≤23 m r_d=0.774-0.008z per 23<z≤30 m r_d=0.5 per z>30 m
MSF	= coefficiente correttivo funzione della magnitudo del sisma.

Il metodo di **Robertson e Wride** permette di correlare la resistenza al taglio **R** mobilitata nel terreno con i risultati delle prove penetrometriche statiche (CPT). La procedura di calcolo si basa sulle due seguenti equazioni:

$$R = 0.883\left[\frac{(q_{c1n})_{cs}}{1000}\right] + 0.05 \qquad \text{per } (q_{c1n})_{cs} < 50 \text{ e}$$

$$R = 93\left[\frac{(q_{c1n})_{cs}}{1000}\right]^3 + 0.08 \qquad \text{per } 50 \le (q_{c1n})_{cs} < 160.$$

La grandezza $(q_{c1n})_{cs}$ rappresenta la resistenza alla punta normalizzata e corretta per tenere conto della percentuale di fine presente.

Viene considerato **non** liquefacibile un deposito in cui sia Fs>1.

Calcolo dell'indice di liquefacibilità

Una stima del rischio di liquefazione complessivo lungo una verticale di calcolo viene fornita dal parametro indice di liquefazione **IL**. Tale indice viene definito dalla seguente relazione:

$$IL = \sum_{i=1}^{n} FW(z)\Delta z$$

dove:

n = numero degli intervalli di calcolo di Fs lungo la verticale;

F = 1-Fs per Fs≤1 e F = 0 per Fs>1;

Δz = spessore dell'intervallo di calcolo;

W(z) = 10 – 0,5z, con z = profondità di calcolo (massimo 20 m).

La verifica alla liquefazione è stata eseguita sulla n. 1 verticale di prova statica elettrica con piezocono CPTU eseguita in sito tramite l'utilizzo del software CLiq v. 1.7.1.6 prodotto da GeoLogisMiki – Geotechnical Software e sulle n. 3 verticali di prova statiche meccaniche CPT tramite il programma LIQUEF della Program Geo.

Dalle verifiche alla liquefazione eseguite per l'area in oggetto sono stati ottenuti i seguenti valori:

CPTU 1	IL = 1.983	Rischio basso
CPT 1	IL = 0.0	Rischio molto basso
CPT 2	IL = 0.0	Rischio molto basso
CPT 3	IL = 0.1	Rischio basso

I valori ottenuti indicano un rischio di liquefazione "basso" e "molto basso" e il fattore di sicurezza calcolato ed esposto nel grafico (Allegato n. 4) è risultato per i potenziali strati liquefacibili sempre Fs > 1 considerando una magnitudo di riferimento M = 6.14, una accelerazione massima al suolo **Amax = 0.250g** (RSL - III livello DAL 112/07) e considerando la soggiacenza della falda freatica.

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione è stata redatta al fine di fornire lo studio del terreno di fondazione inerente la realizzazione di un centro polifunzionale nel centro sportivo del Comune di Concordia sulla Secchia (MO).

In relazione a quanto esposto nel Testo Unico Nuove Norme Tecniche per le costruzioni in zona sismica, redatto dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti edito nel Gennaio 2008, si è proceduto alla verifica nei confronti degli stati limite ultimi (**SLU**). Per quanto riguarda le **opere di fondazione ipotizzate**, nelle verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi è stato calcolato lo SLU ***sia a breve che a lungo termine*** per l'intervento in progetto, utilizzando i seguenti approcci di calcolo:

1) **Approccio 1 -** combinazione **2 (A2 + M2 + R2);**
2) **Approccio 2 -** combinazione **(A1 + M1 + R3)**.

Si riassumono nella seguente tabella i valori di portanza del terreno di fondazione sia calcolati alle tensioni ammissibili **TA** (**con F.S. = 3)** che agli stati limite ultimi **SLU** *ipotizzando* **fondazioni superficiali dirette impostate su platea in c.a.**, approfondite alla quota D = - 0.80 m da p.c..

T.A. F.S. = 3	SLU – APPROCCIO 1 (A2 + M2 + R2) – F.S.= 1.8			SLU – APPROCCIO 2 (A1 + M1 + R3) – F.S.= 2.3		
	CONDIZIONI NON DRENATE	CONDIZIONI DRENATE		CONDIZIONI NON DRENATE	CONDIZIONI DRENATE	
		STATICHE	SISMICHE PSEUDOSTATICHE		STATICHE	SISMICHE PSEUDOSTATICHE
0.60 kg/cm^2 ≈ 60 kN/m^2	0.76 kg/cm^2 ≈ 76 kN/m^2	0.85 kg/cm^2 ≈ 85 kN/m^2	0.78 kg/cm^2 ≈ 78 kN/m^2	0.81 kg/cm^2 ≈ 81 kN/m^2	1.08 kg/cm^2 ≈ 108 N/m^2	1.00 kg/cm^2 ≈ 100 kN/m^2

Il calcolo dei cedimenti, considerando un incremento di carico da Noi ipotizzato pari a **ΔP = 0.60 kg/cm^2 ≈ 60 kN/m^2**, ha fornito valori di assestamento per la struttura in esame, pari a **S = 2.81 cm** utilizzando il metodo di calcolo di Steinbrenner e pari a **S = 2.61 cm** e **S = 3.67 cm** tramite l'utilizzo del software CLiq v. 1.7.1.6 prodotto da GeoLogisMiki – Geotechnical Software.

In fase esecutiva delle opere da realizzare, se necessario, si calcoleranno su dati progettuali più precisi e aggiornati che ci dovranno essere forniti dalla Direzione Lavori e dal Progettista e Calcolatore delle strutture in c.a., il valore delle pressioni ammissibili, degli stati limite ultimi e dei cedimenti del terreno.

In base alla nuova classificazione sismica, redatta al fine di definire un sistema normativo per la progettazione antisismica e acquisire dei criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale, il Comune di Concordia sulla Secchia ricade in **classe 3**.

Per effettuare, invece, la caratterizzazione sismica del terreno sono state eseguite n. 1 indagine sismica passiva *Re.Mi.*, n.1 indagine sismica con metodo *MASW*, e n. 2 indagini sismiche passive *HVSR* da cui si sono ricavati i risultati esposti di seguito.

Le indagini sismiche *Re.Mi.* e *MASW* hanno permesso di determinare la velocità delle onde sismiche di taglio nei primi 30 m, restituendo i seguenti valori:

Re.Mi.	**Vs30 = 244 m/s**	**categoria C**
MASW	**Vs30 = 219 m/s**	

Per quanto riguarda le n. 2 indagini sismiche passive *HVSR* non è stato riscontrato nessun picco di frequenza caratteristico per il sito oggetto di studio.

Secondo la classificazione del suolo della nuova normativa sismica per gli edifici (**D.M. 14 Gennaio 2008**) si classifica il terreno di fondazione come appartenente alla **categoria C**, corrispondente a *depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine di media consistenza con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di* V_{s30} *compresi tra* ***180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 <*** $N_{SPT,30}$ ***< 50*** *nei terreni a grana grossa e* ***70 <*** c_{u30} ***< 250 KPa*** *nei terreni a grana fine).*

L'**azione sismica** è stata valutata sia tramite l'approccio semplificato (D.M. 14/01/2008) previsto dalle N.N.T.C., che tramite lo studio di risposta sismica locale, III livello di approfondimento (DAL 112/07 Regione Emilia Romagna).

Ora, sulla base dei contenuti del **D.M. 14/01/2008** "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" è stato definito un parametro di accelerazione massima attesa a_g in relazione ad un tempo di riferimento T_R stimato di 712 anni. Per l'area in oggetto, identificata dalle seguenti coordinate geografiche (ED50): Latitudine: 44.908026°, Longitudine 10.990196°, tale parametro è risultato pari ad $\mathbf{a_{g\ attesa} = 0.165_g}$.
Tale valore si riferisce al bedrock; dopo gli opportuni calcoli, si ottiene il seguente valore di $\mathbf{A_{max} = 0.239g}$.
Dato che, secondo quanto esposto nelle carte di microzonazione sismica redatte dalla Regione Emilia Romagna, la zona in oggetto ricade su terreni classificabili **LQ2,**

caratterizzati dalla presenza di terreni suscettibili di liquefazione tra 10 e 20 m dal piano campagna, è stata svolta un'analisi di risposta sismica locale **RSL** ai fini dell'identificazione dell'azione sismica di riferimento, secondo l'approfondimento di **III livello (DAL 112/07 – Regione Emilia Romagna)**.

Dall'analisi RSL eseguita, è stato derivato un valore di **A_{max} = 0.250 g**, superiore a quello derivabile secondo approccio semplificato NNTC 14/01/2008.

La verifica alla liquefazione è stata eseguita sulla n. 1 verticale di prova statica elettrica con piezocono CPTU eseguita in sito tramite l'utilizzo del software CLiq v. 1.7.1.6 prodotto da GeoLogisMiki – Geotechnical Software e sulle n. 3 verticali di prova statiche meccaniche CPT tramite il programma LIQUEF della Program Geo. I valori ottenuti indicano un **rischio di liquefazione "basso"** e **"molto basso"**

A disposizione per ulteriori chiarimenti cogliamo l'occasione per porgere distinti saluti.

Modena, 30 ottobre 2015

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

Tavole

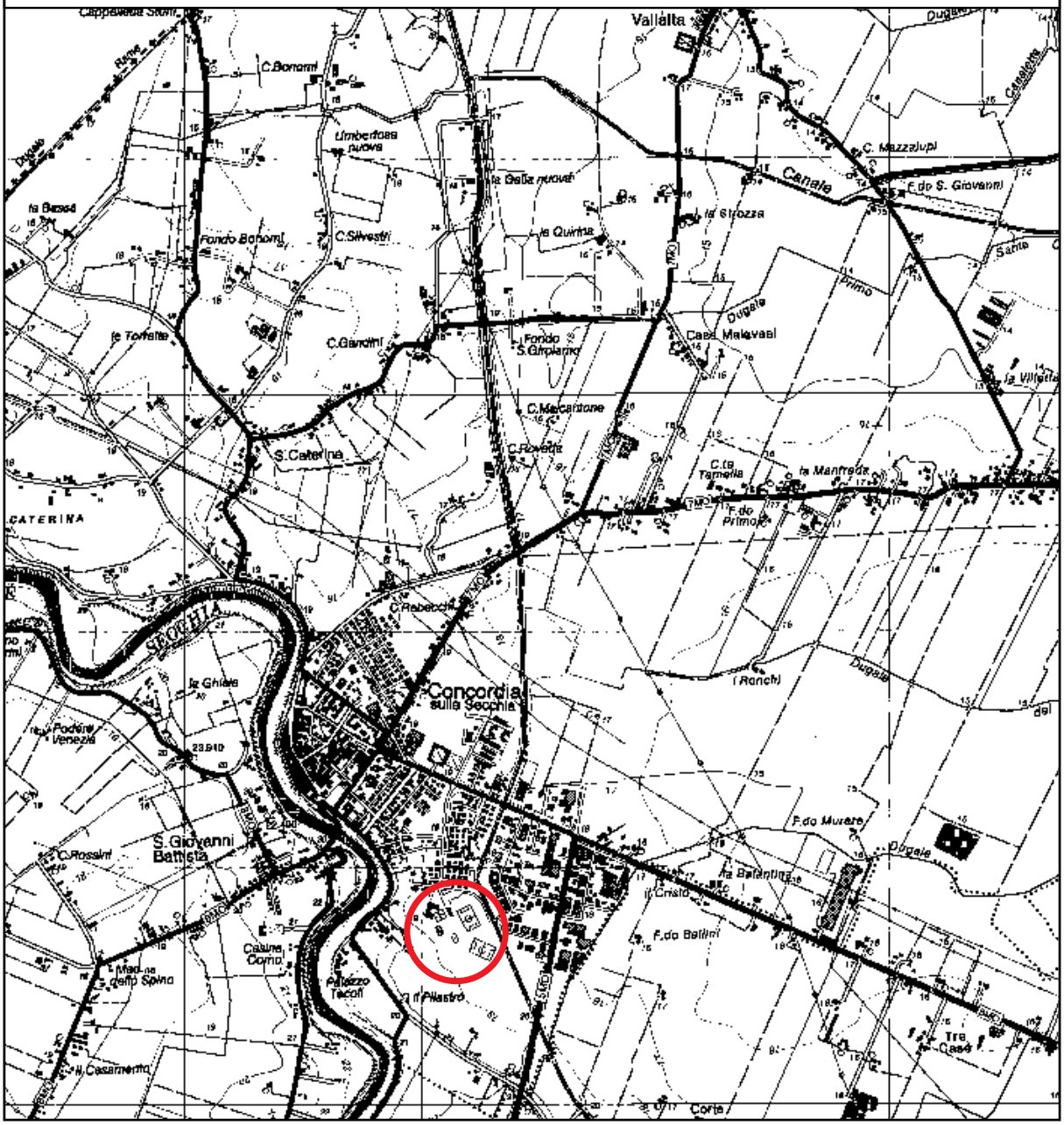
Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche

182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5332019- E-mail: geo.group@libero.it

Tavole C.T.R. n. 183_NE e n. 184_NO



Tav. n. 1 “Carta Corografica”

Scala 1: 25000

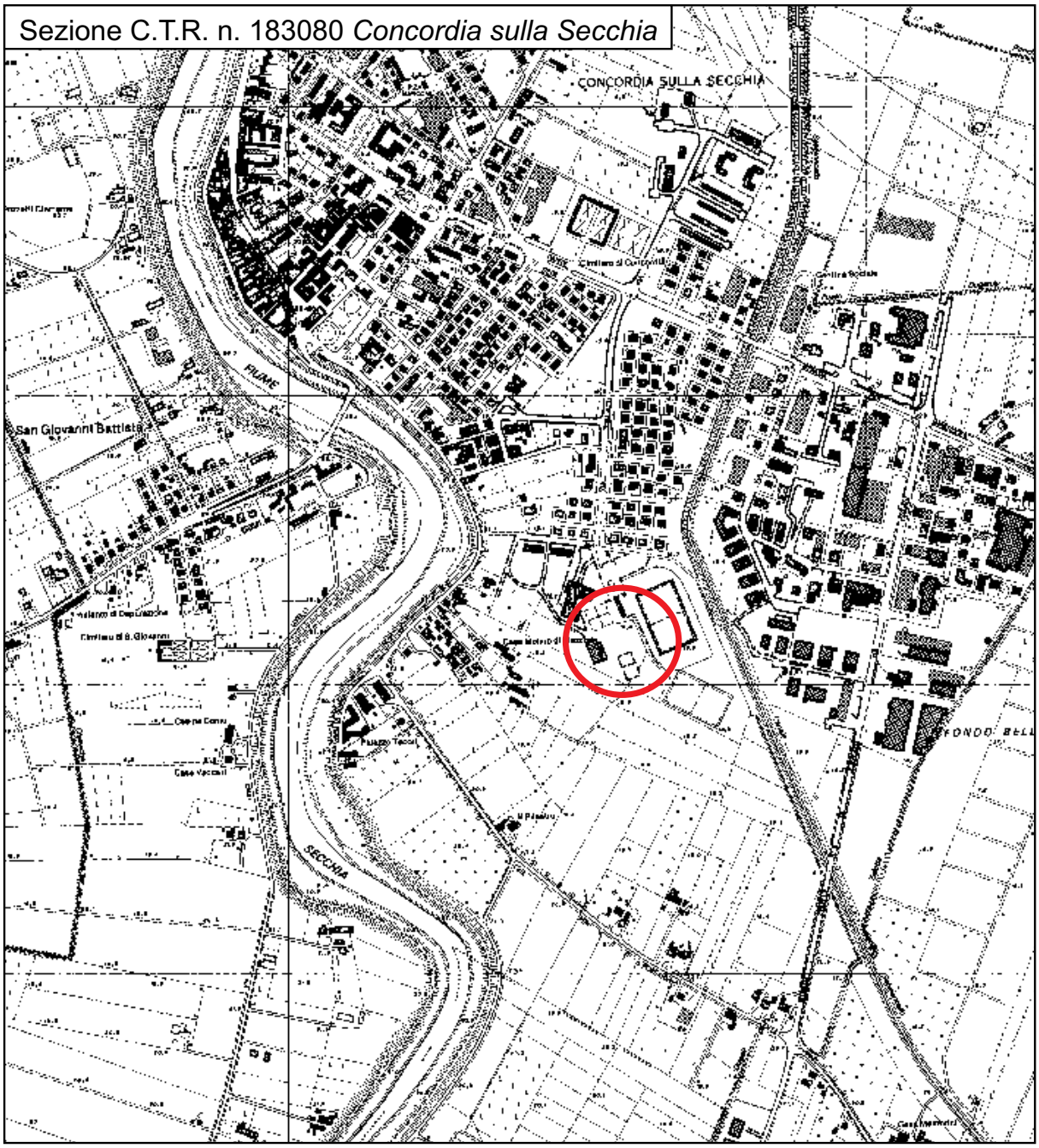
Area di interesse

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche

182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5332019- E-mail: geo.group@libero.it

Sezione C.T.R. n. 183080 *Concordia sulla Secchia*



Tav. n. 2 “Carta topografica”

Scala 1: 10000

Area di interesse

GEO GROUP s.r.l.
Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5332019- E-mail: geo.group@libero.it

Tav. n. 3 “Ripresa fotografica generale dell’area di interesse”

(tratta da “Bing Mappe”)

Scala grafica

Area oggetto di studio

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche

182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5332019- E-mail: geo.group@libero.it

Tav. n. 4 “Carta della litologia di superficie”

Scala 1: 100000

Legenda

Area di interesse

Litologia di superficie

- S — Sabbie e terreni prevalentemente sabbiosi
- a — Argille e terreni prevalentemente argillosi
- a^s — Argille sabbiose e sabbie argillose
- aNaCl — Argille ipercolloidali e salaie della Burana

Estratto da ISPRA - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000* da: http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/nord.htm

GEO GROUP s.r.l.
Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5332019- E-mail: geo.group@libero.it

Tav. n. 5 “Indagini geognostiche”

(tratta da “Bing Mappe”)

Scala grafica

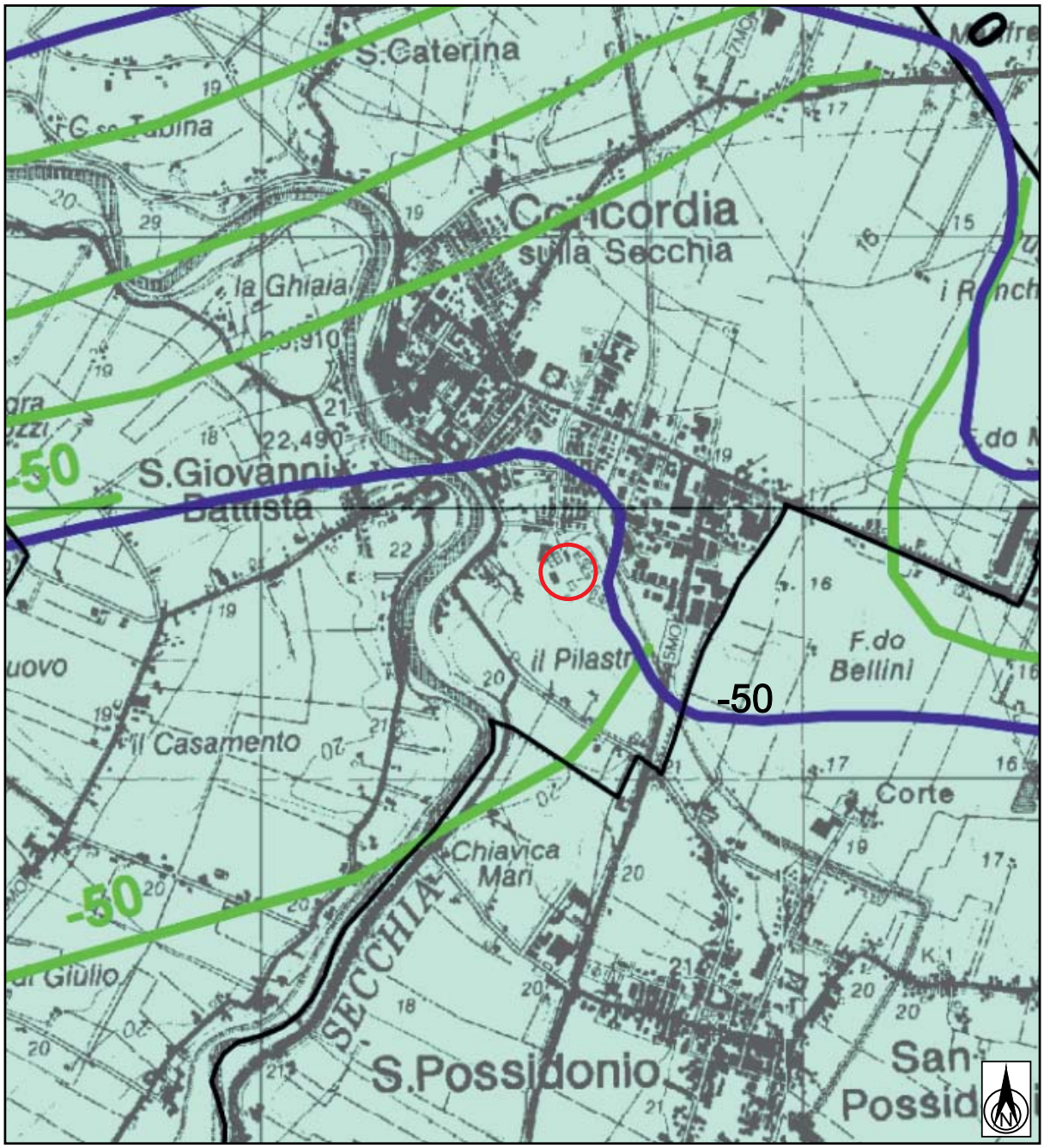
Legenda

- Prova penetrometrica statica con punta meccanica CPT
- Prova penetrometrica statica elettrica con piezocono CPTU
- Indagine sismica passiva HVSR
- Stendimento sismico

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche

181, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it



Tav. n. 6 "Carta dei depositi del sottosuolo che influenzano il moto sismico in superficie"

Scala grafica

	sabbie
35	isobate della superficie superiore (con indicazione della quota riferita al livello medio del mare)
150	isobate della base del ciclo alluvionale superiore / tetto del ciclo alluvionale inferiore (con indicazione della quota riferita al livello medio del mare)
150	isobate della base dei depositi alluvionali / tetto substrato marino (con indicazione della quota riferita al livello medio del mare)

Area oggetto di studio

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche

181, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it

Tav. n. 7 “Carta delle aree potenzialmente soggette ad effetti locali”

Scala grafica

ghiaie di conoide effetti attesi: amplificazione; studi: valutazione amplificazione	
sabbie di canale effetti attesi: amplificazione, potenziale liquefazione e cedimenti; studi: valutazione amplificazione, stima del rischio di liquefazione e dei cedimenti attesi	←
limi e argille (peliti) di piana alluvionale effetti attesi: amplificazione, possibili cedimenti; studi: valutazione amplificazione e stima dei cedimenti attesi	
sabbie sepolte del Po effetti attesi: amplificazione, potenziale liquefazione e cedimenti; studi: valutazione amplificazione, stima del rischio di liquefazione e dei cedimenti attesi	○ Area oggetto di studio

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche

181, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/3368245 - Email: geo.group@libero.it

Tav. n. 8 “Carta delle aree suscettibili di effetti locali”

Scala grafica

	7	**Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione** studi*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico, del potenziale di liquefazione e dei cedimenti attesi; microzonazione sismica*: approfondimenti di III livello.
	8	**Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti** studi*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi; microzonazione sismica*: sono ritenuti sufficienti approfondimenti di II livello per la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e sono richiesti approfondimenti di III livello per la stima degli eventuali cedimenti.

Area oggetto di studio

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 1

Prove penetrometriche statiche CPT e CPTU corredate di interpretazione geotecnica

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

Prove penetrometriche statiche CPTU

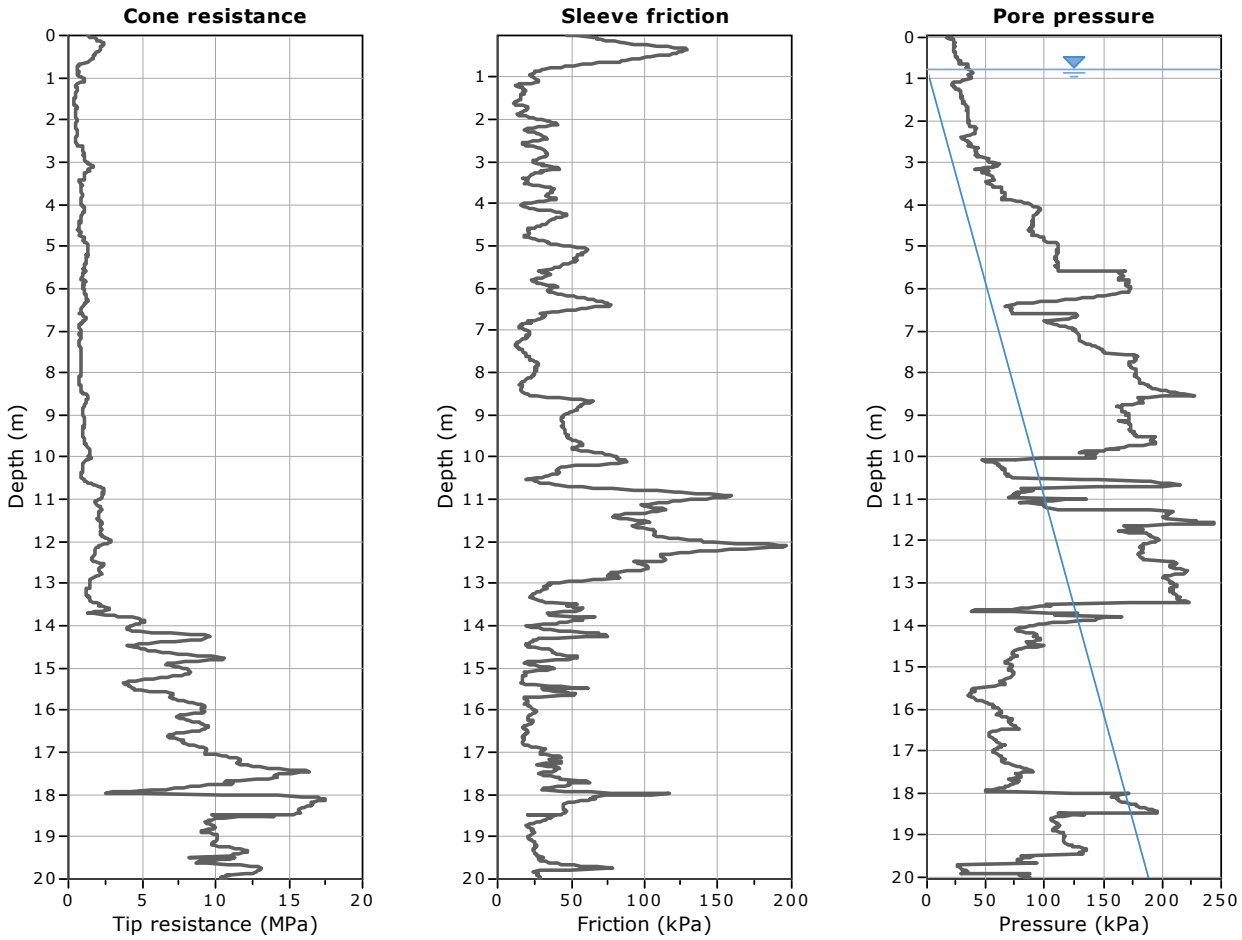
Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

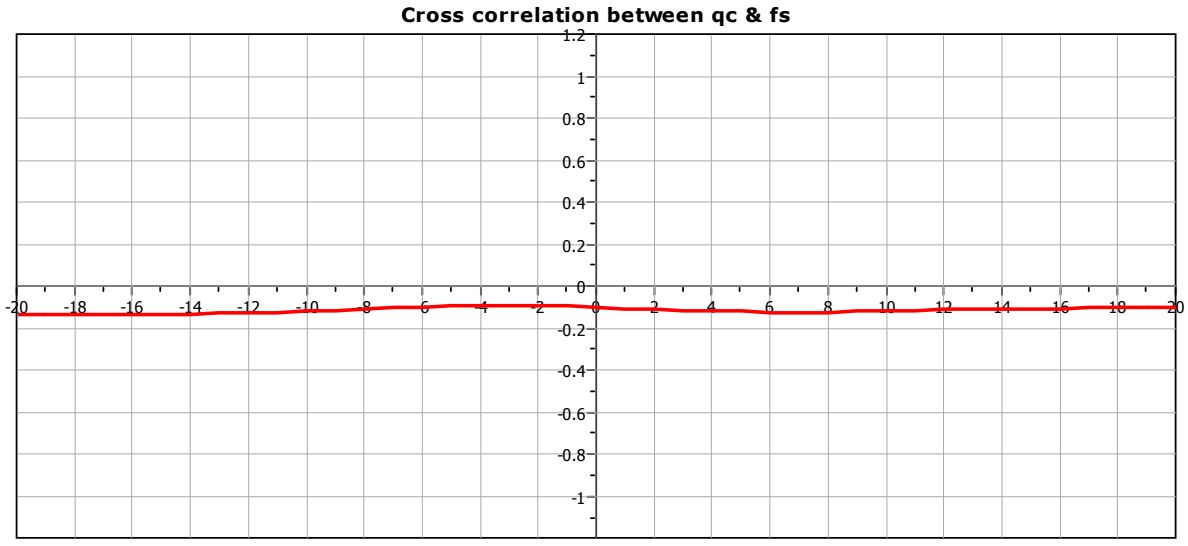
CPT: CPT-01

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

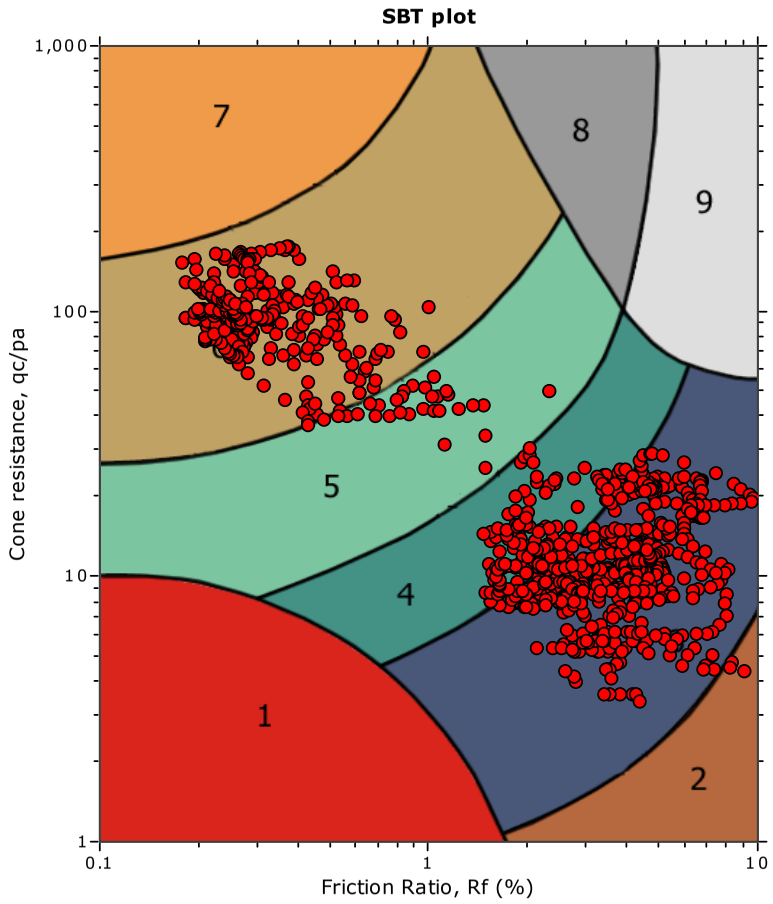


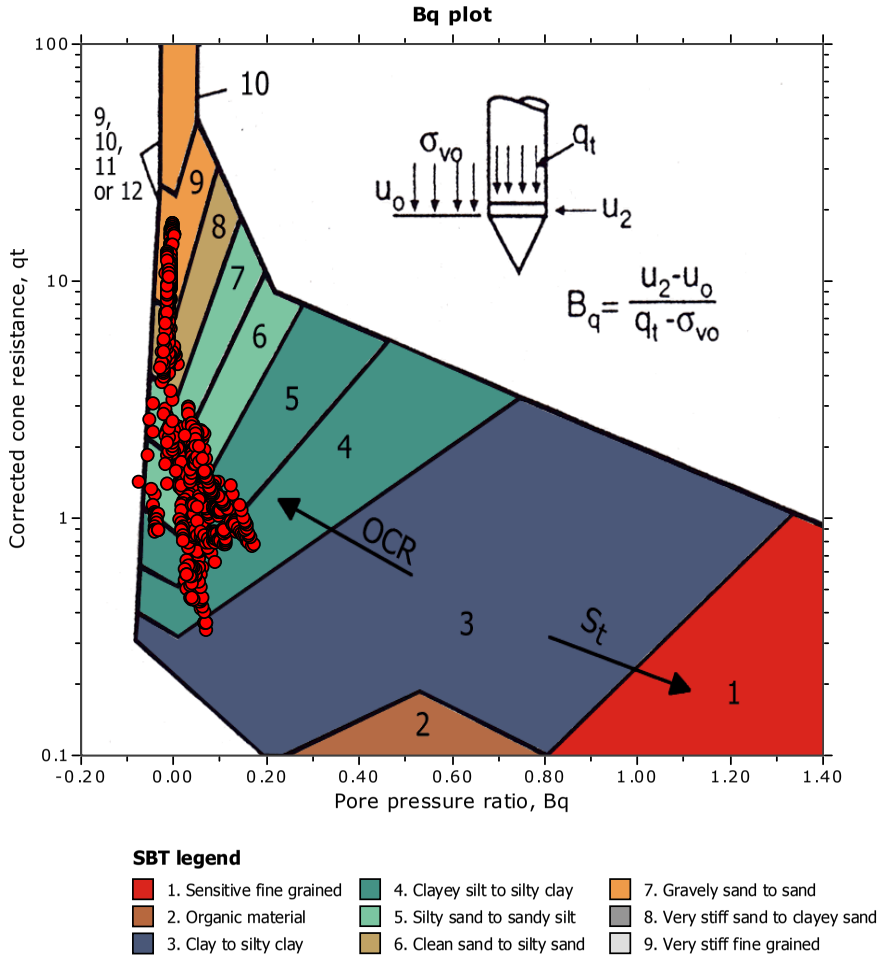
Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

CPT: CPT-01
Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA

SBT - Bq plots





SBT legend

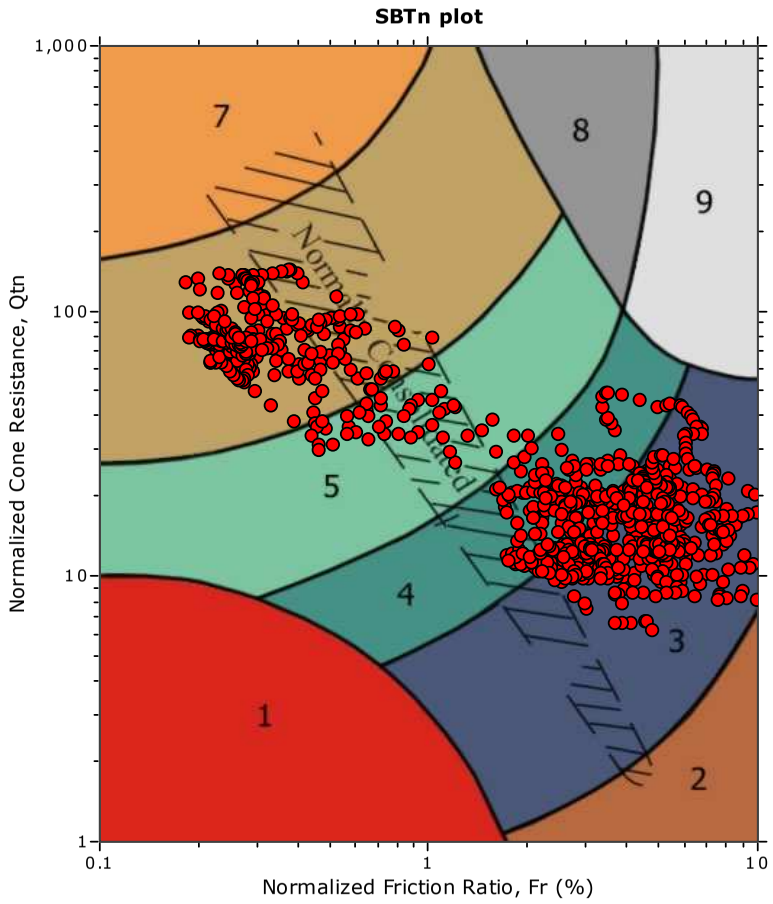
1. Sensitive fine grained	4. Clayey silt to silty clay	7. Gravely sand to sand
2. Organic material	5. Silty sand to sandy silt	8. Very stiff sand to clayey sand
3. Clay to silty clay	6. Clean sand to silty sand	9. Very stiff fine grained

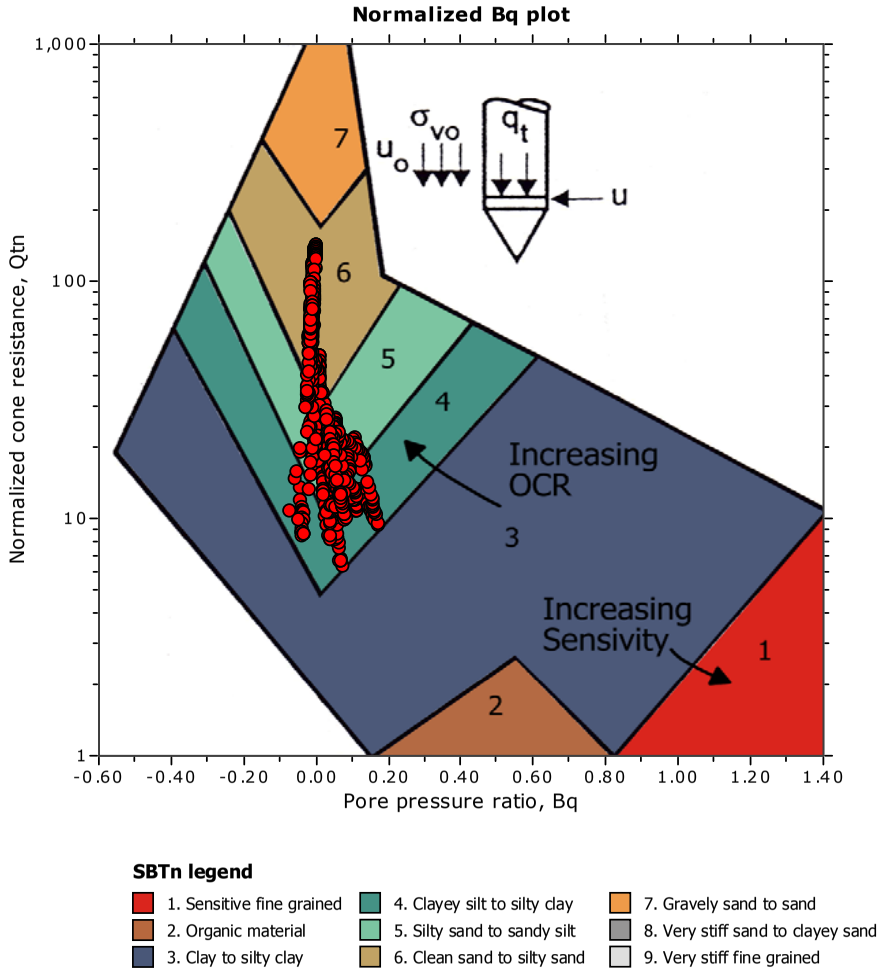
Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

CPT: CPT-01
Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA

SBT - Bq plots (normalized)

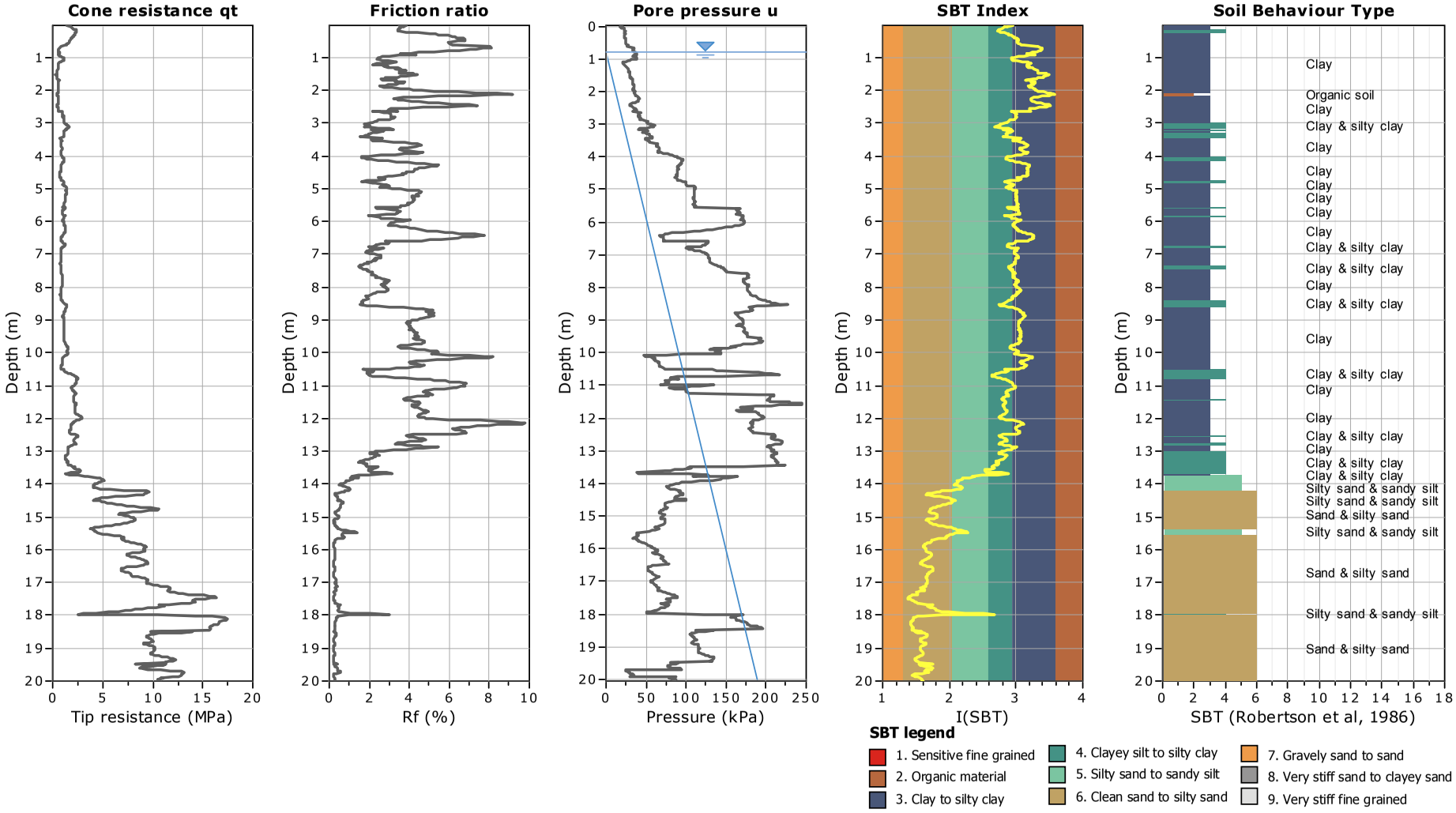




Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

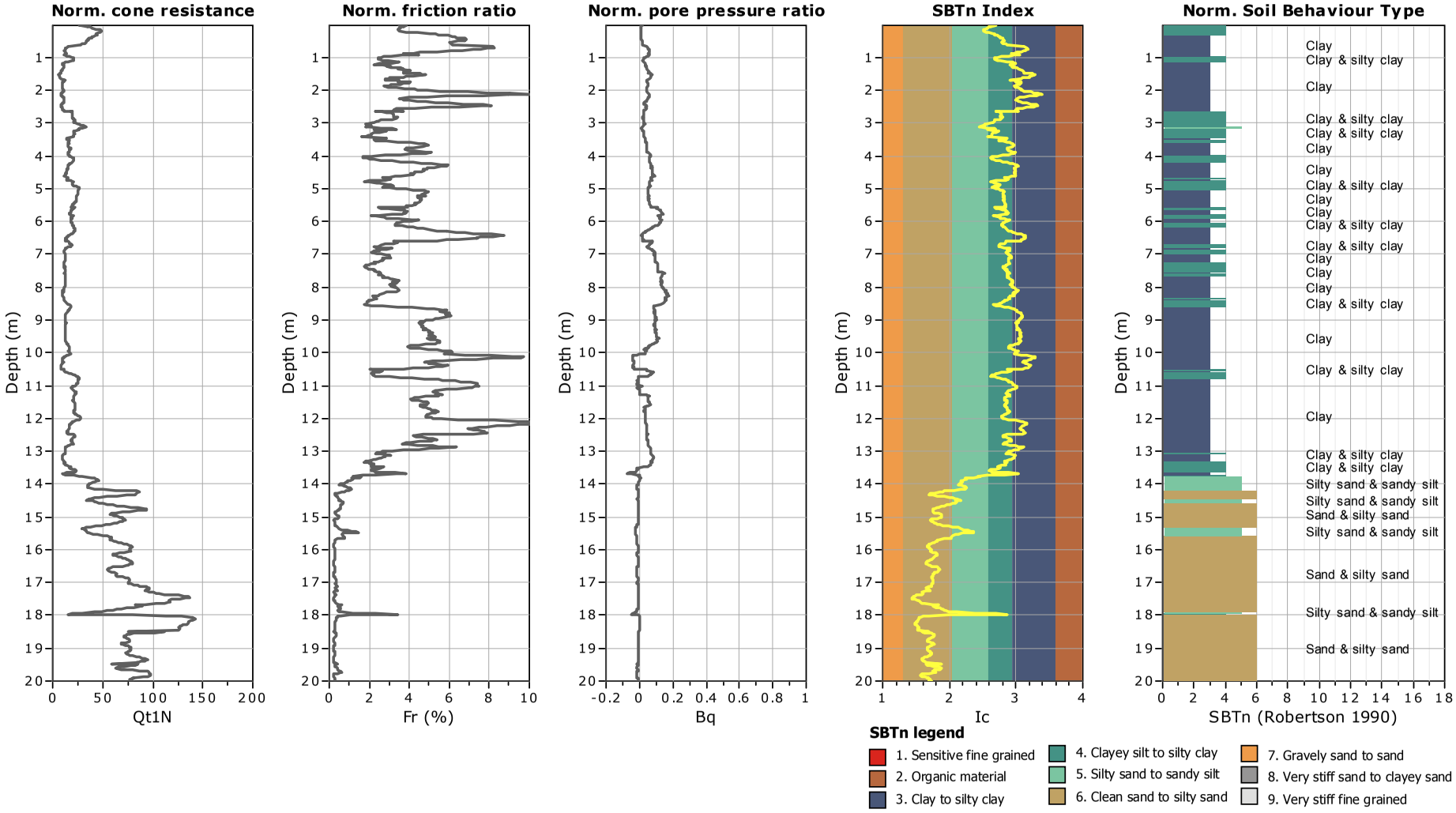
CPT: CPT-01
Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA



Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

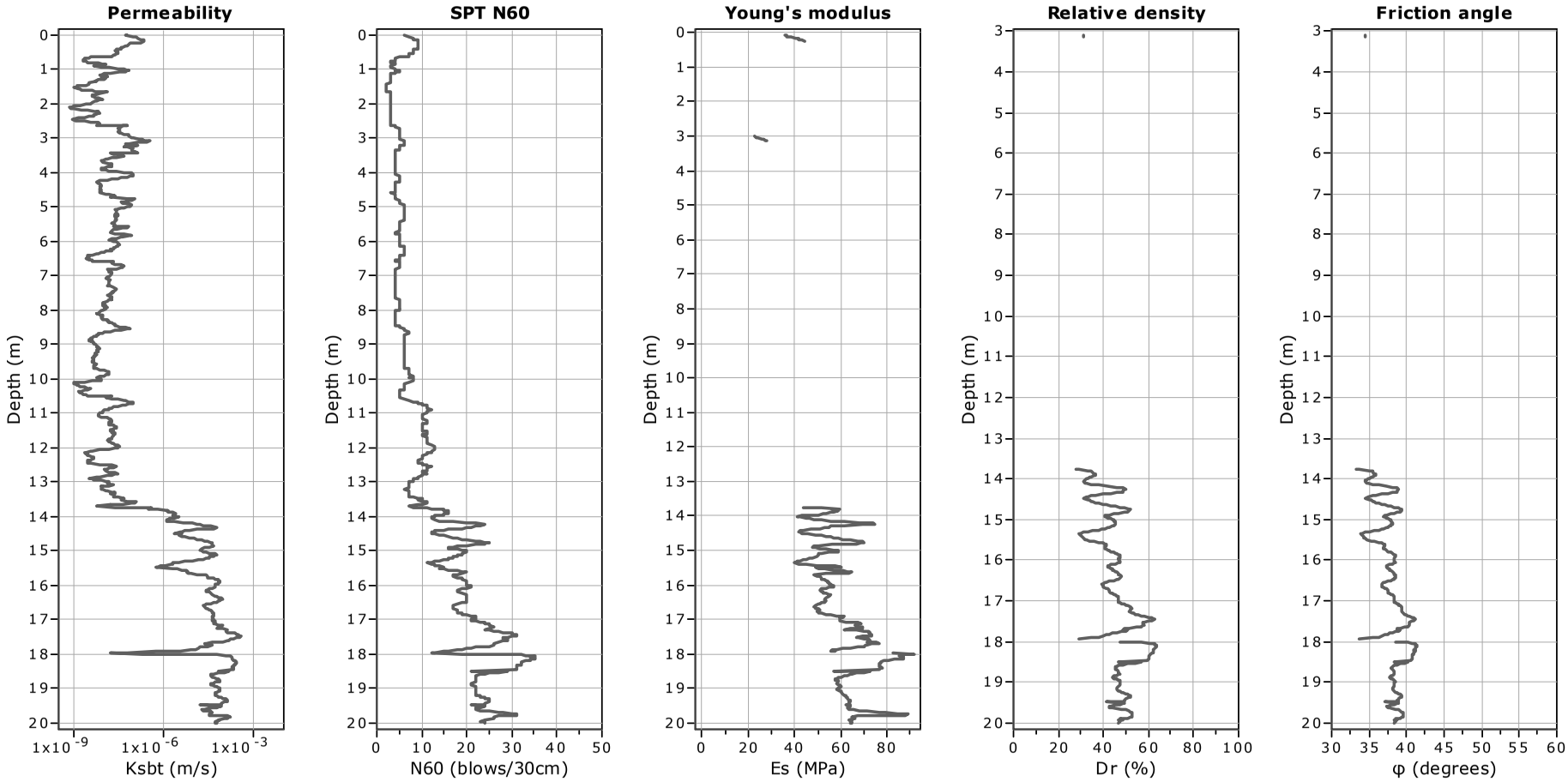
CPT: CPT-01
Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA



Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

CPT: CPT-01
Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA



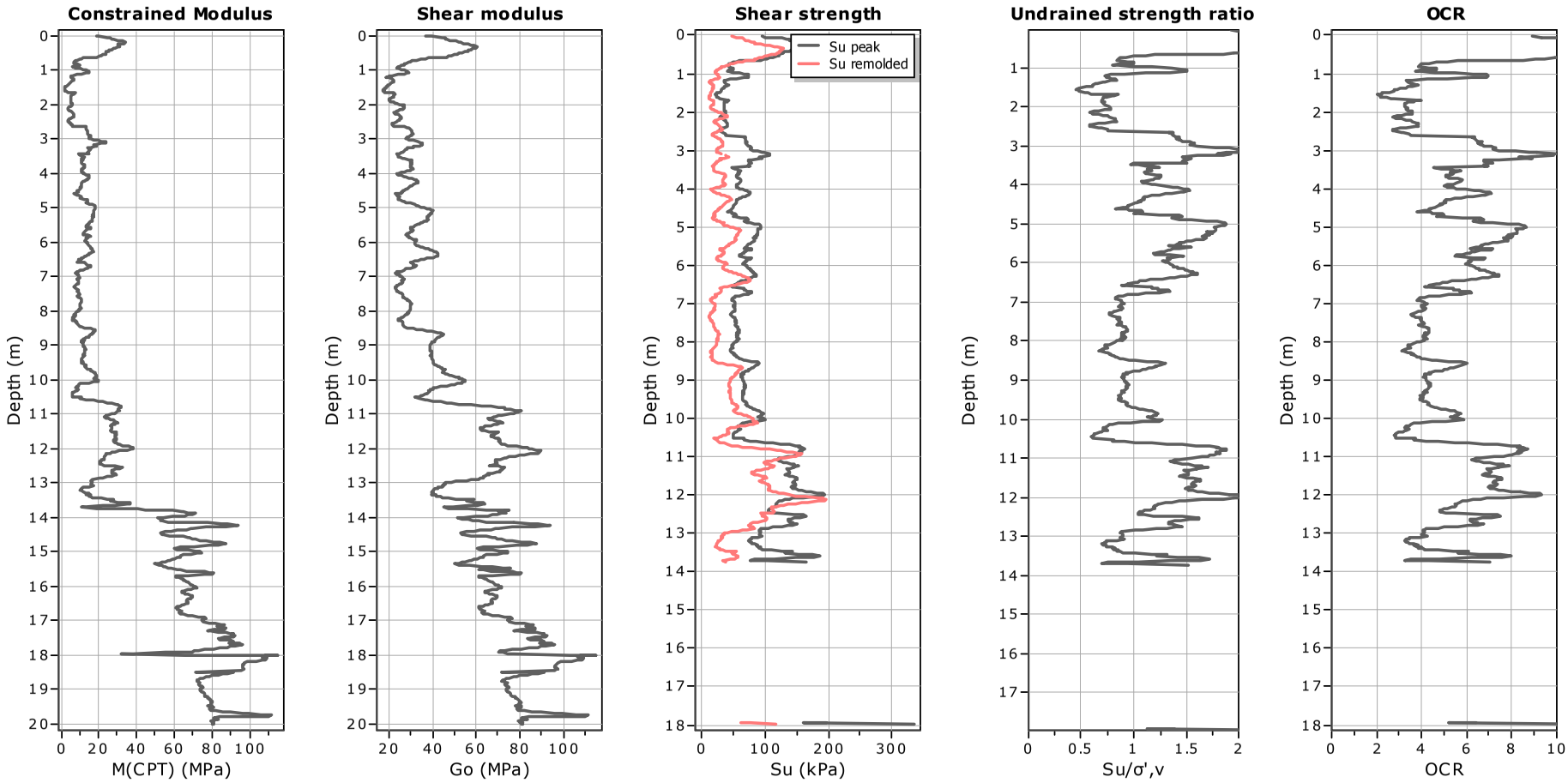
Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n
SPT N_{60}: Based on I_c and q_t
Young's modulus: Based on variable alpha using I_c (Robertson, 2009)
Relative desnisty constant, C_{Dr}: 350.0
Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)
User defined estimation data

Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

CPT: CPT-01
Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA



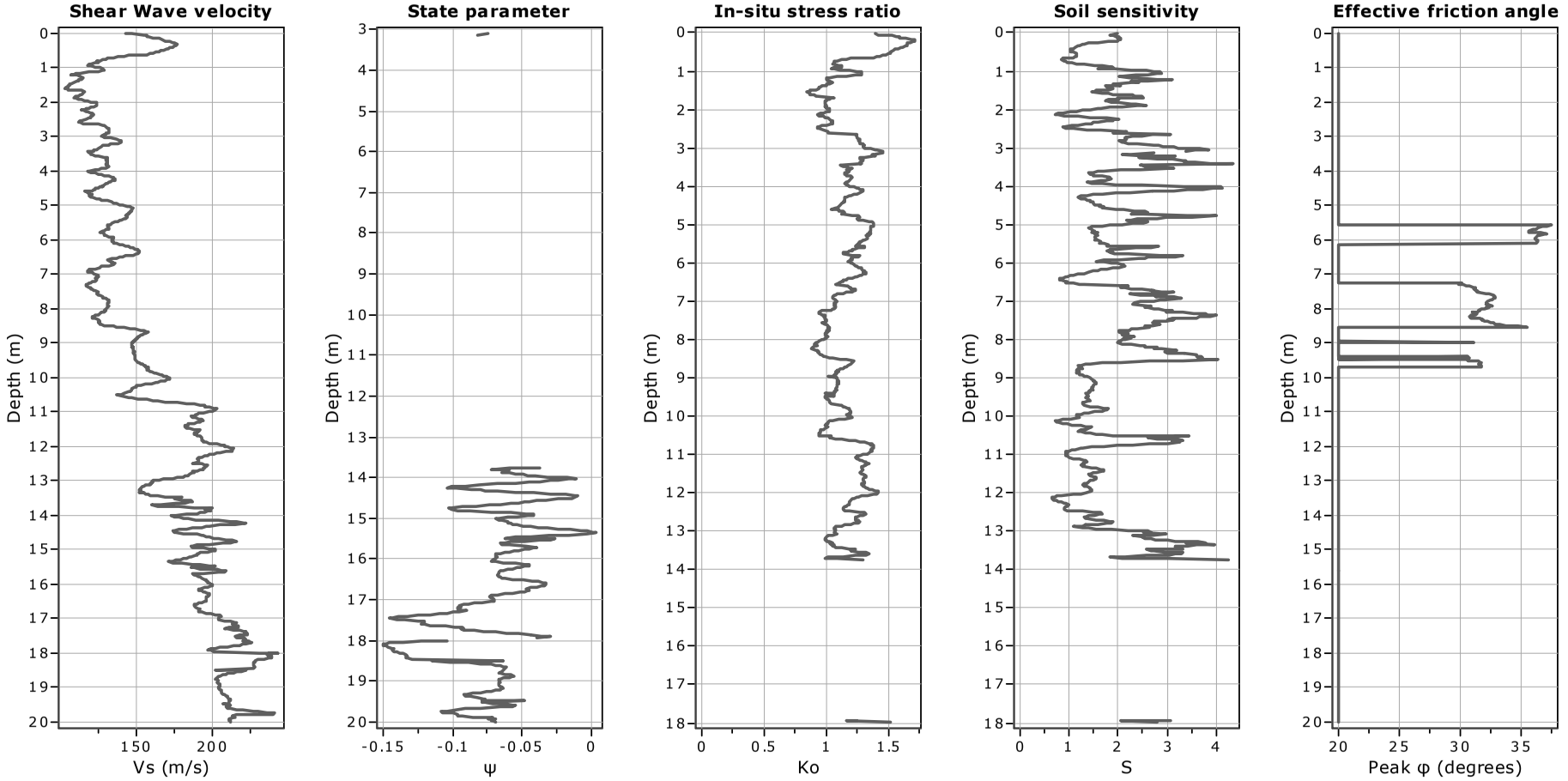
Calculation parameters

Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)
Go: Based on variable *alpha* using I_c (Robertson, 2009)
Undrained shear strength cone factor for clays, N_{kt}: 14
OCR factor for clays, N_{kt}: 0.33
User defined estimation data

Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

Project: **STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE**
Location: **CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

CPT: CPT-01
Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA



Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_S: 7.00

User defined estimation data

This software is licensed to: Geo Group S.r.l.

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/m³) ::

$$g = g_w \cdot \left(0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log(\frac{q_t}{p_a}) + 1.236 \right)$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$I_c < 3.27$ and $I_c > 1.00$ then $k = 10^{0.952-3.04 \cdot I_c}$

$I_c \leq 4.00$ and $I_c > 3.27$ then $k = 10^{-4.52-1.37 \cdot I_c}$

:: N_{SPT} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{P_a} \right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

:: Young's Modulus, Es (MPa) ::

$$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}}$$ (applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: State Parameter, ψ ::

$$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$$

:: Peak drained friction angle, φ (°) ::

$$\varphi = 17.60 + 11 \cdot \log(Q_{tn})$$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$

$\alpha = 14$ for $Q_{tn} > 14$

$\alpha = Q_{tn}$ for $Q_{tn} \leq 14$

$M_{CPT} = \alpha \cdot (q_t - \sigma_v)$

If $I_c \leq 2.20$

$M_{CPT} = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$

:: Small strain shear Modulus, Go (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

:: Shear Wave Velocity, Vs (m/s) ::

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho} \right)^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, Su (kPa) ::

$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r)$ or user defined

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, Su(rem) (kPa) ::

$S_{u(rem)} = f_s$ (applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \left[\frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 \cdot +7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25}$$ or user defined

$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, Ko ::

$$K_O = 0.1 \cdot \left(\frac{q_t - \sigma_v}{\sigma'_{vo}} \right)$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_S}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Effective Stress Friction Angle, φ' (°) ::

$$\varphi' = 29.5° \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

• Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 4th Edition, July 2010

• Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

Prove penetrometriche statiche CPT

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
Pagani TG63-100 -

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²
- punta conica meccanica angolo di apertura: α = 60°
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)
- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec)
- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
  (dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc (MPa) = (L1) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs (kPa) = [(L2) - (L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt (kPa) = (Lt) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: F = (qc / fs)
Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

F = qc / fs	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
F ≤ 1470 kPa	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
1470 kPa < F ≤ 2940 kPa	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
2940 kPa < F ≤ 5880 kPa	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
F > 5880 kPa	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

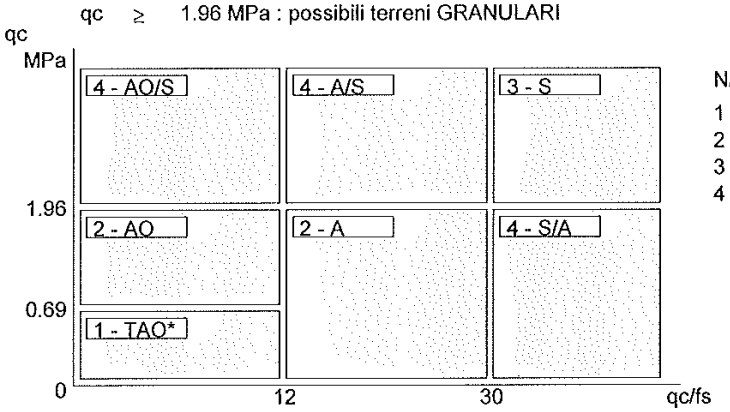
GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 1.96 MPa : possibili terreni COESIVI — anche se (qc / fs) > 30

qc ≥ 1.96 MPa : possibili terreni GRANULARI — anche se (qc / fs) < 30



NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - qc - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : Cu - qc]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - Cu - σ 'vo]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - qc]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente)
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983)

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : Dr - Rp - σ 'vo (Schmertmann 1976)]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : Ø' - Dr - qc_{σ} 'vo)
ØCa - Caquot (1948)
ØDB - De Beer (1965)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.)
ØKo - Koppejan (1948)
ØSc - Schmertmann (1978)
ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche (Iyisan 1996)

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	1
riferimento	420-2014
certificato n°	6472

Committente: **Comune di Concordia s/S**
Cantiere: **Nuovo centro polifunzionale**
Località: **Concordia - Via Togliatti**

U.M.: MPa | Data esec.: 05/12/2014
Pagina: 1/4 | Data certificato: 09/12/2014
Elaborato: | Falda: -0.70 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc MPa	fs kPa	F -	Rf %
0.20	0.00	0.00		0.00	60.00	0	
0.40	10.00	19.00		0.98	67.00	15	6.7
0.60	11.00	21.00		1.08	73.00	15	6.6
0.80	11.00	22.00		1.08	60.00	18	5.5
1.00	7.00	16.00		0.69	27.00	26	3.9
1.20	4.00	8.00		0.39	20.00	20	5.0
1.40	3.00	6.00		0.29	27.00	11	9.0
1.60	4.00	8.00		0.39	27.00	15	6.8
1.80	4.00	8.00		0.39	20.00	20	5.0
2.00	3.00	6.00		0.29	27.00	11	9.0
2.20	3.00	7.00		0.29	27.00	11	9.0
2.40	4.00	8.00		0.39	33.00	12	8.3
2.60	5.00	10.00		0.49	40.00	13	8.0
2.80	5.00	11.00		0.49	40.00	13	8.0
3.00	6.00	12.00		0.59	33.00	18	5.5
3.20	6.00	11.00		0.59	40.00	15	6.7
3.40	7.00	13.00		0.69	33.00	21	4.7
3.60	6.00	11.00		0.59	33.00	18	5.5
3.80	5.00	10.00		0.49	33.00	15	6.6
4.00	5.00	10.00		0.49	33.00	15	6.6
4.20	5.00	10.00		0.49	33.00	15	6.6
4.40	6.00	11.00		0.59	53.00	11	8.8
4.60	8.00	16.00		0.78	40.00	20	5.0
4.80	5.00	11.00		0.49	53.00	9	10.6
5.00	6.00	14.00		0.59	40.00	15	6.7
5.20	5.00	11.00		0.49	47.00	11	9.4
5.40	7.00	14.00		0.69	60.00	12	8.6
5.60	9.00	18.00		0.88	40.00	23	4.4
5.80	6.00	12.00		0.59	47.00	13	7.8
6.00	6.00	13.00		0.59	47.00	13	7.8
6.20	7.00	14.00		0.69	40.00	18	5.7
6.40	7.00	13.00		0.69	53.00	13	7.6
6.60	8.00	16.00		0.78	53.00	15	6.6
6.80	6.00	14.00		0.59	67.00	9	11.2
7.00	8.00	18.00		0.78	33.00	24	4.1
7.20	5.00	10.00		0.49	40.00	13	8.0
7.40	5.00	11.00		0.49	33.00	15	6.6
7.60	5.00	10.00		0.49	27.00	19	5.4
7.80	4.00	8.00		0.39	33.00	12	8.3
8.00	5.00	10.00		0.49	20.00	25	4.0
8.20	4.00	7.00		0.39	27.00	15	6.8
8.40	5.00	9.00		0.49	40.00	13	8.0
8.60	6.00	12.00		0.59	40.00	15	6.7
8.80	5.00	11.00		0.49	47.00	11	9.4
9.00	6.00	13.00		0.59	53.00	11	8.8
9.20	9.00	17.00		0.88	60.00	15	6.7
9.40	9.00	18.00		0.88	60.00	15	6.7
9.60	8.00	17.00		0.78	67.00	12	8.4
9.80	9.00	19.00		0.88	60.00	15	6.7
10.00	9.00	18.00		0.88	67.00	13	7.4
10.20	9.00	19.00		0.88	80.00	11	8.9
10.40	11.00	23.00		1.08	80.00	14	7.3
10.60	14.00	26.00		1.37	147.00	10	10.5
10.80	10.00	32.00		0.98	113.00	9	11.3
11.00	18.00	35.00		1.76	120.00	15	6.7
11.20	18.00	36.00		1.76	127.00	14	7.1
11.40	19.00	38.00		1.86	133.00	14	7.0
11.60	21.00	41.00		2.06	133.00	16	6.3
11.80	19.00	39.00		1.86	140.00	14	7.4
12.00	18.00	39.00		1.76	153.00	12	8.5
12.20	24.00	47.00		2.35	160.00	15	6.7
12.40	28.00	52.00		2.74	133.00	21	4.8
12.60	18.00	38.00		1.76	120.00	15	6.7
12.80	17.00	35.00		1.67	107.00	16	6.3
13.00	18.00	34.00		1.76	100.00	18	5.6
13.20	16.00	31.00		1.57	87.00	18	5.4
13.40	13.00	26.00		1.27	67.00	19	5.2
13.60	9.00	19.00		0.88	73.00	12	8.1
13.80	12.00	23.00		1.18	100.00	12	8.3
14.00	21.00	36.00		2.06	147.00	14	7.0
14.20	25.00	47.00		2.45	173.00	14	6.9
14.40	29.00	55.00		2.84	187.00	16	6.4
14.60	51.00	79.00		5.00	173.00	29	3.4
14.80	49.00	75.00		4.80	187.00	26	3.8
15.00	54.00	82.00		5.29			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc MPa	fs kPa	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

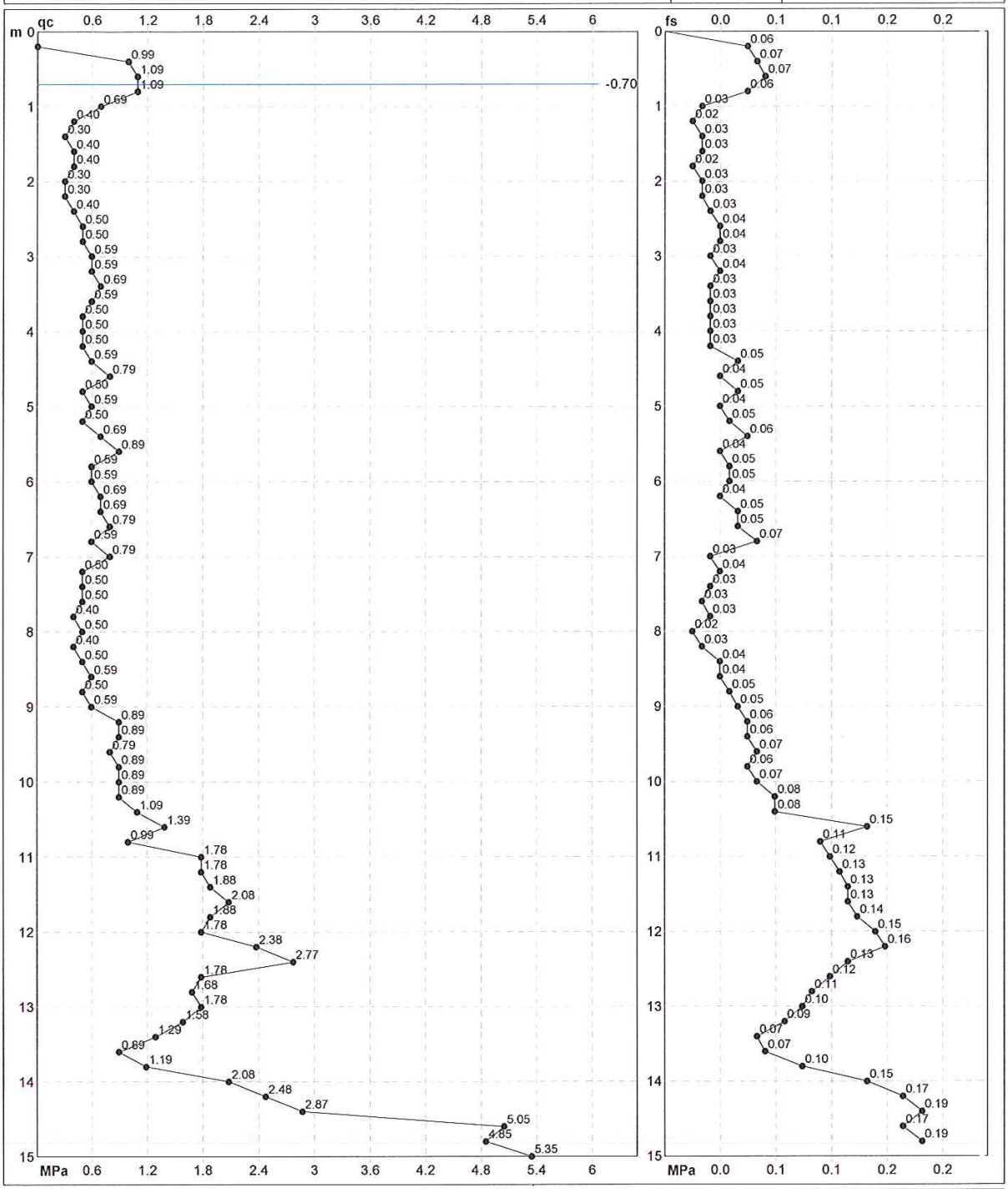
software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	1
riferimento	420-2014
certificato n°	6472

Committente:	Comune di Concordia s/S	U.M.:	MPa	Data esec.:	05/12/2014
Cantiere:	Nuovo centro polifunzionale	Scala:	1:75		
Località:	Concordia - Via Togliatti	Pagina:	2/4	Data certificato:	09/12/2014
		Elaborato:		Quota inizio: Falda: -0.70 m	da p.c.



		Penetrometro: Pagani TG63-100	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kN/ml
		Assistente:	
			Corr.astine: kN/ml

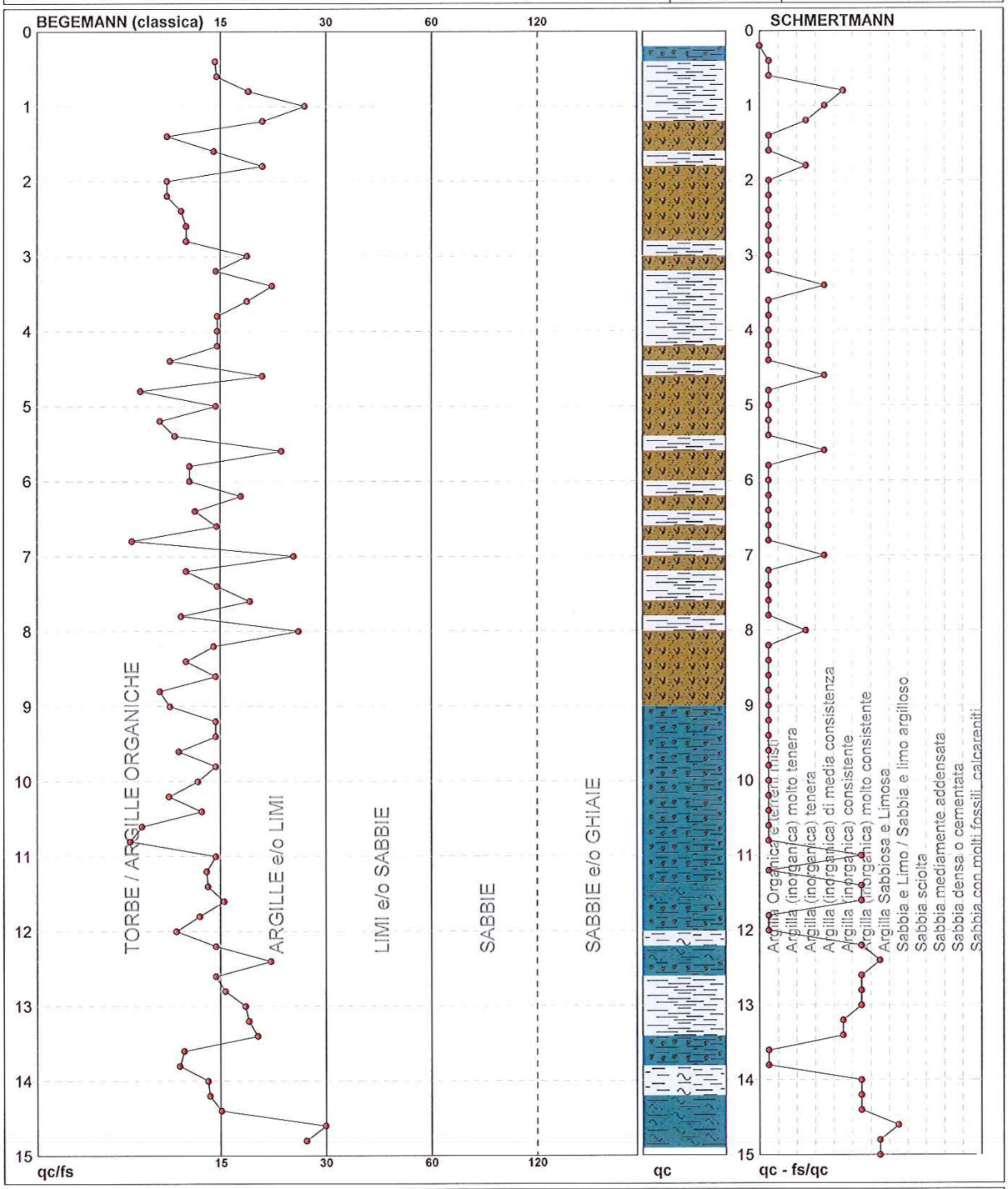
software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	1
riferimento	420-2014
certificato n°	6472

Committente:	Comune di Concordia s/S	U.M.:	MPa	Data esec.:	05/12/2014
Cantiere:	Nuovo centro polifunzionale	Scala:	1:75		
Località:	Concordia - Via Togliatti	Pagina:	3/4	Data certificato:	09/12/2014
		Elaborato:		Falda:	-0.70 m da p.c.



Torbe / Argille org. :	46 punti, 62.16%	Argilla Organica e terreni misti:	49 punti, 66.22%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	2 punti, 2.70%
Argille e/o Limi :	28 punti, 37.84%	Argilla (inorganica) tenera:	3 punti, 4.05%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	1 punti, 1.35%
		Argilla (inorganica) media consist.:	5 punti, 6.76%		
		Argilla (inorganica) consistente:	3 punti, 4.05%		
		Argilla (inorganica) molto consist.:	10 punti, 13.51%		

software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	1
riferimento	420-2014
certificato n°	6472

Committente: Comune di Concordia s/S
Cantiere: Nuovo centro polifunzionale
Località: Concordia - Via Togliatti

U.M.: MPa
Pagina: 4/4
Elaborato:

Data esec.: 05/12/2014
Data certificato: 09/12/2014
Falda: -0.70 m da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	kPa	m/s	kPa	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	--	--		1.85	3.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	0.98	14.93		1.90	7.4	132	49.0	67.3	8.3	12.5	3.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	1.08	15.07		1.91	11.1	137	52.6	43.9	8.9	13.4	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	1.08	16.33		0.91	12.9	137	52.6	36.4	8.9	13.4	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	0.69	25.93		0.84	14.5	115	34.3	18.4	5.8	8.7	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	0.39	20.00		0.78	16.1	93	19.6	8.1	3.8	5.8	2.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	0.29	11.11		0.46	17.0	84	14.7	5.3	0.9	1.3	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	0.39	14.81		0.46	17.9	93	19.6	7.1	1.0	1.5	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	0.39	20.00		0.78	19.4	93	19.6	6.4	5.0	7.5	2.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	0.29	11.11		0.46	20.3	84	14.7	4.2	1.0	1.5	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	0.29	11.11		0.46	21.2	84	14.7	4.0	1.0	1.6	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	0.39	12.12		0.46	22.1	93	19.6	5.4	1.2	1.7	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	0.49	12.50		0.46	23.0	101	24.5	6.8	1.3	1.9	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	0.49	12.50		0.46	23.9	101	24.5	6.5	1.3	1.9	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	0.59	18.18		0.82	25.5	109	29.4	7.5	6.2	9.4	2.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	0.59	15.00		0.46	26.4	109	29.4	7.2	1.4	2.2	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	0.69	21.21		0.84	28.0	115	34.3	8.1	6.7	10.1	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.60	0.59	18.18		0.82	29.7	109	29.4	6.2	7.8	11.6	2.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.80	0.49	15.15		0.80	31.2	101	24.5	4.6	8.7	13.0	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.00	0.49	15.15		0.80	32.8	101	24.5	4.4	9.2	13.7	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.20	0.49	15.15		0.80	34.4	101	24.5	4.1	9.6	14.4	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.40	0.59	11.32		0.46	35.3	109	29.4	5.0	1.8	2.7	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	0.78	20.00		0.86	36.9	121	39.2	6.8	9.4	14.1	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.80	0.49	9.43		0.46	37.8	101	24.5	3.6	2.0	3.0	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	0.59	15.00		0.46	38.7	109	29.4	4.4	2.0	2.9	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.20	0.49	10.64		0.46	39.7	101	24.5	3.4	2.2	3.2	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	0.69	11.67		0.46	40.6	115	34.3	5.1	2.1	3.2	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.60	0.88	22.50		0.88	42.3	127	44.1	6.6	10.8	16.2	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	0.59	12.77		0.46	43.2	109	29.4	3.9	2.2	3.3	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.00	0.59	12.77		0.46	44.1	109	29.4	3.8	2.3	3.4	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.20	0.69	17.50		0.84	45.7	115	34.3	4.4	12.8	19.1	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	0.69	13.21		0.46	46.6	115	34.3	4.3	2.3	3.5	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	0.78	15.09		0.86	48.3	121	39.2	4.8	13.4	20.1	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.80	0.59	8.96		0.46	49.2	109	29.4	3.3	2.7	4.1	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.00	0.78	24.24		0.86	50.9	121	39.2	4.5	14.2	21.3	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.20	0.49	12.50		0.46	51.8	101	24.5	2.5	2.7	4.1	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.40	0.49	15.15		0.80	53.4	101	24.5	2.4	13.2	19.8	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.60	0.49	18.52		0.80	54.9	101	24.5	2.3	13.3	20.0	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.80	0.39	12.12		0.46	55.8	93	19.6	1.7	2.4	3.6	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.00	0.49	25.00		0.80	57.4	101	24.5	2.2	13.5	20.2	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.20	0.39	14.81		0.46	58.3	93	19.6	1.6	2.5	3.7	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.40	0.49	12.50		0.46	59.2	101	24.5	2.1	2.9	4.4	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.60	0.59	15.00		0.46	60.1	109	29.4	2.6	3.2	4.8	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.80	0.49	10.64		0.46	61.0	101	24.5	2.0	2.9	4.4	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.00	0.59	11.32		0.46	61.9	109	29.4	2.5	3.3	4.9	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.20	0.88	15.00		0.88	63.6	127	44.1	4.0	17.8	26.7	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.40	0.88	15.00		0.88	65.4	127	44.1	3.8	18.4	27.6	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.60	0.78	11.94		0.86	67.1	121	39.2	3.2	18.7	28.0	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.80	0.88	15.00		0.88	68.8	127	44.1	3.6	19.4	29.1	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.00	0.88	13.43		0.88	70.5	127	44.1	3.5	19.9	29.8	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.20	0.88	11.25		0.88	72.2	127	44.1	3.4	20.3	30.4	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.40	1.08	13.75		0.91	74.0	137	52.6	4.1	20.7	31.0	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.60	1.37	9.52		0.94	75.9	150	62.4	4.9	21.0	31.5	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.80	0.98	8.85		0.90	77.6	132	49.0	3.5	21.9	32.8	3.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.00	1.76	15.00		0.98	79.5	164	73.5	5.7	21.4	32.1	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.20	1.76	14.17		0.98	81.5	164	73.5	5.5	22.1	33.1	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.40	1.86	14.29		0.99	83.4	168	76.0	5.6	22.5	33.8	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.60	2.06	15.79		0.93	85.2	174	80.7	5.9	22.7	34.1	6.2	22	40	26	22	21	29	27	--	3.4	5.1	6.2
11.80	1.86	13.57		0.99	87.2	168	76.0	5.3	23.8	35.7	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.00	1.76	11.76		0.98	89.1	164	73.5	4.9	24.6	36.9	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.20	2.35	15.00		0.94	90.9	183	87.1	6.0	24.1	36.2	7.1	25	40	28	23	21	29	28	--	3.9	5.9	7.1
12.40	2.74	21.05		0.96	92.8	194	94.6	6.4	24.0	36.0	8.2	30	40	27	23	22	30	28	--	4.6	6.9	8.2
12.60	1.76	15.00		0.98	94.7	164	73.5	4.6	26.4	39.6	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.80	1.67	15.89		0.97	96.6	161	70.9	4.3	27.0	40.5	5.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.00	1.76	18.00		0.98	98.5	164	73.5	4.4	27.5	41.3	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.20	1.57	18.39		0.96	100.4	157	68.2	3.9	28.2	42.3	5.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.40	1.27	19.40		0.93	102.2	145	59.3	3.2	28.4	42.6	4.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.60	0.88	12.33		0.88	104.0	127	44.1	2.1	24.3	36.5	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.80	1.18	12.00		0.92	105.8	141	56.0	2.8	28.3	42.5	4.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14.00	2.06	14.29		0.93	107.6	174	80.7	4.4	30.0	45.1	6.2	16	39	24	21	20	28	27	--	3.4	5.1	6.2
14.20	2.45	14.45		0.94	109.4	186	89.1	4.9	30.3	45.5	7.4	22	40	25	22	21	29	28	--	4.1	6.1	7.4
14.40	2.84	15.51		0.96	111.3	197	96.3	5.2	30.5	45.7	8.5	26	40	26	23	21	29	29	--	4.7	7.1	8.5
14.60	5.00	29.48		1.01	113.3	243	166.6	10.2	28.3	42.5	15.0	45	42	29	25	24	32	31	--	8.3	12.5	15.0
14.80	4.80	26.20		1.01	115.3	240	160.1	9.5	27.6	41.5	14.4	44	41	28	25	24	32	31	--	8.0	12.0	14.4
15.00	5.29	--		0.92	117.1	249	--	--	--	--	--	46	42	29	26	24	33	31	--	8.8	13.2	15.9

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	420-2014
certificato n°	6473

Committente: **Comune di Concordia s/S**
Cantiere: **Nuovo centro polifunzionale**
Località: **Concordia - Via Togliatti**

U.M.: MPa | Data esec.: 05/12/2014
Pagina: 1/4 | Data certificato: 09/12/2014
Elaborato: | Falda: -0.75 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc MPa	fs kPa	F -	Rf %
0.20	0.00	0.00		0.00	47.00	0	
0.40	9.00	16.00		0.88	53.00	17	5.9
0.60	9.00	17.00		0.88	60.00	15	6.7
0.80	10.00	19.00		0.98	60.00	17	6.0
1.00	9.00	18.00		0.88	33.00	27	3.7
1.20	5.00	10.00		0.49	40.00	13	8.0
1.40	6.00	12.00		0.59	20.00	30	3.3
1.60	4.00	7.00		0.39	27.00	15	6.8
1.80	4.00	8.00		0.39	33.00	12	8.3
2.00	5.00	10.00		0.49	27.00	19	5.4
2.20	4.00	8.00		0.39	27.00	15	6.8
2.40	5.00	9.00		0.49	40.00	13	8.0
2.60	6.00	12.00		0.59	40.00	15	6.7
2.80	7.00	13.00		0.69	47.00	15	6.7
3.00	8.00	15.00		0.78	40.00	20	5.0
3.20	6.00	12.00		0.59	27.00	22	4.5
3.40	5.00	9.00		0.49	27.00	19	5.4
3.60	4.00	8.00		0.39	33.00	12	8.3
3.80	5.00	10.00		0.49	40.00	13	8.0
4.00	5.00	11.00		0.49	33.00	15	6.6
4.20	5.00	10.00		0.49	47.00	11	9.4
4.40	6.00	13.00		0.59	60.00	10	10.0
4.60	7.00	16.00		0.69	40.00	18	5.7
4.80	5.00	11.00		0.49	53.00	9	10.6
5.00	7.00	15.00		0.69	53.00	13	7.6
5.20	7.00	15.00		0.69	60.00	12	8.6
5.40	7.00	16.00		0.69	73.00	10	10.4
5.60	9.00	20.00		0.88	53.00	17	5.9
5.80	8.00	16.00		0.78	47.00	17	5.9
6.00	7.00	14.00		0.69	53.00	13	7.6
6.20	7.00	15.00		0.69	73.00	10	10.4
6.40	9.00	20.00		0.88	60.00	15	6.7
6.60	8.00	17.00		0.78	47.00	17	5.9
6.80	6.00	13.00		0.59	60.00	10	10.0
7.00	8.00	17.00		0.78	53.00	15	6.6
7.20	7.00	15.00		0.69	33.00	21	4.7
7.40	5.00	10.00		0.49	33.00	15	6.6
7.60	4.00	9.00		0.39	20.00	20	5.0
7.80	4.00	7.00		0.39	27.00	15	6.8
8.00	4.00	8.00		0.39	27.00	15	6.8
8.20	4.00	8.00		0.39	40.00	10	10.0
8.40	6.00	12.00		0.59	60.00	10	10.0
8.60	8.00	17.00		0.78	60.00	13	7.5
8.80	10.00	19.00		0.98	60.00	17	6.0
9.00	9.00	18.00		0.88	67.00	13	7.4
9.20	9.00	19.00		0.88	80.00	11	8.9
9.40	12.00	24.00		1.18	67.00	18	5.6
9.60	9.00	19.00		0.88	80.00	11	8.9
9.80	11.00	23.00		1.08	93.00	12	8.5
10.00	13.00	27.00		1.27	93.00	14	7.2
10.20	14.00	28.00		1.37	87.00	16	6.2
10.40	12.00	25.00		1.18	80.00	15	6.7
10.60	12.00	24.00		1.18	93.00	13	7.8
10.80	14.00	28.00		1.37	100.00	14	7.1
11.00	14.00	29.00		1.37	107.00	13	7.6
11.20	17.00	33.00		1.67	127.00	13	7.5
11.40	19.00	38.00		1.86	153.00	12	8.1
11.60	23.00	46.00		2.25	113.00	20	4.9
11.80	17.00	34.00		1.67	160.00	11	9.4
12.00	27.00	51.00		2.65	120.00	23	4.4
12.20	19.00	37.00		1.86	127.00	15	6.7
12.40	19.00	38.00		1.86	107.00	18	5.6
12.60	16.00	32.00		1.57	93.00	17	5.8
12.80	15.00	29.00		1.47	113.00	13	7.5
13.00	19.00	36.00		1.86	107.00	18	5.6
13.20	17.00	33.00		1.67	87.00	20	5.1
13.40	14.00	27.00		1.37	60.00	23	4.3
13.60	10.00	19.00		0.98	67.00	15	6.7
13.80	10.00	20.00		0.98	93.00	11	9.3
14.00	14.00	28.00		1.37	107.00	13	7.6
14.20	16.00	32.00		1.57	120.00	13	7.5
14.40	19.00	37.00		1.86	147.00	13	7.7
14.60	23.00	45.00		2.25	187.00	12	8.1
14.80	41.00	69.00		4.02	213.00	19	5.2
15.00	35.00	67.00		3.43			

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc MPa	fs kPa	F -	Rf %

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

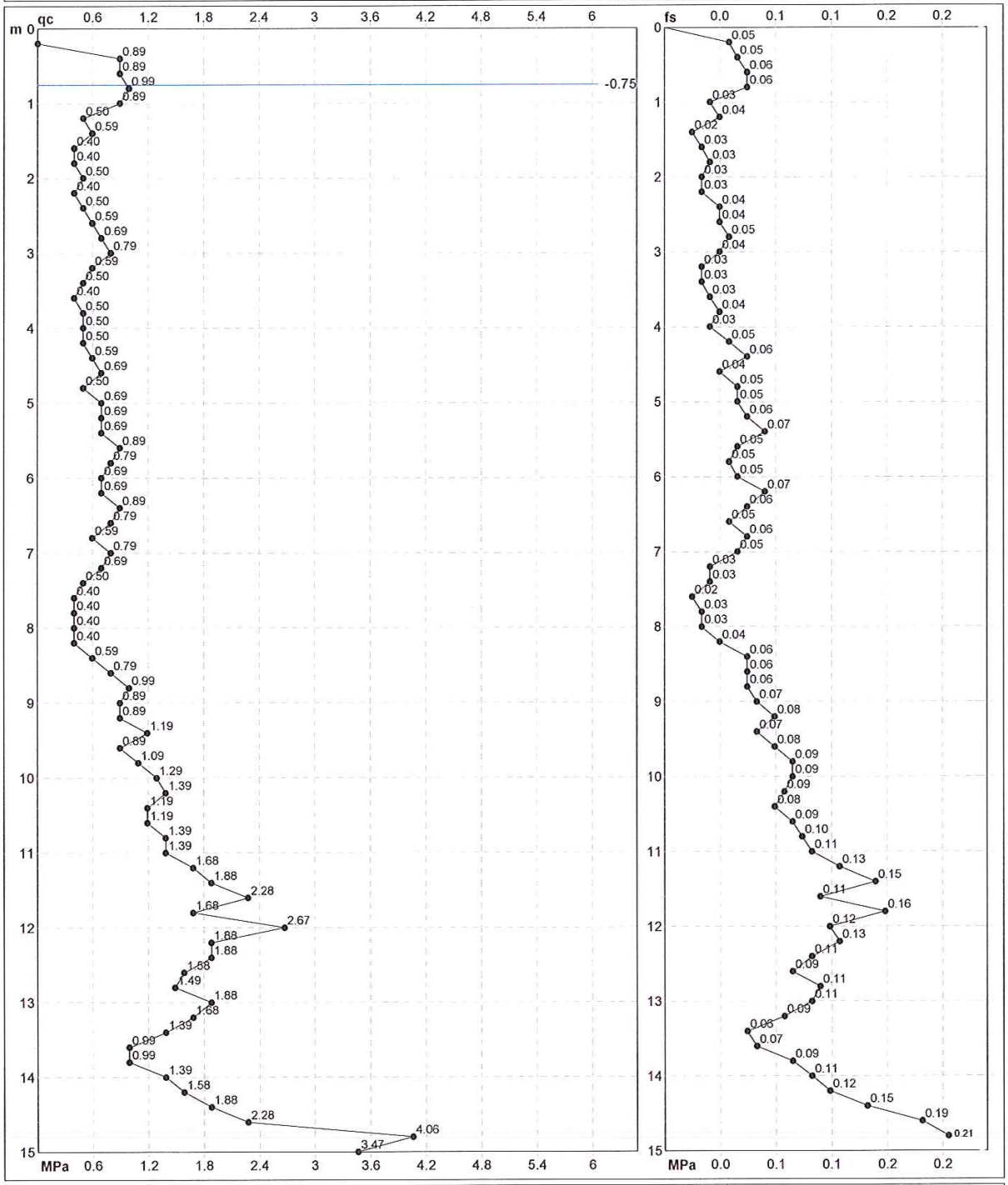
software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	420-2014
certificato n°	6473

Committente:	Comune di Concordia s/S	U.M.:	MPa	Data esec.:	05/12/2014
Cantiere:	Nuovo centro polifunzionale	Scala:	1:75		
Località:	Concordia - Via Togliatti	Pagina:	2/4	Data certificato:	09/12/2014
		Elaborato:		Falda: -0.75 m	da p.c.



		Penetrometro: Pagani TG63-100	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kN/ml
		Assistente:	
			Corr.astine: kN/ml

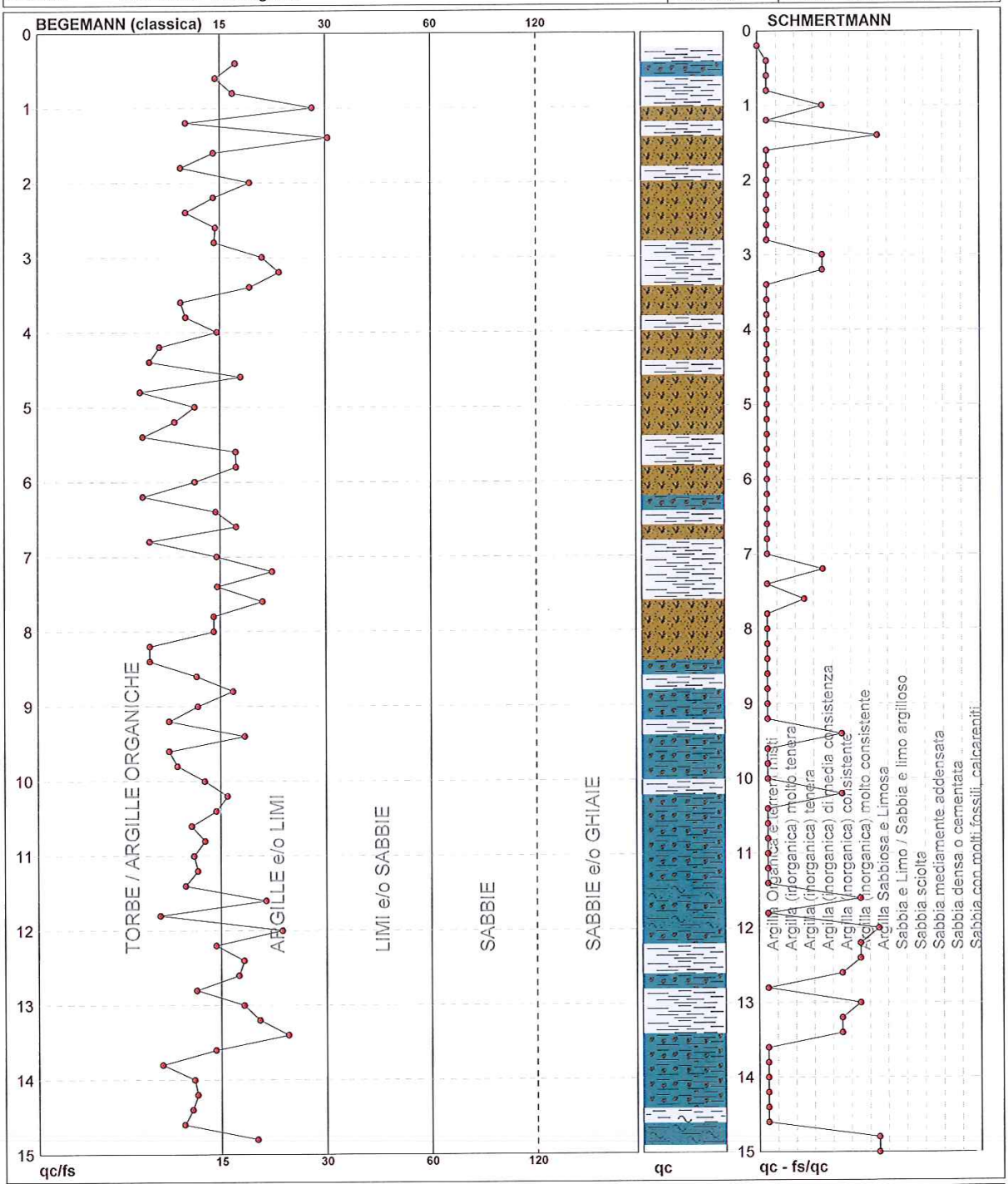
software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	420-2014
certificato n°	6473

Committente:	Comune di Concordia s/S	U.M.:	MPa	Data esec.:	05/12/2014
Cantiere:	Nuovo centro polifunzionale	Scala:	1:75		
Località:	Concordia - Via Togliatti	Pagina:	3/4	Data certificato:	09/12/2014
		Elaborato:		Falda: -0.75 m	da p.c.



Torbe / Argille org. :	46 punti, 62.16%	Argilla Organica e terreni misti:	56 punti,	75.68%	Argilla Sabbiosa e Limosa: 3 punti, 4.05%
Argille e/o Limi :	28 punti, 37.84%	Argilla (inorganica) tenera:	1 punti,	1.35%	
		Argilla (inorganica) media consist.:	4 punti,	5.41%	
		Argilla (inorganica) consistente:	5 punti,	6.76%	
		Argilla (inorganica) molto consist.:	4 punti,	5.41%	

software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	2
riferimento	420-2014
certificato n°	6473

Committente: **Comune di Concordia s/S**
Cantiere: **Nuovo centro polifunzionale**
Località: **Concordia - Via Togliatti**

U.M.: MPa | Data esec.: 05/12/2014
Pagina: 4/4 | Data certificato: 09/12/2014
Elaborato: | Falda: -0.75 m da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	kPa	m/s	kPa	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	--	--		1.85	3.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	0.88	16.98		1.88	7.3	127	44.1	59.4	7.5	11.2	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	0.88	15.00		1.88	11.0	127	44.1	35.6	7.5	11.2	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	0.98	16.67		0.90	12.8	132	49.0	33.8	8.3	12.5	3.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	0.88	27.27		0.88	14.5	127	44.1	25.3	7.5	11.2	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	0.49	12.50		0.46	15.4	101	24.5	11.2	1.0	1.5	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	0.59	30.00		0.82	17.0	109	29.4	12.5	5.0	7.5	2.8	18	39	27	24	23	31	26	--	1.0	1.5	1.8
1.60	0.39	14.81		0.46	17.9	93	19.6	7.0	1.0	1.5	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	0.39	12.12		0.46	18.8	93	19.6	6.6	1.0	1.5	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	0.49	18.52		0.80	20.4	101	24.5	7.9	4.9	7.4	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	0.39	14.81		0.46	21.3	93	19.6	5.7	1.1	1.7	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	0.49	12.50		0.46	22.2	101	24.5	7.1	1.2	1.8	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	0.59	15.00		0.46	23.1	109	29.4	8.5	1.3	1.9	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	0.69	14.89		0.46	24.0	115	34.3	9.8	1.4	2.1	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	0.78	20.00		0.86	25.6	121	39.2	10.7	6.7	10.0	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	0.59	22.22		0.82	27.3	109	29.4	6.9	6.9	10.3	2.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	0.49	18.52		0.80	28.8	101	24.5	5.1	7.9	11.9	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.60	0.39	12.12		0.46	29.7	93	19.6	3.7	1.5	2.3	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.80	0.49	12.50		0.46	30.6	101	24.5	4.8	1.6	2.4	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.00	0.49	15.15		0.80	32.2	101	24.5	4.5	9.0	13.5	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.20	0.49	10.64		0.46	33.1	101	24.5	4.3	1.7	2.5	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.40	0.59	10.00		0.46	34.0	109	29.4	5.2	1.8	2.7	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	0.69	17.50		0.84	35.6	115	34.3	6.0	9.4	14.2	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.80	0.49	9.43		0.46	36.5	101	24.5	3.8	1.9	2.8	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	0.69	13.21		0.46	37.4	115	34.3	5.6	2.0	3.0	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.20	0.69	11.67		0.46	38.3	115	34.3	5.5	2.0	3.0	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	0.69	9.59		0.46	39.2	115	34.3	5.3	2.1	3.1	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.60	0.88	16.98		0.88	41.0	127	44.1	6.9	10.3	15.5	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	0.78	17.02		0.86	42.7	121	39.2	5.6	11.5	17.2	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.00	0.69	13.21		0.46	43.6	115	34.3	4.7	2.2	3.3	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.20	0.69	9.59		0.46	44.5	115	34.3	4.5	2.3	3.4	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	0.88	15.00		0.88	46.2	127	44.1	5.9	12.3	18.4	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	0.78	17.02		0.86	47.9	121	39.2	4.9	13.3	19.9	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.80	0.59	10.00		0.46	48.8	109	29.4	3.3	2.7	4.0	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.00	0.78	15.09		0.86	50.5	121	39.2	4.6	14.1	21.1	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.20	0.69	21.21		0.84	52.1	115	34.3	3.7	14.7	22.0	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.40	0.49	15.15		0.80	53.7	101	24.5	2.4	13.2	19.8	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.60	0.39	20.00		0.78	55.2	93	19.6	1.7	11.2	16.9	2.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.80	0.39	14.81		0.46	56.1	93	19.6	1.7	2.4	3.7	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.00	0.39	14.81		0.46	57.0	93	19.6	1.7	2.4	3.7	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.20	0.39	10.00		0.46	57.9	93	19.6	1.6	2.4	3.7	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.40	0.59	10.00		0.46	58.8	109	29.4	2.6	3.2	4.8	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.60	0.78	13.33		0.86	60.5	121	39.2	3.7	17.1	25.6	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.80	0.98	16.67		0.90	62.3	132	49.0	4.7	17.3	26.0	3.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.00	0.88	13.43		0.88	64.0	127	44.1	3.9	17.9	26.9	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.20	0.88	11.25		0.88	65.7	127	44.1	3.8	18.5	27.7	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.40	1.18	17.91		0.92	67.5	141	56.0	5.0	18.6	28.0	4.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.60	0.88	11.25		0.88	69.2	127	44.1	3.6	19.5	29.3	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.80	1.08	11.83		0.91	71.0	137	52.6	4.3	19.8	29.8	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.00	1.27	13.98		0.93	72.8	145	59.3	4.9	20.2	30.3	4.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.20	1.37	16.09		0.94	74.7	150	62.4	5.0	20.6	30.9	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.40	1.18	15.00		0.92	76.5	141	56.0	4.3	21.4	32.0	4.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.60	1.18	12.90		0.92	78.3	141	56.0	4.1	21.9	32.8	4.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.80	1.37	14.00		0.94	80.1	150	62.4	4.6	22.3	33.5	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.00	1.37	13.08		0.94	82.0	150	62.4	4.5	22.9	34.3	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.20	1.67	13.39		0.97	83.9	161	70.9	5.1	23.1	34.6	5.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.40	1.86	12.42		0.99	85.8	168	76.0	5.4	23.4	35.0	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.60	2.25	20.35		0.94	87.7	180	85.1	6.0	23.1	34.7	6.8	24	40	26	23	21	29	28	--	3.8	5.6	6.8
11.80	1.67	10.63		0.97	89.6	161	70.9	4.7	24.9	37.4	5.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.00	2.65	22.50		0.95	91.4	192	92.8	6.4	23.7	35.5	7.9	29	40	26	23	22	30	28	--	4.4	6.6	7.9
12.20	1.86	14.96		0.99	93.4	168	76.0	4.9	25.9	38.8	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.40	1.86	17.76		0.99	95.3	168	76.0	4.7	26.5	39.7	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.60	1.57	17.20		0.96	97.2	157	68.2	4.0	27.1	40.7	5.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.80	1.47	13.27		0.95	99.0	154	65.3	3.7	27.9	41.9	4.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.00	1.86	17.76		0.99	101.0	168	76.0	4.4	28.2	42.3	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.20	1.67	19.54		0.97	102.9	161	70.9	3.9	28.8	43.2	5.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.40	1.37	23.33		0.94	104.7	150	62.4	3.3	29.3	43.9	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.60	0.98	14.93		0.90	106.5	132	49.0	2.4	26.4	39.5	3.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.80	0.98	10.75		0.90	108.3	132	49.0	2.3	26.5	39.8	3.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14.00	1.37	13.08		0.94	110.1	150	62.4	3.1	30.3	45.5	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14.20	1.57	13.33		0.96	112.0	157	68.2	3.4	31.5	47.2	5.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14.40	1.86	12.93		0.99	113.9	168	76.0	3.8	32.1	48.1	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14.60	2.25	12.30		0.94	115.7	180	85.1	4.3	32.3	48.5	6.8	17	39	25	21	20	28	28	--	3.8	5.6	6.8
14.80	4.02	19.25		1.00	117.7	224	133.9	7.4	29.0	43.5	12.1	37	41	27	24	23	31	30	--	6.7	10.0	12.1
15.00	3.43	--		0.89	119.4	211	--	--	--	--	--	31	40	26	23	22	30	29	--	5.7	8.6	10.3

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	3
riferimento	420-2014
certificato n°	6474

Committente: Comune di Concordia s/S
Cantiere: Nuovo centro polifunzionale
Località: Concordia - Via Togliatti

U.M.: MPa
Pagina: 1/4
Elaborato:

Data esec.: 05/12/2014
Data certificato: 09/12/2014
Falda: -0.85 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc MPa	fs kPa	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc MPa	fs kPa	F -	Rf %
0.20	0.00	0.00		0.00	40.00	0									
0.40	6.00	12.00		0.59	60.00	10	10.0								
0.60	9.00	18.00		0.88	53.00	17	5.9								
0.80	8.00	16.00		0.78	73.00	11	9.1								
1.00	11.00	22.00		1.08	60.00	18	5.5								
1.20	9.00	18.00		0.88	27.00	33	3.0								
1.40	5.00	9.00		0.49	27.00	19	5.4								
1.60	4.00	8.00		0.39	27.00	15	6.8								
1.80	4.00	8.00		0.39	27.00	15	6.8								
2.00	4.00	8.00		0.39	20.00	20	5.0								
2.20	4.00	7.00		0.39	20.00	20	5.0								
2.40	4.00	7.00		0.39	27.00	15	6.8								
2.60	4.00	8.00		0.39	33.00	12	8.3								
2.80	6.00	11.00		0.59	40.00	15	6.7								
3.00	6.00	12.00		0.59	40.00	15	6.7								
3.20	6.00	12.00		0.59	33.00	18	5.5								
3.40	6.00	11.00		0.59	53.00	11	8.8								
3.60	7.00	15.00		0.69	13.00	54	1.9								
3.80	5.00	7.00		0.49	20.00	25	4.0								
4.00	5.00	8.00		0.49	27.00	19	5.4								
4.20	5.00	9.00		0.49	27.00	19	5.4								
4.40	5.00	9.00		0.49	40.00	13	8.0								
4.60	5.00	11.00		0.49	33.00	15	6.6								
4.80	6.00	11.00		0.59	47.00	13	7.8								
5.00	7.00	14.00		0.69	33.00	21	4.7								
5.20	5.00	10.00		0.49	33.00	15	6.6								
5.40	5.00	10.00		0.49	33.00	15	6.6								
5.60	6.00	11.00		0.59	40.00	15	6.7								
5.80	6.00	12.00		0.59	40.00	15	6.7								
6.00	6.00	12.00		0.59	47.00	13	7.8								
6.20	7.00	14.00		0.69	60.00	12	8.6								
6.40	8.00	17.00		0.78	60.00	13	7.5								
6.60	9.00	18.00		0.88	67.00	13	7.4								
6.80	8.00	18.00		0.78	60.00	13	7.5								
7.00	8.00	17.00		0.78	67.00	12	8.4								
7.20	9.00	19.00		0.88	73.00	12	8.1								
7.40	9.00	20.00		0.88	40.00	23	4.4								
7.60	6.00	12.00		0.59	33.00	18	5.5								
7.80	5.00	10.00		0.49	40.00	13	8.0								
8.00	6.00	12.00		0.59	40.00	15	6.7								
8.20	5.00	11.00		0.49	33.00	15	6.6								
8.40	5.00	10.00		0.49	40.00	13	8.0								
8.60	6.00	12.00		0.59	53.00	11	8.8								
8.80	8.00	16.00		0.78	60.00	13	7.5								
9.00	9.00	18.00		0.88	80.00	11	8.9								
9.20	11.00	23.00		1.08	67.00	16	6.1								
9.40	9.00	19.00		0.88	73.00	12	8.1								
9.60	9.00	20.00		0.88	60.00	15	6.7								
9.80	8.00	17.00		0.78	53.00	15	6.6								
10.00	8.00	16.00		0.78	80.00	10	10.0								
10.20	11.00	23.00		1.08	100.00	11	9.1								
10.40	14.00	29.00		1.37	87.00	16	6.2								
10.60	13.00	26.00		1.27	100.00	13	7.7								
10.80	15.00	30.00		1.47	120.00	13	8.0								
11.00	18.00	36.00		1.76	133.00	14	7.4								
11.20	19.00	39.00		1.86	147.00	13	7.7								
11.40	23.00	45.00		2.25	120.00	19	5.2								
11.60	19.00	37.00		1.86	113.00	17	5.9								
11.80	17.00	34.00		1.67	120.00	14	7.1								
12.00	19.00	37.00		1.86	180.00	11	9.5								
12.20	29.00	56.00		2.84	113.00	26	3.9								
12.40	19.00	36.00		1.86	120.00	16	6.3								
12.60	19.00	37.00		1.86	133.00	14	7.0								
12.80	21.00	41.00		2.06	93.00	23	4.4								
13.00	14.00	28.00		1.37	107.00	13	7.6								
13.20	16.00	32.00		1.57	67.00	24	4.2								
13.40	10.00	20.00		0.98	67.00	15	6.7								
13.60	9.00	19.00		0.88	60.00	15	6.7								
13.80	9.00	18.00		0.88	73.00	12	8.1								
14.00	12.00	23.00		1.18	147.00	8	12.3								
14.20	23.00	45.00		2.25	187.00	12	8.1								
14.40	31.00	59.00		3.04	187.00	17	6.0								
14.60	45.00	73.00		4.41	133.00	34	3.0								
14.80	23.00	43.00		2.25	147.00	16	6.4								
15.00	36.00	58.00		3.53											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

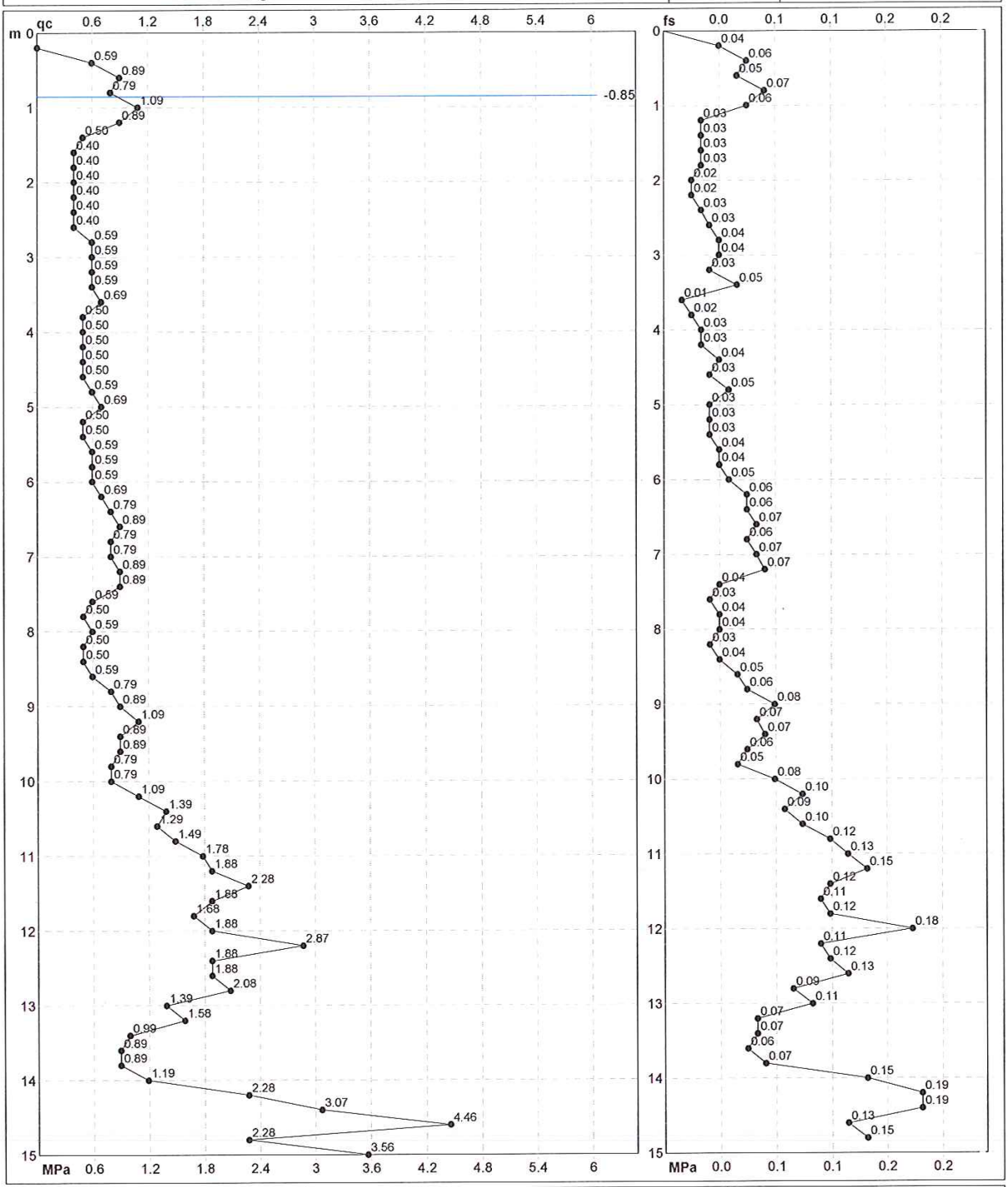
software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	3
riferimento	420-2014
certificato n°	6474

Committente:	Comune di Concordia s/S	U.M.: MPa	Data esec.: 05/12/2014
Cantiere:	Nuovo centro polifunzionale	Scala: 1:75	
Località:	Concordia - Via Togliatti	Pagina: 2/4	Data certificato: 09/12/2014
		Elaborato:	Falda: -0.85 m da p.c.



		Penetrometro: Pagani TG63-100	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kN/ml
		Assistente:	Corr.astine: kN/ml

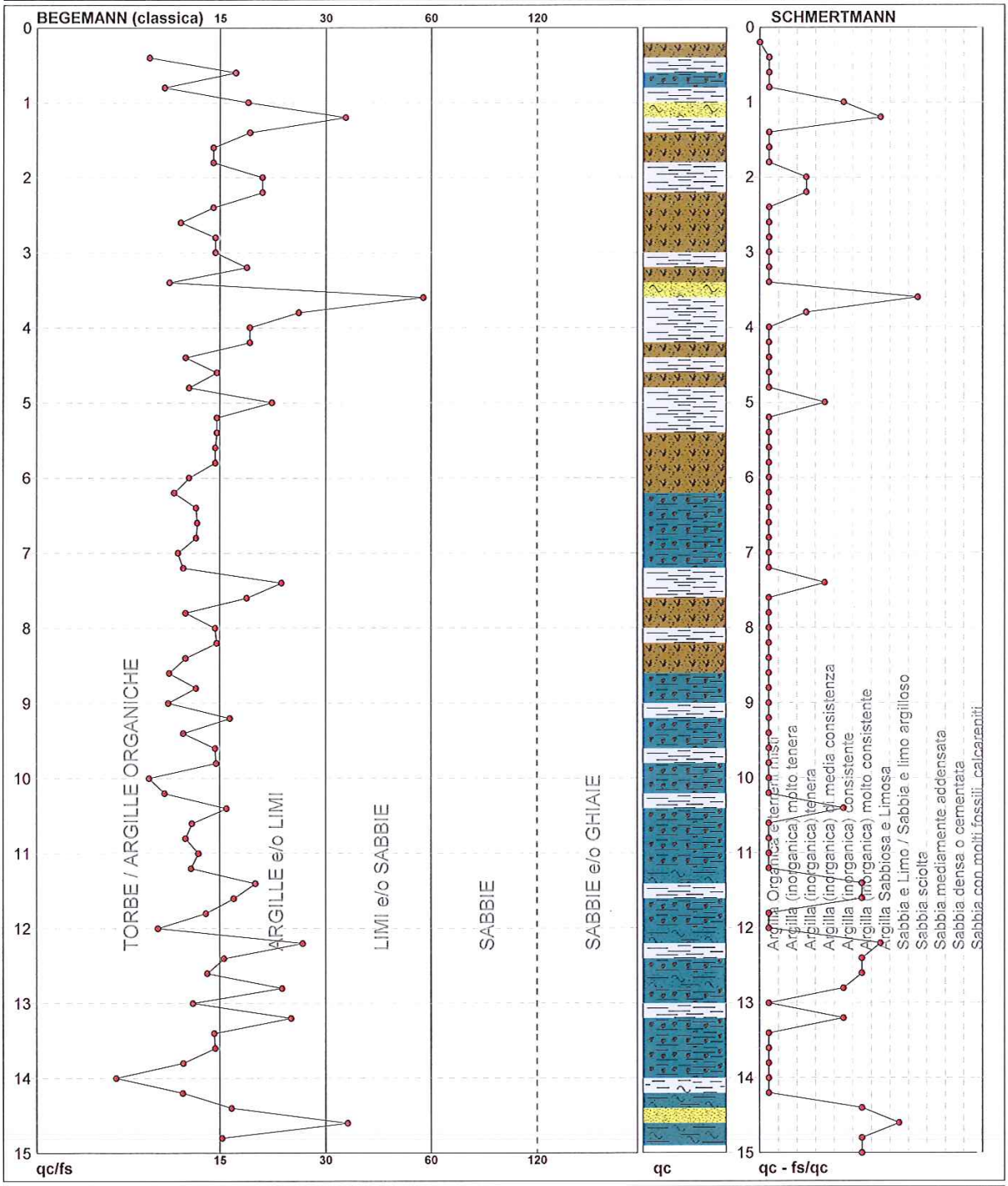
software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	3
riferimento	420-2014
certificato n°	6474

Committente:	Comune di Concordia s/S	U.M.:	MPa	Data esec.:	05/12/2014
Cantiere:	Nuovo centro polifunzionale	Scala:	1:75		
Località:	Concordia - Via Togliatti	Pagina:	3/4	Data certificato:	09/12/2014
		Elaborato:		Falda:	-0.85 m da p.c.



Torbe / Argille org. :	44 punti,	59.46%	Argilla Organica e terreni misti:	54 punti,	72.97%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	2 punti, 2.70%
Argille e/o Limi :	27 punti,	36.49%	Argilla (inorganica) tenera:	3 punti,	4.05%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	1 punti, 1.35%
Limi e/o Sabbie :	3 punti,	4.05%	Argilla (inorganica) media consist.:	2 punti,	2.70%	Sabbia sciolta:	1 punti, 1.35%
			Argilla (inorganica) consistente:	4 punti,	5.41%		
			Argilla (inorganica) molto consist.:	6 punti,	8.11%		

software by dott. geol. Diego Merlin 0425-840820 FON019

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	3
riferimento	420-2014
certificato n°	6474

Committente: **Comune di Concordia s/S**
Cantiere: **Nuovo centro polifunzionale**
Località: **Concordia - Via Togliatti**

U.M.: MPa | Data esec.: 05/12/2014
Pagina: 4/4 | Data certificato: 09/12/2014
Elaborato: | Falda: -0.85 m da p.c.

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	kPa	m/s	kPa	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	--	--		1.85	3.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	0.59	10.00		1.46	6.5	109	29.4	41.5	1.2	1.8	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	0.88	16.98		1.88	10.2	127	44.1	39.3	7.5	11.2	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	0.78	10.96		1.86	13.6	121	39.2	23.1	6.7	10.0	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	1.08	18.33		0.91	15.6	137	52.6	28.7	8.9	13.4	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	0.88	33.33		0.85	17.3	127	44.1	20.3	7.5	11.2	3.7	32	41	29	26	25	33	26	--	1.5	2.2	2.6
1.40	0.49	18.52		0.80	18.8	101	24.5	8.7	4.5	6.7	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	0.39	14.81		0.46	19.7	93	19.6	6.2	1.1	1.6	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	0.39	14.81		0.46	20.6	93	19.6	5.9	1.1	1.7	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	0.39	20.00		0.78	22.2	93	19.6	5.4	6.0	9.1	2.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	0.39	20.00		0.78	23.7	93	19.6	5.0	6.5	9.8	2.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	0.39	14.81		0.46	24.6	93	19.6	4.7	1.3	1.9	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	0.39	12.12		0.46	25.5	93	19.6	4.5	1.3	1.9	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	0.59	15.00		0.46	26.4	109	29.4	7.2	1.4	2.2	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	0.59	15.00		0.46	27.3	109	29.4	6.9	1.5	2.2	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	0.59	18.18		0.82	28.9	109	29.4	6.4	7.5	11.2	2.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	0.59	11.32		0.46	29.8	109	29.4	6.2	1.6	2.4	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.60	0.69	53.85		0.83	31.4	115	34.3	7.0	7.9	11.8	3.2	8	39	25	22	21	28	26	--	1.1	1.7	2.1
3.80	0.49	25.00		0.80	33.0	101	24.5	4.3	9.2	13.8	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.00	0.49	18.52		0.80	34.6	101	24.5	4.1	9.7	14.5	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.20	0.49	18.52		0.80	36.1	101	24.5	3.9	10.2	15.2	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.40	0.49	12.50		0.46	37.0	101	24.5	3.7	1.9	2.9	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	0.49	15.15		0.80	38.6	101	24.5	3.6	10.9	16.3	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.80	0.59	12.77		0.46	39.5	109	29.4	4.3	2.0	3.0	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	0.69	21.21		0.84	41.2	115	34.3	5.0	11.4	17.0	3.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.20	0.49	15.15		0.80	42.7	101	24.5	3.1	11.8	17.7	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	0.49	15.15		0.80	44.3	101	24.5	3.0	12.1	18.1	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.60	0.59	15.00		0.46	45.2	109	29.4	3.7	2.4	3.6	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	0.59	15.00		0.46	46.1	109	29.4	3.6	2.5	3.7	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.00	0.59	12.77		0.46	47.0	109	29.4	3.5	2.5	3.8	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.20	0.69	11.67		0.46	47.9	115	34.3	4.1	2.4	3.5	1.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	0.78	13.33		0.86	49.6	121	39.2	4.7	13.8	20.7	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	0.88	13.43		0.88	51.3	127	44.1	5.2	14.1	21.1	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.80	0.78	13.33		0.86	53.0	121	39.2	4.3	14.8	22.2	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.00	0.78	11.94		0.86	54.7	121	39.2	4.1	15.3	22.9	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.20	0.88	12.33		0.88	56.4	127	44.1	4.6	15.7	23.6	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.40	0.88	22.50		0.88	58.1	127	44.1	4.4	16.2	24.3	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.60	0.59	18.18		0.82	59.7	109	29.4	2.6	15.4	23.1	2.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.80	0.49	12.50		0.46	60.6	101	24.5	2.0	2.9	4.4	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.00	0.59	15.00		0.46	61.5	109	29.4	2.5	3.3	4.9	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.20	0.49	15.15		0.80	63.1	101	24.5	1.9	13.8	20.7	2.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.40	0.49	12.50		0.46	64.0	101	24.5	1.9	3.0	4.5	0.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.60	0.59	11.32		0.46	64.9	109	29.4	2.3	3.4	5.0	0.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.80	0.78	13.33		0.86	66.6	121	39.2	3.2	18.6	27.9	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.00	0.88	11.25		0.88	68.3	127	44.1	3.6	19.3	28.9	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.20	1.08	16.42		0.91	70.1	137	52.6	4.4	19.6	29.4	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.40	0.88	12.33		0.88	71.8	127	44.1	3.4	20.2	30.3	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.60	0.88	15.00		0.88	73.6	127	44.1	3.3	20.6	30.9	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.80	0.78	15.09		0.86	75.2	121	39.2	2.8	20.0	30.0	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.00	0.78	10.00		0.86	76.9	121	39.2	2.7	20.2	30.3	3.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.20	1.08	11.00		0.91	78.7	137	52.6	3.8	22.2	33.3	4.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.40	1.37	16.09		0.94	80.6	150	62.4	4.6	22.4	33.7	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.60	1.27	13.00		0.93	82.4	145	59.3	4.2	23.0	34.5	4.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.80	1.47	12.50		0.95	84.2	154	65.3	4.6	23.5	35.2	4.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.00	1.76	13.53		0.98	86.2	164	73.5	5.1	23.7	35.5	5.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.20	1.86	12.93		0.99	88.1	168	76.0	5.2	24.1	36.2	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.40	2.25	19.17		0.94	89.9	180	85.1	5.9	24.0	36.0	6.8	24	40	26	23	21	29	28	--	3.8	5.6	6.8
11.60	1.86	16.81		0.99	91.9	168	76.0	5.0	25.4	38.1	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.80	1.67	14.17		0.97	93.8	161	70.9	4.4	26.2	39.3	5.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.00	1.86	10.56		0.99	95.7	168	76.0	4.7	26.6	39.9	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.20	2.84	25.66		0.96	97.6	197	96.3	6.2	25.6	38.4	8.5	30	40	27	23	22	30	29	--	4.7	7.1	8.5
12.40	1.86	15.83		0.99	99.5	168	76.0	4.5	27.8	41.6	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.60	1.86	14.29		0.99	101.5	168	76.0	4.4	28.3	42.5	5.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.80	2.06	22.58		0.93	103.3	174	80.7	4.6	28.8	43.1	6.2	17	39	25	21	20	28	27	--	3.4	5.1	6.2
13.00	1.37	13.08		0.94	105.1	150	62.4	3.3	29.4	44.1	4.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.20	1.57	23.88		0.96	107.0	157	68.2	3.6	30.2	45.3	5.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.40	0.98	14.93		0.90	108.8	132	49.0	2.3	26.5	39.8	3.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.60	0.88	15.00		0.88	110.5	127	44.1	2.0	24.7	37.1	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13.80	0.88	12.33		0.88	112.2	127	44.1	2.0	24.8	37.2	3.7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14.00	1.18	8.16		0.92	114.0	141	56.0	2.6	29.4	44.1	4.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14.20	2.25	12.30		0.94	115.9	180	85.1	4.3	32.4	48.5	6.8	17	39	25	21	20	28	28	--	3.8	5.6	6.8
14.40	3.04	16.58		0.97	117.8	202	101.3	5.2	32.3	48.4	9.1	27	40	26	23	21	29	29	--	5.1	7.6	9.1
14.60	4.41	33.83		0.91	119.6	232	--	--	--	--	--	40	41	28	25	23	31	31	--	7.4	11.0	13.2
14.80	2.25	15.65		0.94	121.4	180	85.1	4.0	33.9	50.8	6.8	16	39	24	21	20	28	28	--	3.8	5.6	6.8
15.00	3.53	--		0.89	123.1	214	--	--	--	--	--	31	41	26	23	22	30	30	--	5.9	8.8	10.6

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 2

Verifiche geotecniche

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

N.1 SEZIONE GEOTECNICA MEDIA

Committente:

Località: CONCORDIA S/S - VIA TOGLIATTI

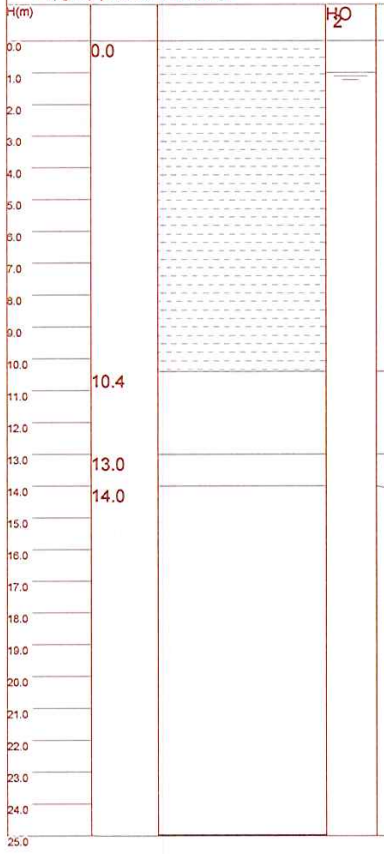
Data: NUOVO CENTRO POLIFUNZIONALE

Falda (m):1.0

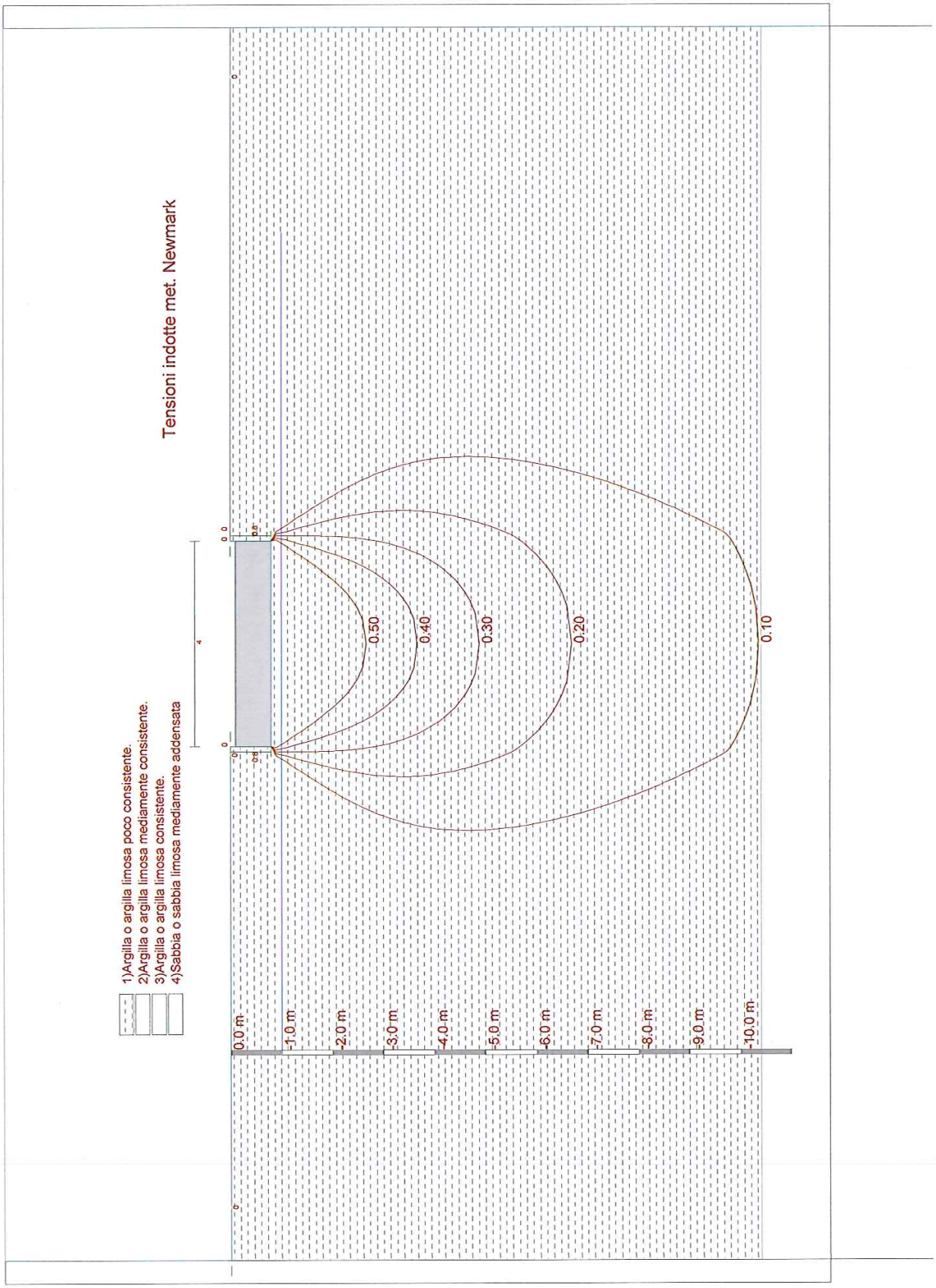
Note:

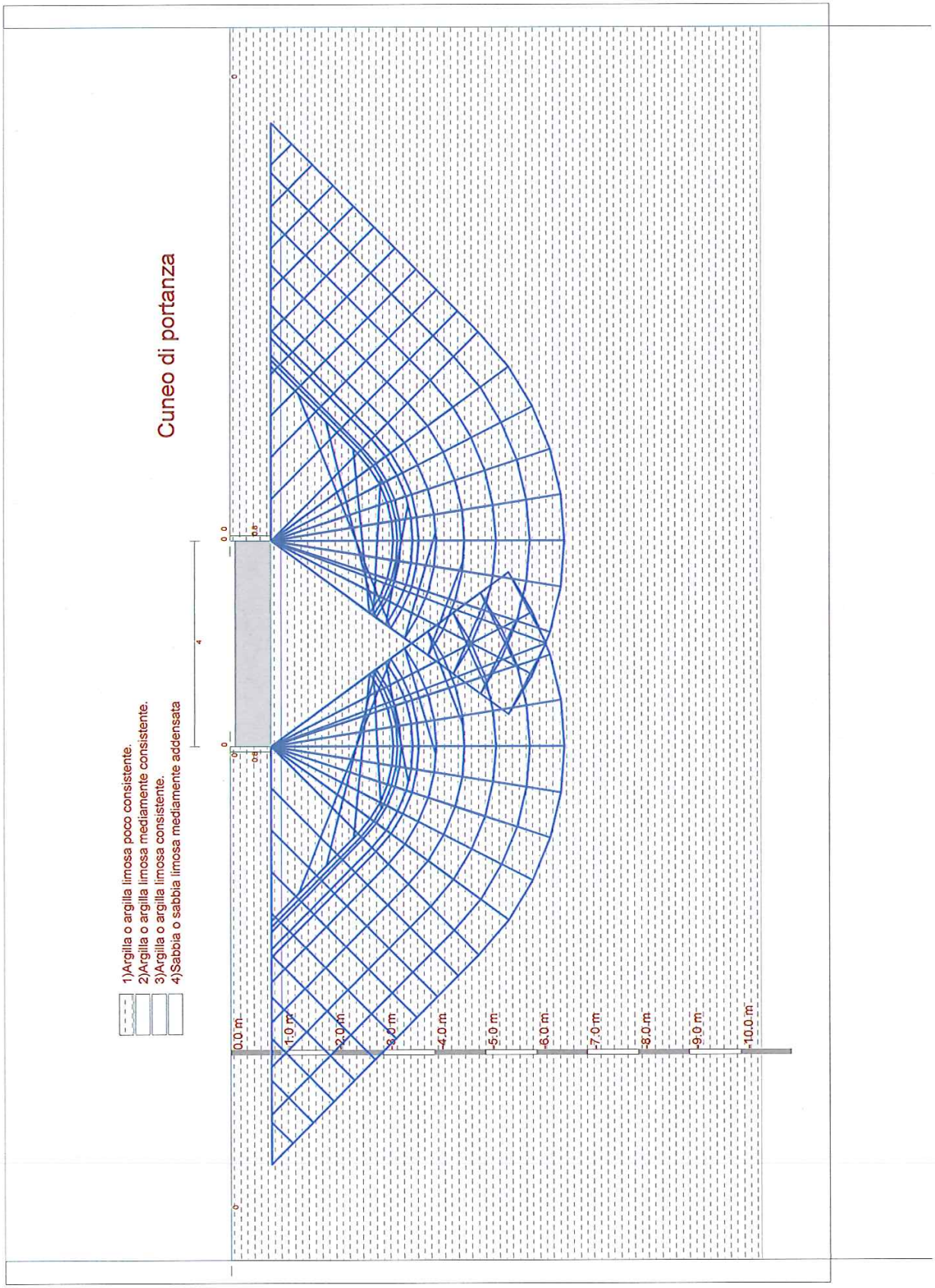
Tipologia fondazione:platea

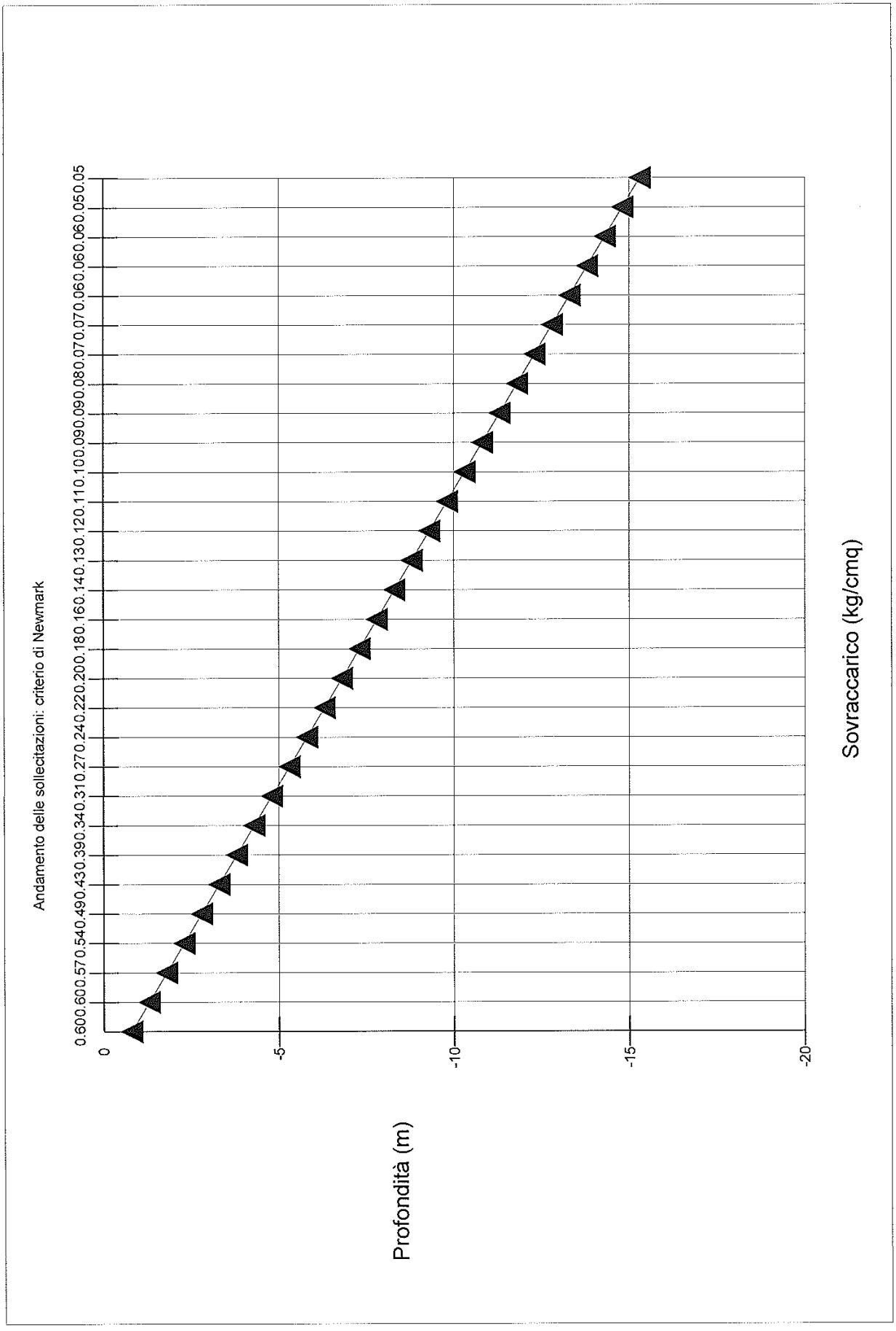
Legenda: Phi(°)=angolo d'attrito - C(kg/cmq)=coesione - E(kg/cmq)=modulo di deformazione
Pv(kg/mc)=peso di volume naturale

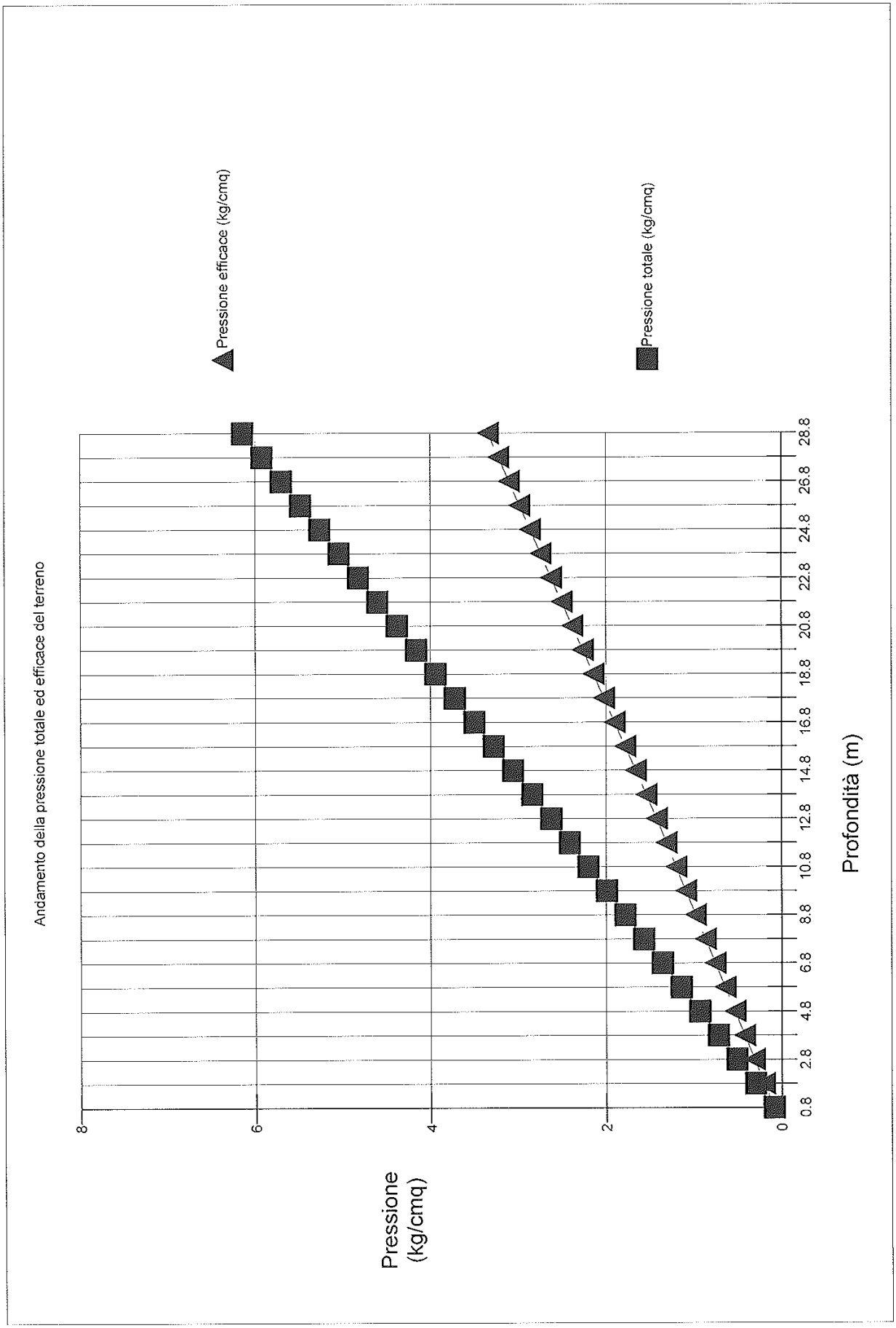


Descrizione	Phi (°)	C (kg/cmq)	E (kg/cmq)	Pv (kg/mc)
Argilla o argilla limosa poco consistente.	0	0.3	20.0	1117.3
Argilla o argilla limosa mediamente consistente.	0	0.6	50.0	1100.0
Argilla o argilla limosa consistente.	0	0.9	80.0	1200.0
Sabbia o sabbia limosa mediamente addensata	35	0.0	500.0	1200.0


Tensioni indotte met. Newmark
1)Argilla o argilla limosa poco consistente.
2)Argilla o argilla limosa mediamente consistente.
3)Argilla o argilla limosa consistente.
4)Sabbia o sabbia limosa mediamente addensata
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.0 m
-1.0 m
-2.0 m
-3.0 m
-4.0 m
-5.0 m
-6.0 m
-7.0 m
-8.0 m
-9.0 m
-10.0 m


Cuneo di portanza
1)Argilla o argilla limosa poco consistente.
2)Argilla o argilla limosa mediamente consistente.
3)Argilla o argilla limosa consistente.
4)Sabbia o sabbia limosa mediamente addensata
0.0 m
-1.0 m
-2.0 m
-3.0 m
-4.0 m
-5.0 m
-6.0 m
-7.0 m
-8.0 m
-9.0 m
-10.0 m


Andamento delle sollecitazioni: criterio di Newmark
0.60 0.60 0.57 0.54 0.49 0.43 0.39 0.34 0.31 0.27 0.24 0.22 0.20 0.18 0.16 0.14 0.13 0.12 0.11 0.10 0.09 0.09 0.08 0.07 0.07 0.06 0.06 0.06 0.05 0.05
0
-5
-10
-15
-20
Profondità (m)
Sovraccarico (kg/cmq)


Andamento della pressione totale ed efficace del terreno
Pressione efficace (kg/cmq)
Pressione totale (kg/cmq)
Pressione (kg/cmq)
Profondità (m)
0
2
4
6
8
0.8
2.8
4.8
6.8
8.8
10.8
12.8
14.8
16.8
18.8
20.8
22.8
24.8
26.8
28.8

DATI GEOMETRICI DELLA FONDAZIONE

Tipologia della fondazione:platea
Geometria della fondazione:
Larghezza della base (m):4.00
Lunghezza della fondazione (m):10.00
Eccentricità della base - lato corto (m):0.00
Eccentricità della base - lato lungo (m):0.00
Profondità di posa - lato destro (m):0.80
Profondità di posa - lato sinistro (m):0.80
Profondità dello scavo - lato destro (m):0.00
Profondità dello scavo - lato sinistro (m):0.00
Larghezza dello scavo - lato destro (m):0.00
Larghezza dello scavo - lato sinistro (m):0.00
Inclinazione del pendio - lato a valle (°):0
Inclinazione del pendio - lato a monte (°):0
Inclinazione della base - lato corto (°):0
Inclinazione della base - lato lungo (°):0
Inclinazione del carico - lato corto (°):0
Inclinazione del carico - lato lungo (°):0
Fondazione di tipo:elastica
Densità del calcestruzzo (kg/mc):2500.00

FALDA

Profilo della falda

N	X (m)	Y(m)
1	-6.00	-1.00
2	10.00	-1.00

STRATIGRAFIA

Profilo strato n. 1

N	X (m)	Y(m)
1	-10.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	-0.80
6	4.00	-0.80
7	4.00	0.00
8	4.00	0.00
9	4.00	0.00
10	14.00	0.00

Strato n. 1 - Descrizione: Argilla o argilla limosa poco consistente.
Densità relativa Dr(%): 0
Angolo d'attrito Phi(°):0.00
Gamma sopra falda (kg/mc):1750.00
Gamma saturo (kg/mc):2050.00
Coesione (kg/cmq):0.30
Mod.deformazione (kg/cmq):20.00
Indice vuoti:0.00
O.C.R.:1.00
Indice compr.princ.:0.00
Indice compr.sec.:0.00
Indice ricompr.:0.00
Coef.consolidazione(cm^2/s):0.00
Coef.di Poisson:0.50
R.Q.D.(%):0.00
Nspt medio:0
Rp(kg/cmq):0.00

Profilo strato n. 2

N	X (m)	Y(m)
1	-6.00	-10.40
2	10.00	-10.40

Strato n. 2 - Descrizione: Argilla o argilla limosa mediamente consistente.
Densità relativa Dr(%): 0
Angolo d'attrito Phi(°):0.00
Gamma sopra falda (kg/mc):1800.00
Gamma saturo (kg/mc):2100.00
Coesione (kg/cmq):0.60
Mod.deformazione (kg/cmq):50.00
Indice vuoti:0.00
O.C.R.:2.00
Indice compr.princ.:0.00
Indice compr.sec.:0.00
Indice ricompr.:0.00
Coef.consolidazione(cm^2/s):0.00
Coef.di Poisson:0.40
R.Q.D.(%):0.00
Nspt medio:0
Rp(kg/cmq):0.00

Profilo strato n. 3

N	X (m)	Y(m)
1	-6.00	-13.00
2	10.00	-13.00

Strato n. 3 - Descrizione: Argilla o argilla limosa consistente.
Densità relativa Dr(%): 0
Angolo d'attrito Phi(°):0.00
Gamma sopra falda (kg/mc):1900.00
Gamma saturo (kg/mc):2200.00
Coesione (kg/cmq):0.90
Mod.deformazione (kg/cmq):80.00
Indice vuoti:0.00
O.C.R.:3.00
Indice compr.princ.:0.00
Indice compr.sec.:0.00
Indice ricompr.:0.00
Coef.consolidazione(cm^2/s):0.00
Coef.di Poisson:0.30
R.Q.D.(%):0.00
Nspt medio:0
Rp(kg/cmq):0.00

Profilo strato n. 4

N	X (m)	Y(m)
1	-6.00	-14.00
2	10.00	-14.00

Strato n. 4 - Descrizione: Sabbia o sabbia limosa mediamente addensata
Densità relativa Dr(%): 45
Angolo d'attrito Phi(°):35.00
Gamma sopra falda (kg/mc):1900.00
Gamma saturo (kg/mc):2200.00
Coesione (kg/cmq):0.00
Mod.deformazione (kg/cmq):500.00
Indice vuoti:0.00
O.C.R.:1.00
Indice compr.princ.:0.00
Indice compr.sec.:0.00
Indice ricompr.:0.00
Coef.consolidazione(cm^2/s):0.00
Coef.di Poisson:0.30
R.Q.D.(%):0.00
Nspt medio:0
Rp(kg/cmq):0.00

PORTANZA DELLA FONDAZIONE

Profondità di calcolo:5.39
Criterio di calcolo:Terzaghi
Portanza limite della fondazione (kg/cmq):1.80
Coefficiente di sicurezza:3.00
Portanza ammissibile della fondazione (kg/cmq):0.60
Fattore di portanza Nq:1.00
Fattore di portanza Ng:0.00
Fattore di portanza Nc:5.71
Fattore di forma Sq:1.00
Fattore di forma Sg:1.00
Fattore di forma Sc:1.00
Fattore di approfondimento Dq:1.00
Fattore di approfondimento Dg:1.00
Fattore di approfondimento Dc:1.00
Fattore di inclinazione dei carichi Iq:1.00
Fattore di inclinazione dei carichi Ig:1.00
Fattore di inclinazione dei carichi Ic:1.00
Fattore di inclinazione della base Bq:1.00
Fattore di inclinazione della base Bg:1.00
Fattore di inclinazione della base Bc:1.00
Fattore di pendio Gq:1.00
Fattore di pendio Gg:1.00
Fattore di pendio Gc:1.00
Peso di volume medio sopra il piano di posa (kg/mc):1117.31

CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE

Carico applicato sulla fondazione (kg/cmq) :0.60
Metodo di calcolo strati incoerenti:
Cedimento immediato (cm):0.00
Cedimento secondario (cm):0.00
Cedimento massimo della fondazione (cm):0.00
Cedimento minimo della fondazione (cm):0.00
Cedimento totale degli strati incoerenti (cm):0.00
Metodo di calcolo strati coesivi:Steinbrenner
Cedimento di consolidazione (cm):0.00
Cedimento secondario (cm):0.00
Cedimento della fondazione (cm):2.81
Cedimento totale degli strati coesivi (cm):2.81
Cedimento totale del terreno di fondazione (cm):2.81

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE

Calcolo del coefficiente di sottofondazione - K di Winkler.

Criterio di calcolo :Bowles
Carico applicato sulla fondazione(kg/cmq):0.60
Cedimento di riferimento(cm):2.81
Coefficiente di sottofondazione (kg/cmc):0.65

Indagini geognostiche e geofisiche, consulenze geologiche e geotecniche

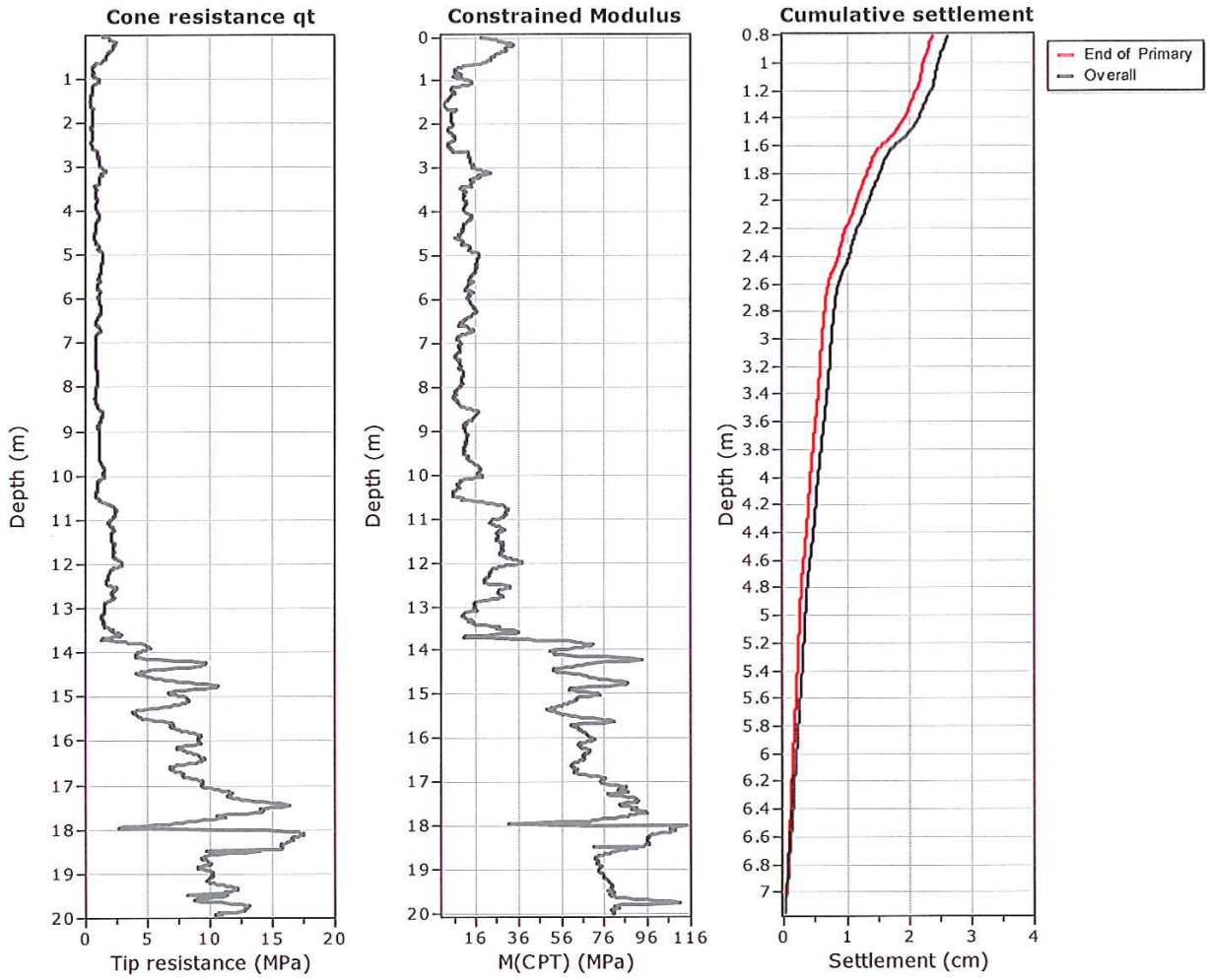
Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

CPT: CPT-01

Project: STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE
Location: CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE

Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA

Settlements calculation according to theory of elasticity*



Caclulation properties

Footing type: Rectangular
Footing width: 4.00 (m)
L/B: 2
Footing pressure: 60.00 (kPa)
Embedment depth: 0.80 (m)
Footing is rigid: Yes
Remove excavation load: No
Apply 20% rule: Yes
Calculate secondary settlements: Yes
Time period for second. settlements: 12 months

* Primary settlements calculation is performed according to the following formula:

$$S = \sum \frac{\Delta \sigma_v}{M_{CPT}} \Delta z$$

* Secondary (creep) settlements calculation is performed according to the following formula:

$$S = C_a \cdot \Delta z \cdot \log(t)$$

This software is licensed to: Geo Group S.r.l. CPT name: CPT-01

:: Tabular results ::

Point No	Start depth (m)	End depth (m)	Thickness (m)	Relative depth (m)	Delta P (kPa)	$M_{(CPT)}$ (MPa)	Iz	Settlement (cm)	Second. settlement (cm)	Overall settlement (cm)
316	7.10	7.12	0.02	6.31	11.81	8.51	0.20	0.003	0.001	0.004
317	7.12	7.14	0.02	6.33	11.77	8.97	0.20	0.003	0.001	0.004
318	7.14	7.16	0.02	6.35	11.73	9.45	0.20	0.002	0.001	0.004

Total primary settlement: 2.36
Total secondary settlement: 0.25

Total calculated settlement: 2.61

Abbreviations

Start depth:	Start depth of soil layer (penetration depth measured from ground free surface)
End depth:	End depth of soil layer (penetration depth measured from ground free surface)
Thickness:	Thickness of soil layer
Relative depth:	Depth of calculation relative to footing
Iz:	Stress influence factor
Delta P:	Footing impossed stress:
Eff. stress:	Effective stress
$M_{(CPT)}$:	Constrained modulus from CPT
Settlement:	Primary settlement
Second. settlement:	Secondary settlemends due to creep

Indagini geognostiche e geofisiche, consulenze geologiche e geotecniche

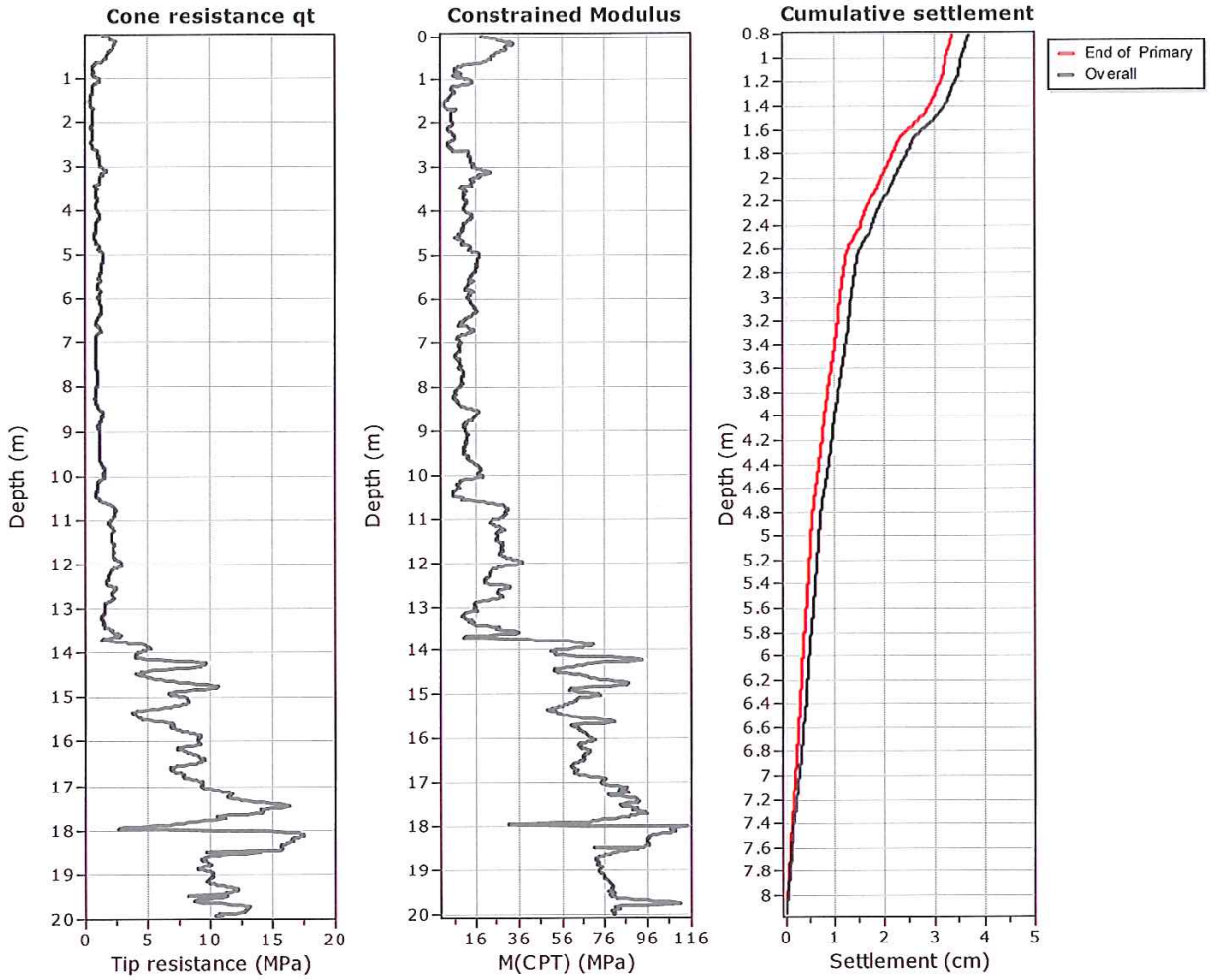
Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

CPT: CPT-01

Project: STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE
Location: CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE

Total depth: 20.00 m, Date: 05/12/2014
Cone Type: TECNO PENTA

Settlements calculation according to theory of elasticity*



Caclulation properties

Footing type: Rectangular
Footing width: 4.00 (m)
L/B: 2
Footing pressure: 60.00 (kPa)
Embedment depth: 0.80 (m)
Footing is rigid: No
Remove excavation load: No
Apply 20% rule: Yes
Calculate secondary settlements: Yes
Time period for second. settlements: 12 months

* Primary settlements calculation is performed according to the following formula:

$$S = \sum \frac{\Delta \sigma_v}{M_{CPT}} \Delta z$$

* Secondary (creep) settlements calculation is performed according to the following formula:

$$S = C_a \cdot \Delta z \cdot \log(t)$$

This software is licensed to: Geo Group S.r.l. CPT name: CPT-01

:: Tabular results ::

Point No	Start depth (m)	End depth (m)	Thickness (m)	Relative depth (m)	Delta P (kPa)	$M_{(CPT)}$ (MPa)	Iz	Settlement (cm)	Second. settlement (cm)	Overall settlement (cm)
361	8.00	8.02	0.02	7.21	13.43	9.03	0.22	0.003	0.002	0.005
362	8.02	8.04	0.02	7.23	13.37	8.49	0.22	0.003	0.002	0.005
363	8.04	8.06	0.02	7.25	13.31	7.97	0.22	0.003	0.002	0.005
364	8.06	8.08	0.02	7.27	13.26	7.95	0.22	0.003	0.002	0.005
365	8.08	8.10	0.02	7.29	13.20	7.49	0.22	0.004	0.002	0.005
366	8.10	8.12	0.02	7.31	13.14	6.77	0.22	0.004	0.002	0.006
367	8.12	8.14	0.02	7.33	13.09	6.77	0.22	0.004	0.002	0.006
368	8.14	8.16	0.02	7.35	13.03	6.75	0.22	0.004	0.002	0.006

Total primary settlement: 3.35
Total secondary settlement: 0.33

Total calculated settlement: 3.67

Abbreviations

Start depth:	Start depth of soil layer (penetration depth measured from ground free surface)
End depth:	End depth of soil layer (penetration depth measured from ground free surface)
Thickness:	Thickness of soil layer
Relative depth:	Depth of calculation relative to footing
Iz:	Stress influence factor
Delta P:	Footing impossed stress:
Eff. stress:	Effective stress
$M_{(CPT)}$:	Constrained modulus from CPT
Settlement:	Primary settlement
Second. settlement:	Secondary settlemends due to creep

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 3

Indagini sismiche

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

Indagine sismica RE.MI

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

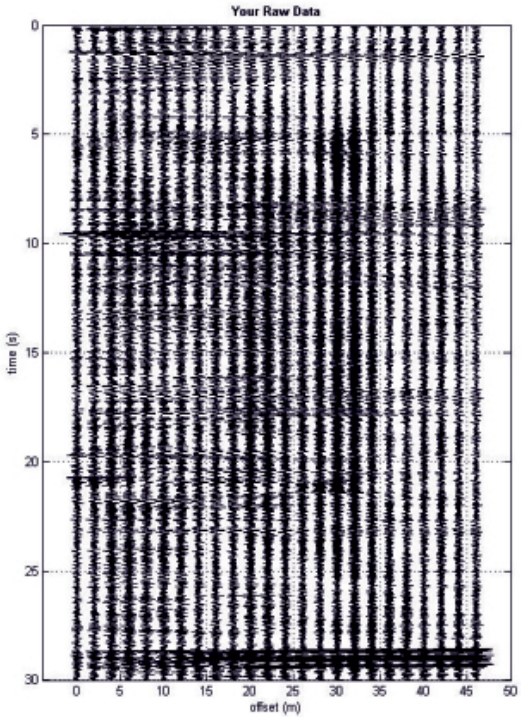
GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

ANALISI SISMICA DI SITO SECONDO METODOLOGIA Re.Mi.

Cantiere: Concordia, Via Togliatti
Operatori: Dott.ssa Linda Veratti e Dott. Luca Pattuzzi
Data: 01/12/2014
Lavoro: Nuovo centro polifunzionale
Elaborazione: Dott.ssa Linda Veratti
Responsabile: Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

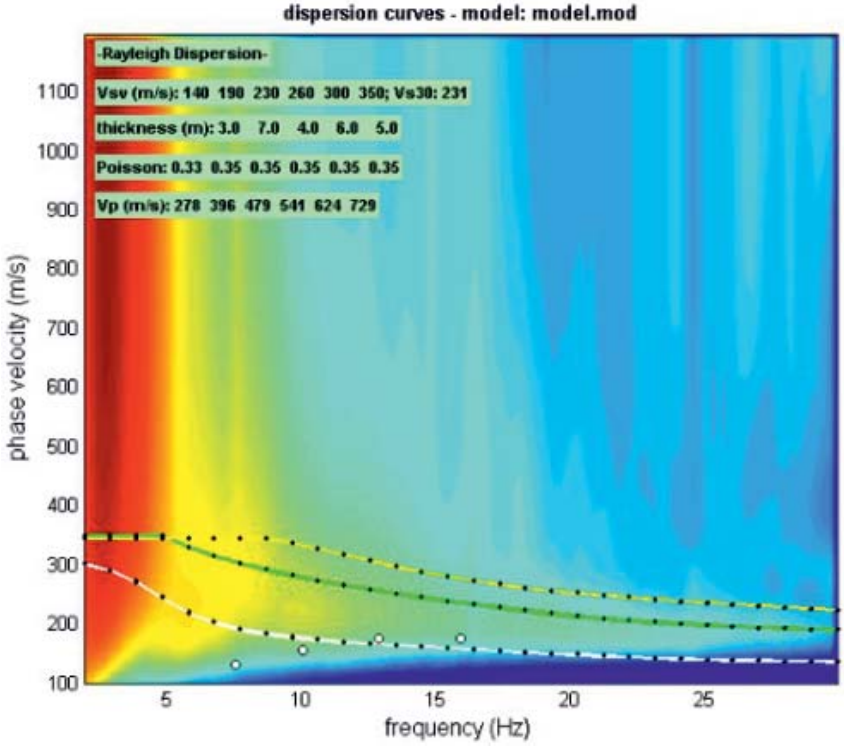
Re.Mi.
Rif. 689/14

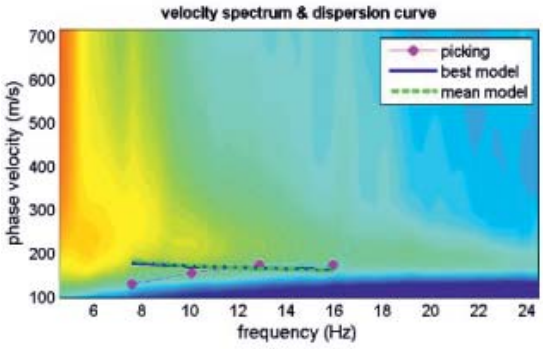
UBICAZIONE DELLO STENDIMENTO SISMICO IMPIEGATO

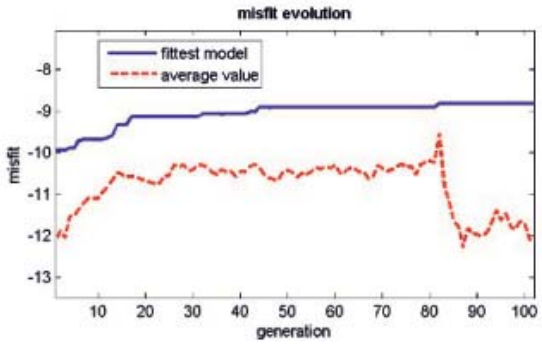


GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

SPETTRO RELATIVO ALLE VELOCITA' DI FASE, REGISTRATE NEL DOMINIO DELLE FREQUENZE

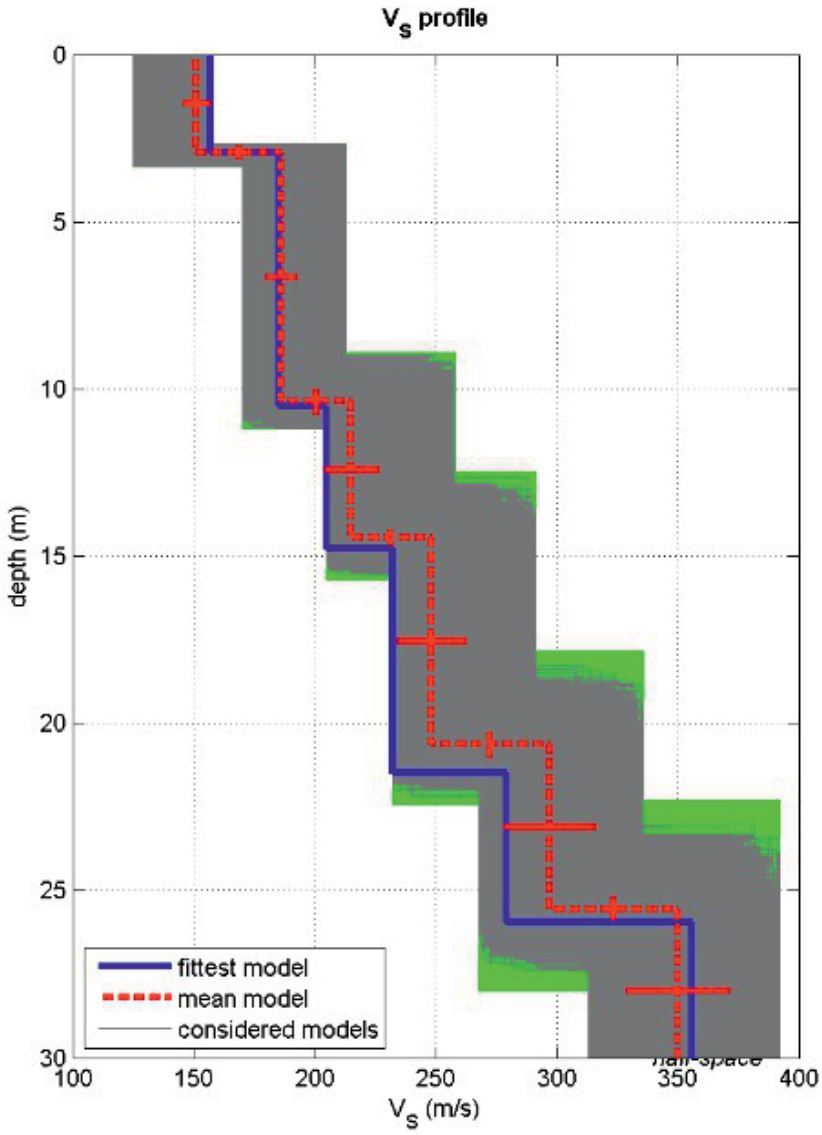






GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

MODELLO Vs30 DERIVATO DALL'INDAGINE ReMI ESEGUITA



dataset: spettro.mat

dispersion curve: picking.cdp

Vs30 (best model): 219 m/s

Vs30 (mean model): 226 m/s

BEST MODEL
Vs30 = 219 m/s

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

Indagine sismica MASW

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

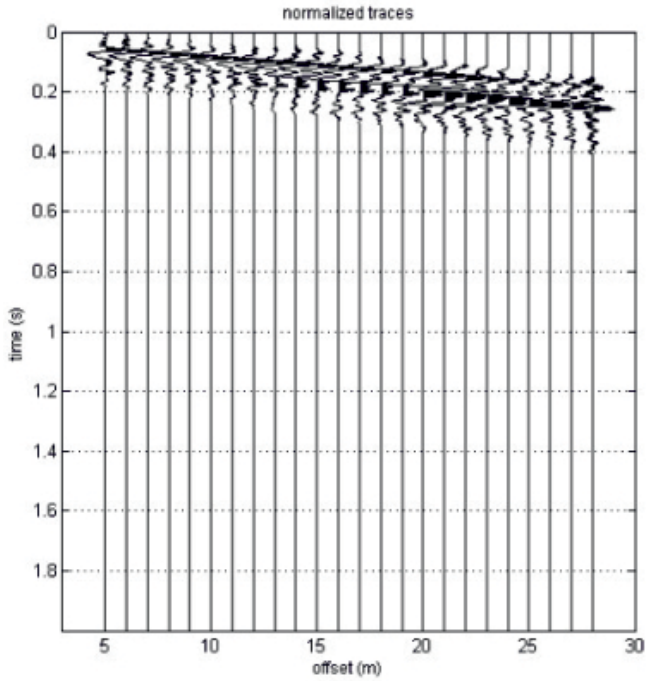
GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

ANALISI SISMICA DI SITO SECONDO METODOLOGIA M.A.S.W.

Cantiere: Concordia, Via Togliatti
Operatori: Dott.ssa Linda Veratti e Dott. Luca Pattuzzi
Data: 01/12/2014
Lavoro: Nuovo centro polifunzionale
Elaborazione: Dott.ssa Linda Veratti
Responsabile: Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

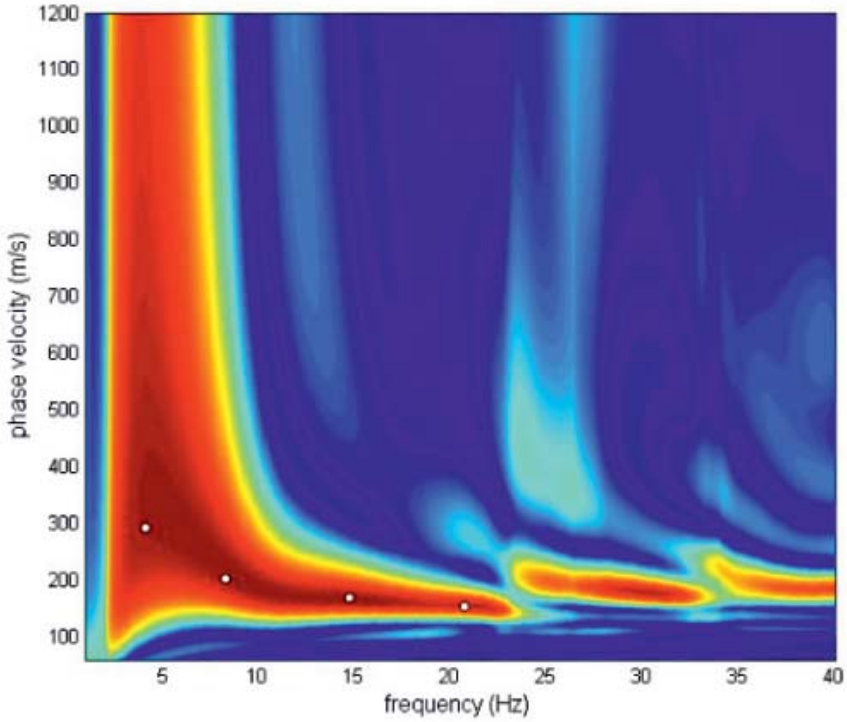
MASW
Rif. 689/14

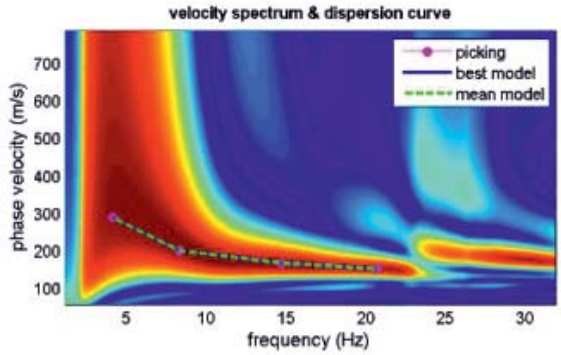
UBICAZIONE DELLO STENDIMENTO SISMICO IMPIEGATO

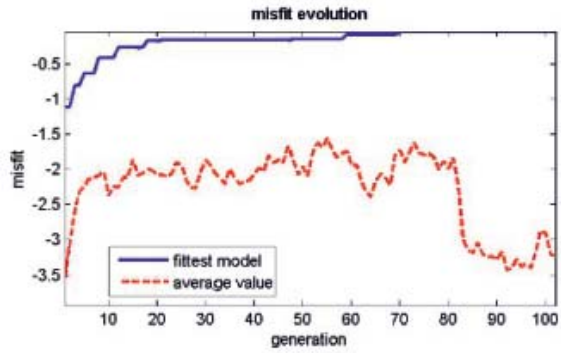


GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

SPETTRO RELATIVO ALLE VELOCITA' DI FASE, REGISTRATE NEL DOMINIO DELLE FREQUENZE

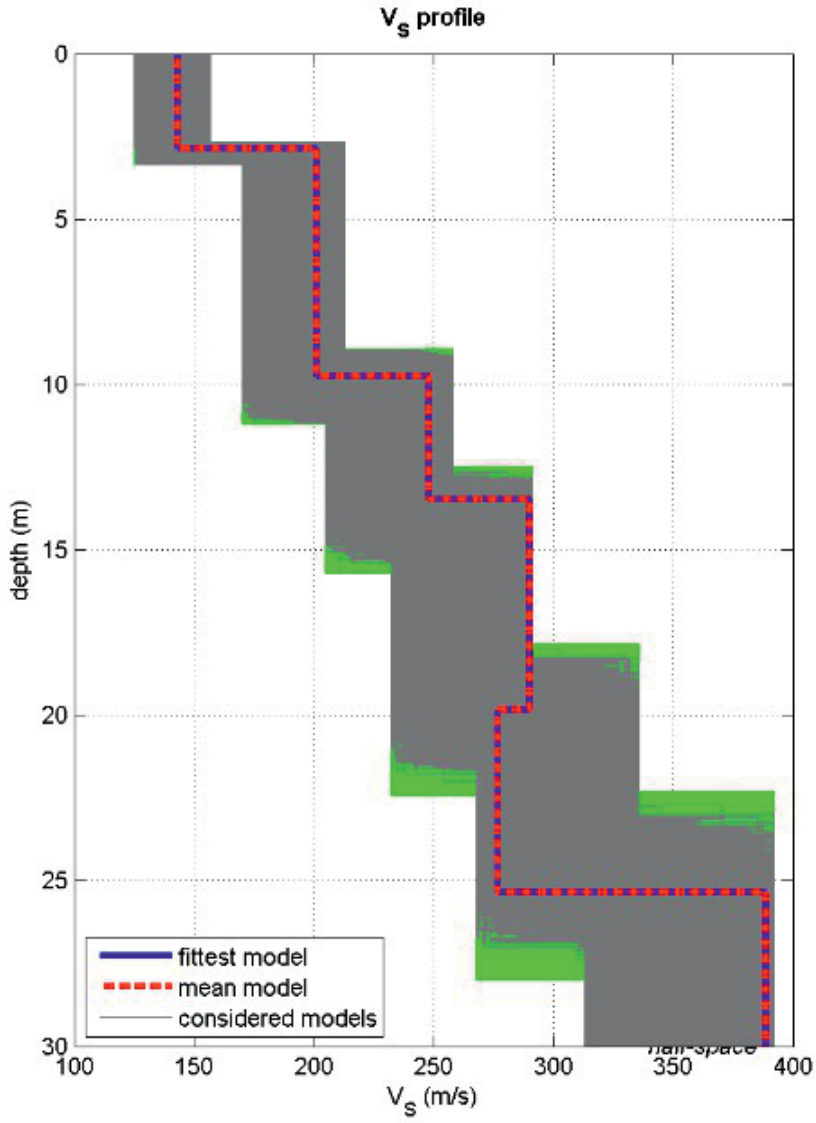






GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

MODELLO Vs30 DERIVATO DALL'INDAGINE MASW ESEGUITA



dataset: 1279.dat

dispersion curve: pick.cdp

Vs30 (best model): 244 m/s

Vs30 (mean model): 244 m/s

BEST MODEL
Vs30 = 244 m/s

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

Indagine sismica HVSR

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – &Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362

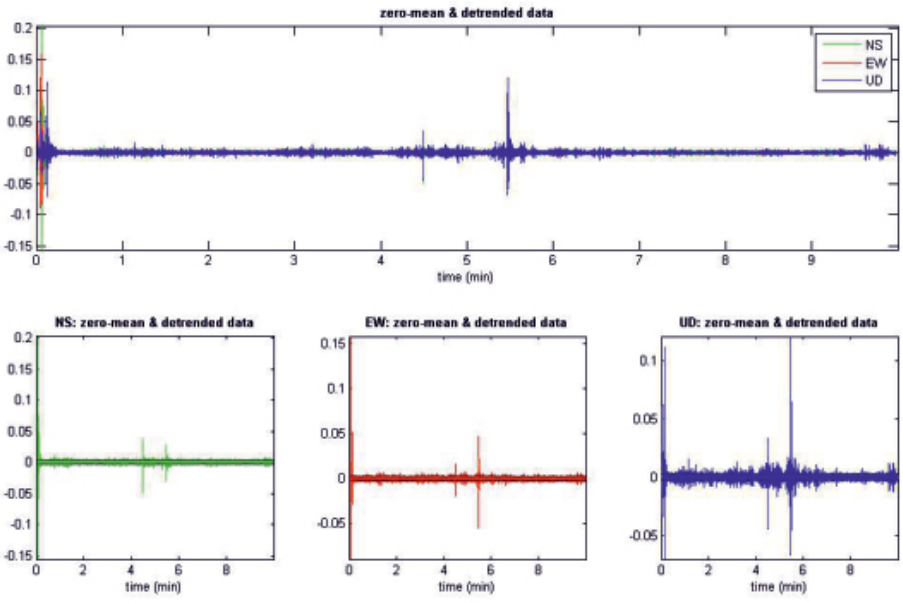
GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

ANALISI SISMICA DI SITO SECONDO METODOLOGIA HVSR

Cantiere: Concordia s/S – Via Togliatti
Operatori: Dott. Luca Pattuzzi e Dott.ssa Linda Veratti
Data: 01/12/2014
Lavoro: Nuovo centro polifunzionale
Elaborazione: Dott.ssa Linda Veratti
Responsabile: Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

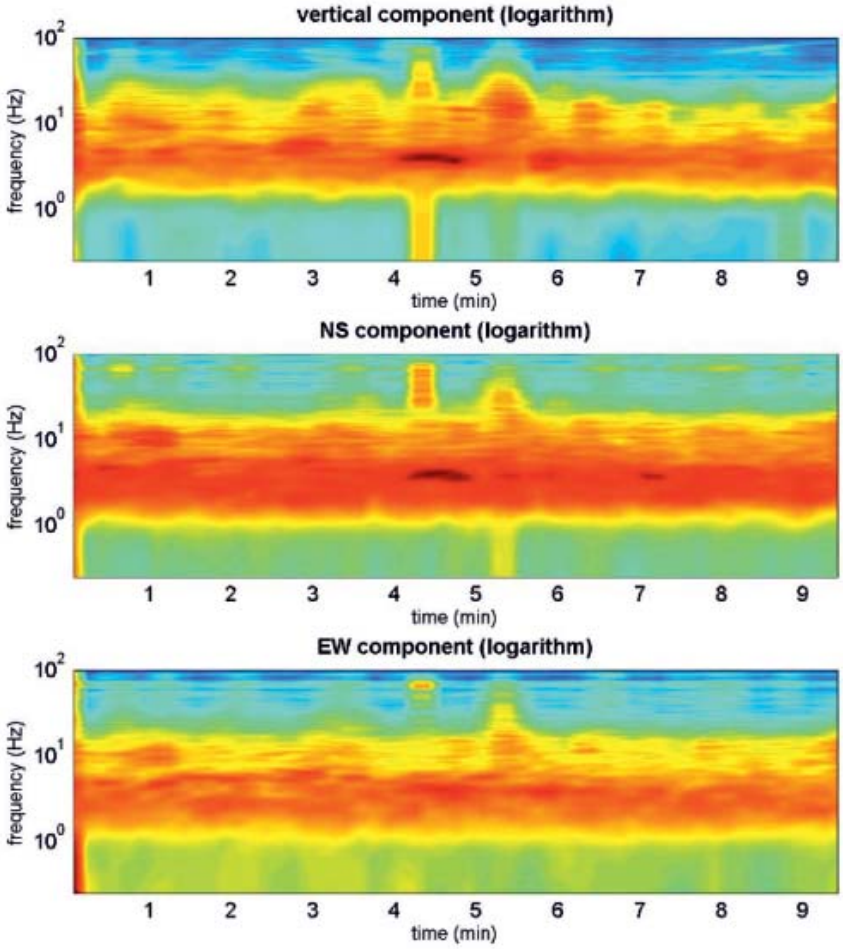
HVSR 1
Rif. 689/14

UBICAZIONE DELLA STAZIONE DI MISURA

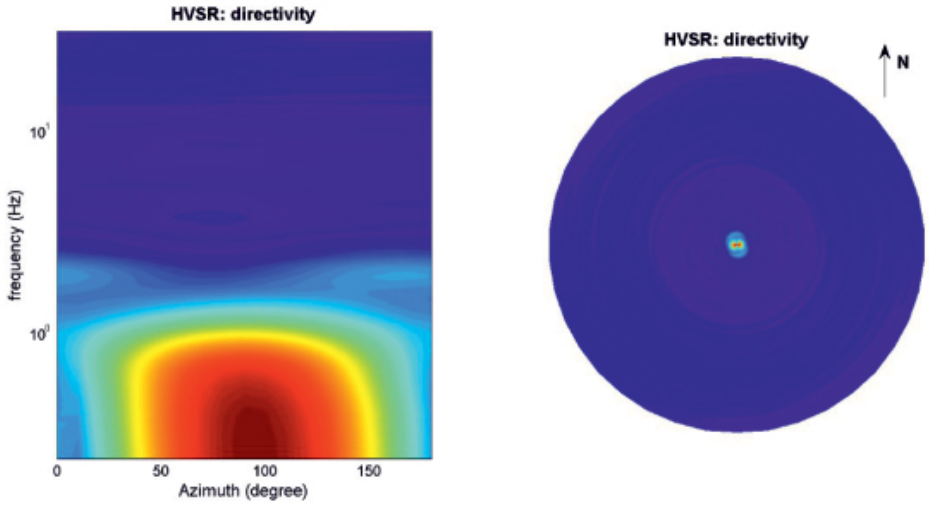


GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

PERSISTENZA HVSR

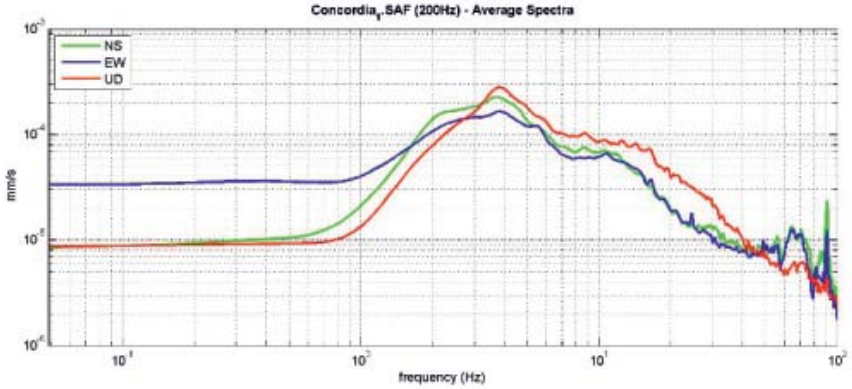


DIREZIONALITA' HVSR

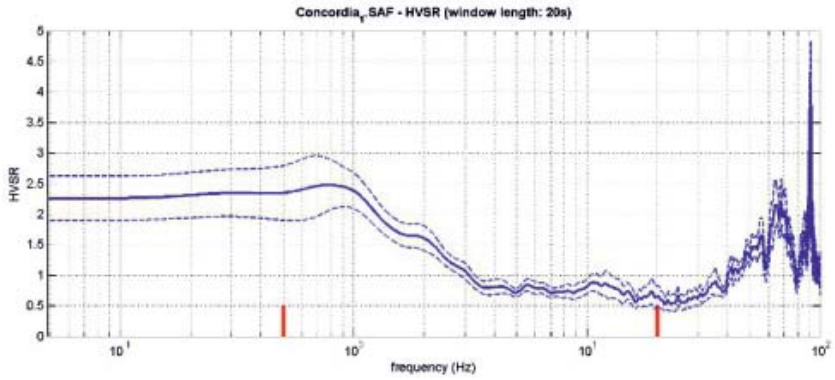


GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

VELOCITA' SPETTRALI



RAPPORTO HVSR DERIVATO DALL'ACQUISIZIONE ESEGUITA



FREQUENZA DERIVATA

nessun picco stratigrafico rilevato

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 0.830 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 947 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 0.8Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.5 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 1.570 > 0.125 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.427 < 2 (OK)

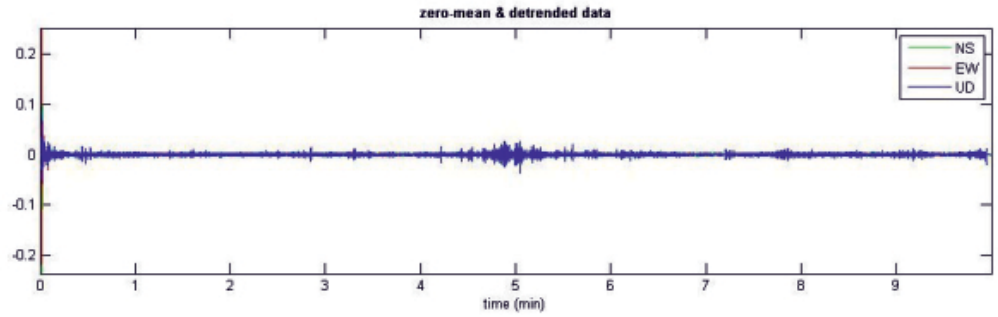
GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

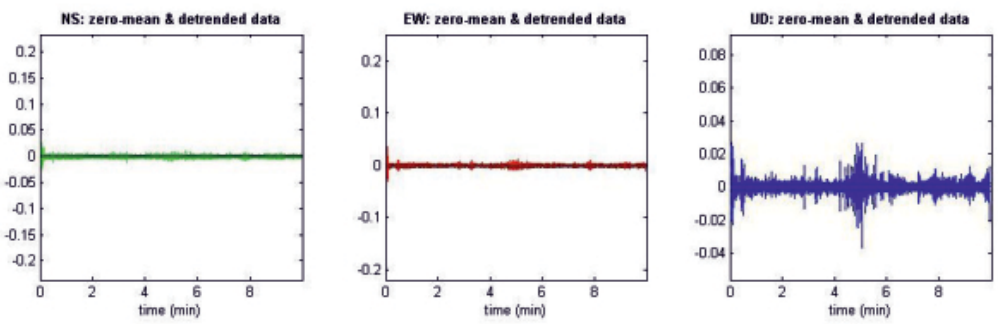
ANALISI SISMICA DI SITO SECONDO METODOLOGIA HVSR

Cantiere: Concordia s/S – Via Togliatti
Operatori: Dott. Luca Pattuzzi e Dott.ssa Linda Veratti
Data: 01/12/2014
Lavoro: Nuovo centro polifunzionale
Elaborazione: Dott.ssa Linda Veratti
Responsabile: Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

HVSR 2
Rif. 689/14

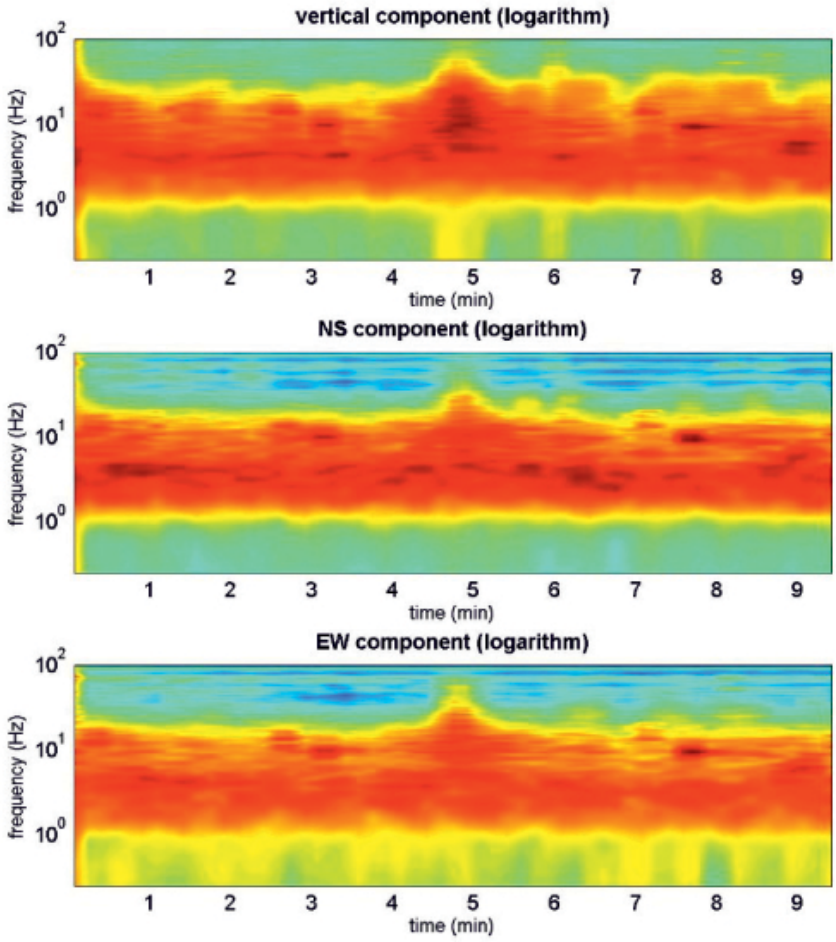
UBICAZIONE DELLA STAZIONE DI MISURA



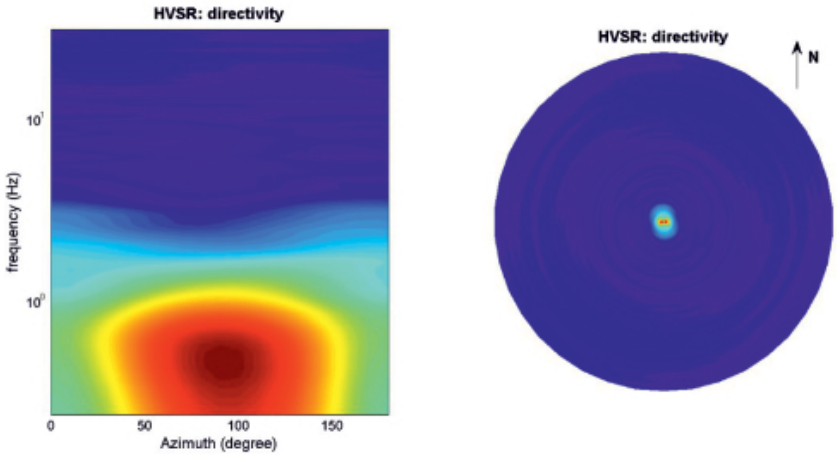


GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

PERSISTENZA HVSR

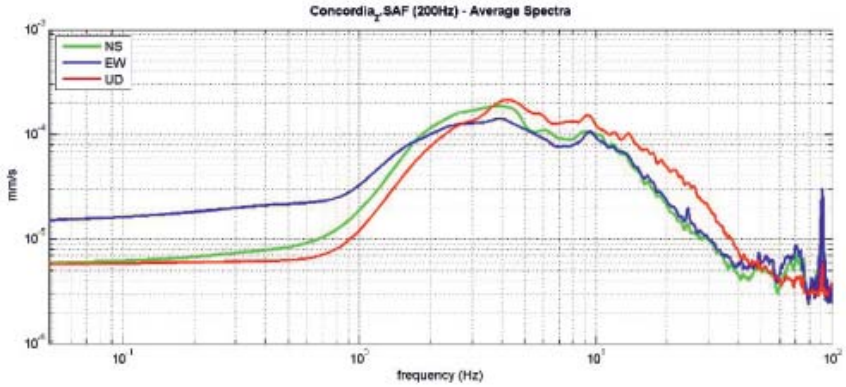


DIREZIONALITA' HVSR

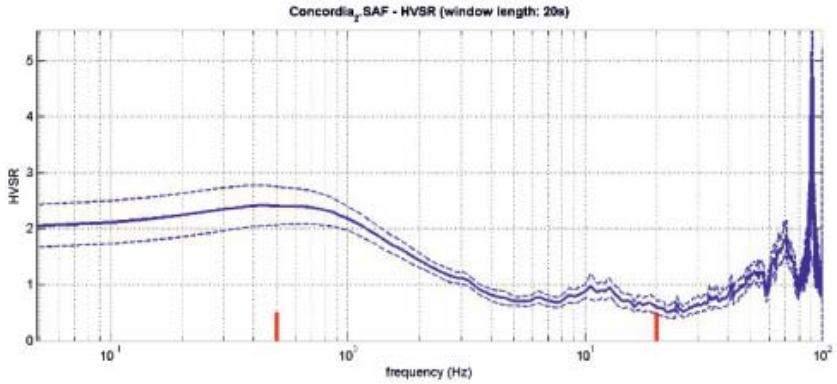


GEO GROUP s.r.l.
Sede Legale: via C. Costa, 182 – 41124 Modena
Sede operativa: via per Modena, 12 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059-39.67.169 - Fax . 059-53.32.019
p.IVA e C.F. 02981500362 – www.geogroupmodena.it - e-mail: info@geogroupmodena.it

VELOCITA' SPETTRALI



RAPPORTO HVSR DERIVATO DALL'ACQUISIZIONE ESEGUITA



FREQUENZA DERIVATA

nessun picco stratigrafico rilevato

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 0.537 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 613 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

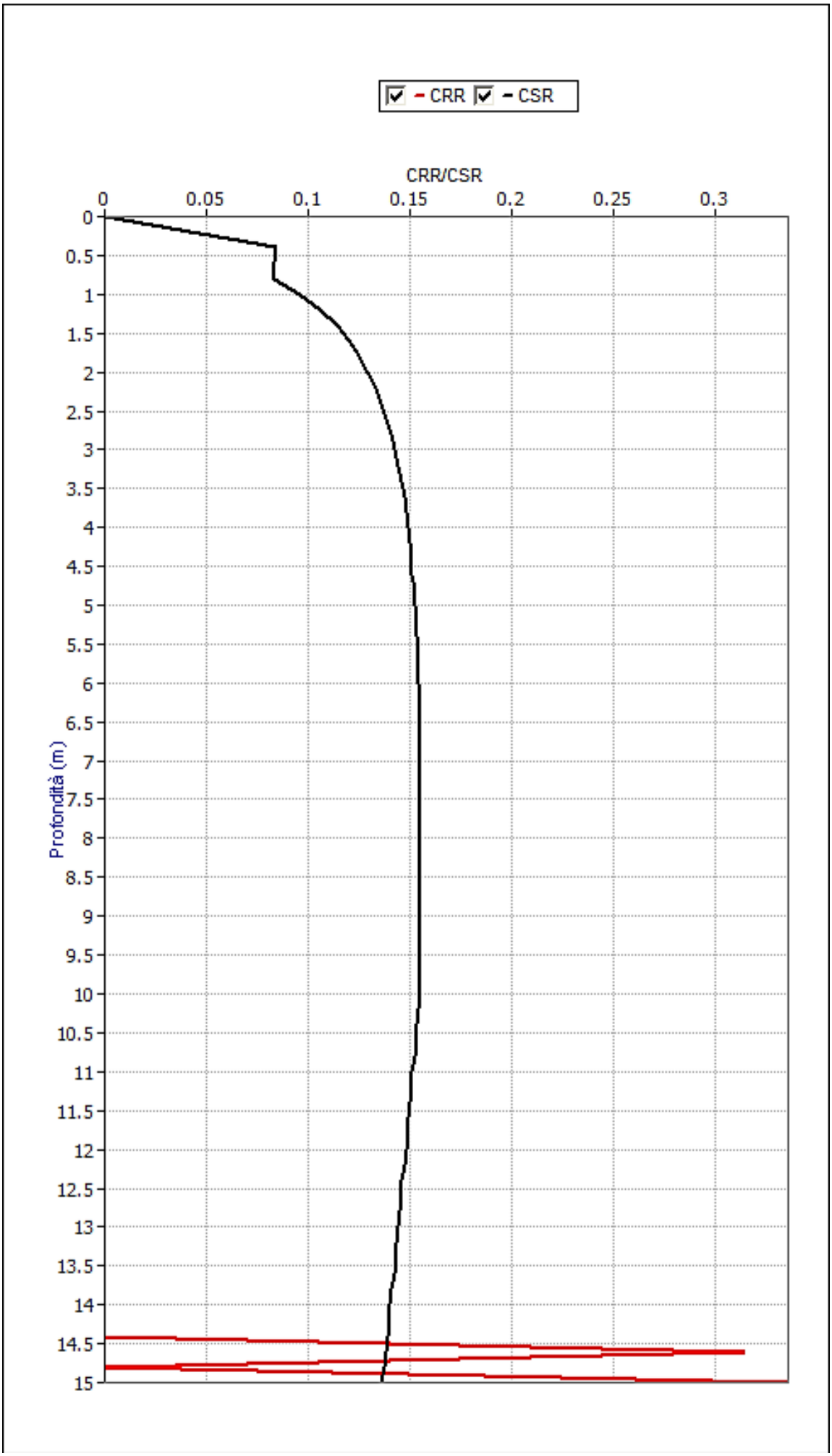
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.4 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.224 > 0.081 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.346 < 2 (OK)

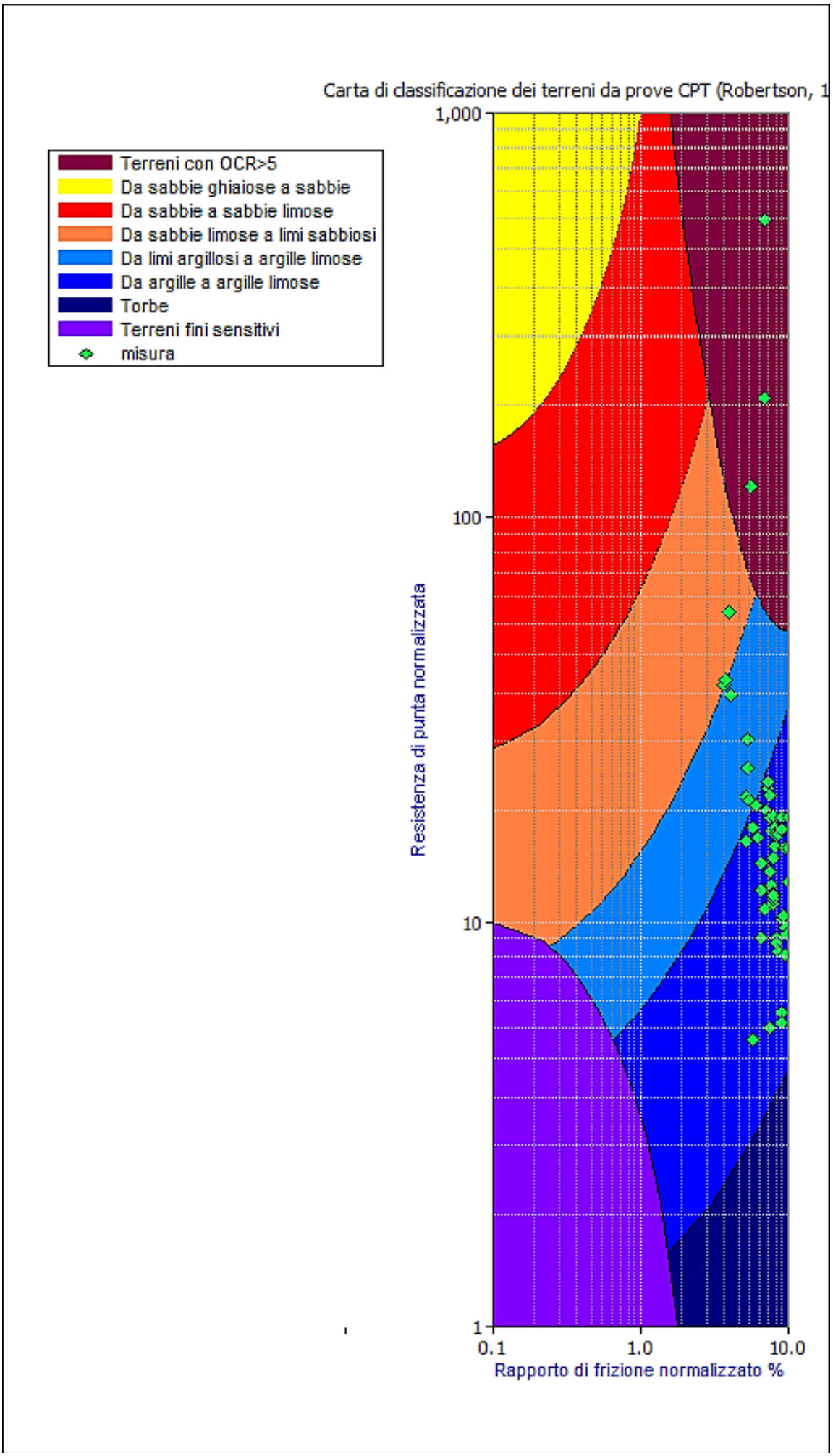
GEO GROUP s.r.l.

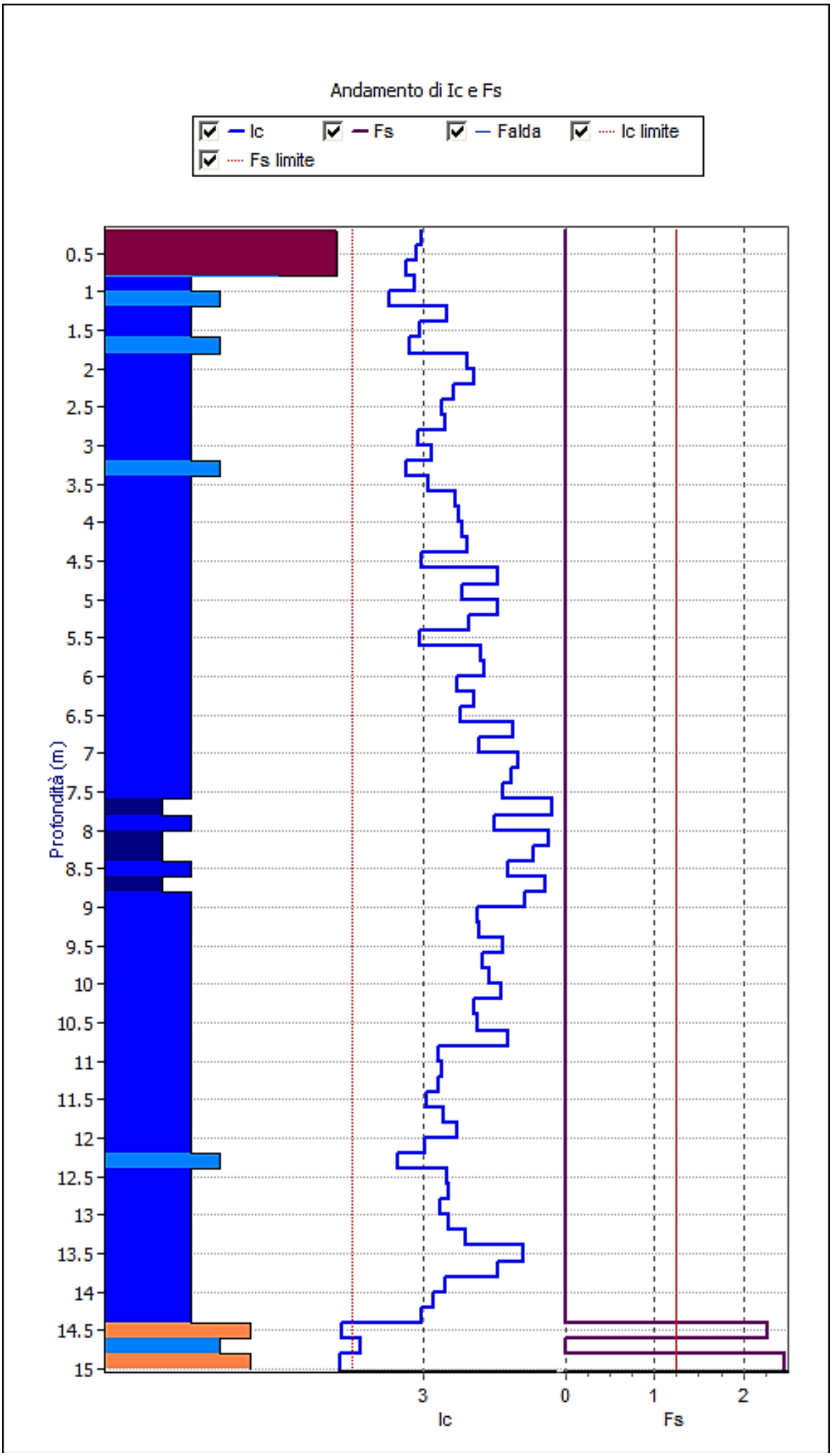
Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

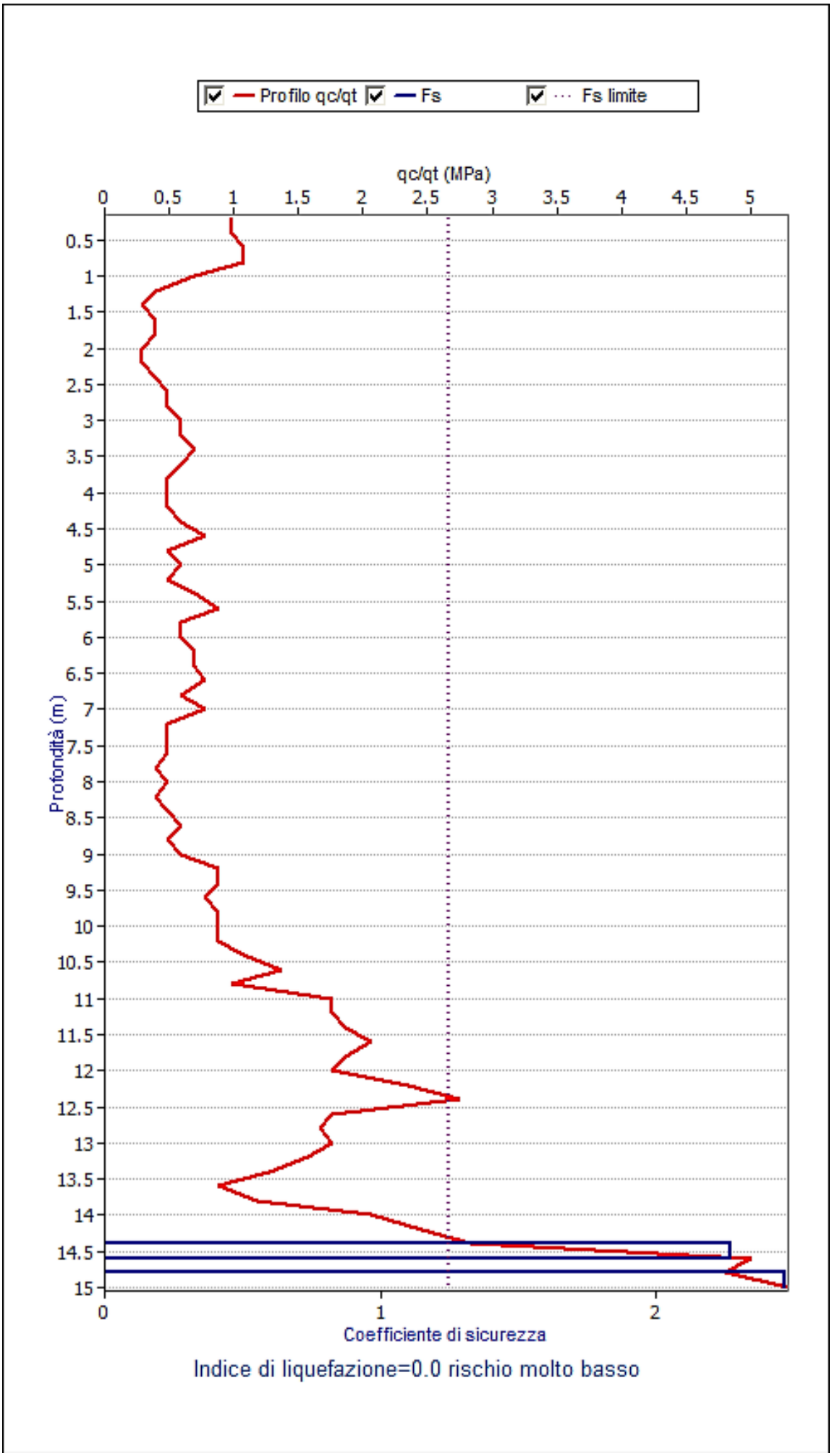
CPT 1

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – ☎Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362


CRR
CSR
CRR/CSR
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
Profondità (m)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15


Carta di classificazione dei terreni da prove CPT (Robertson, 1
Terreni con OCR>5
Da sabbie ghiaiose a sabbie
Da sabbie a sabbie limose
Da sabbie limose a limi sabbiosi
Da limi argillosi a argille limose
Da argille a argille limose
Torbe
Terreni fini sensitivi
misura
1,000
100
10
1
Resistenza di punta normalizzata
0.1
1.0
10.0
Rapporto di frizione normalizzato %


Andamento di Ic e Fs
Ic
Fs
Falda
Ic limite
Fs limite
Profondità (m)
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15
3
0
1
2
Ic
Fs

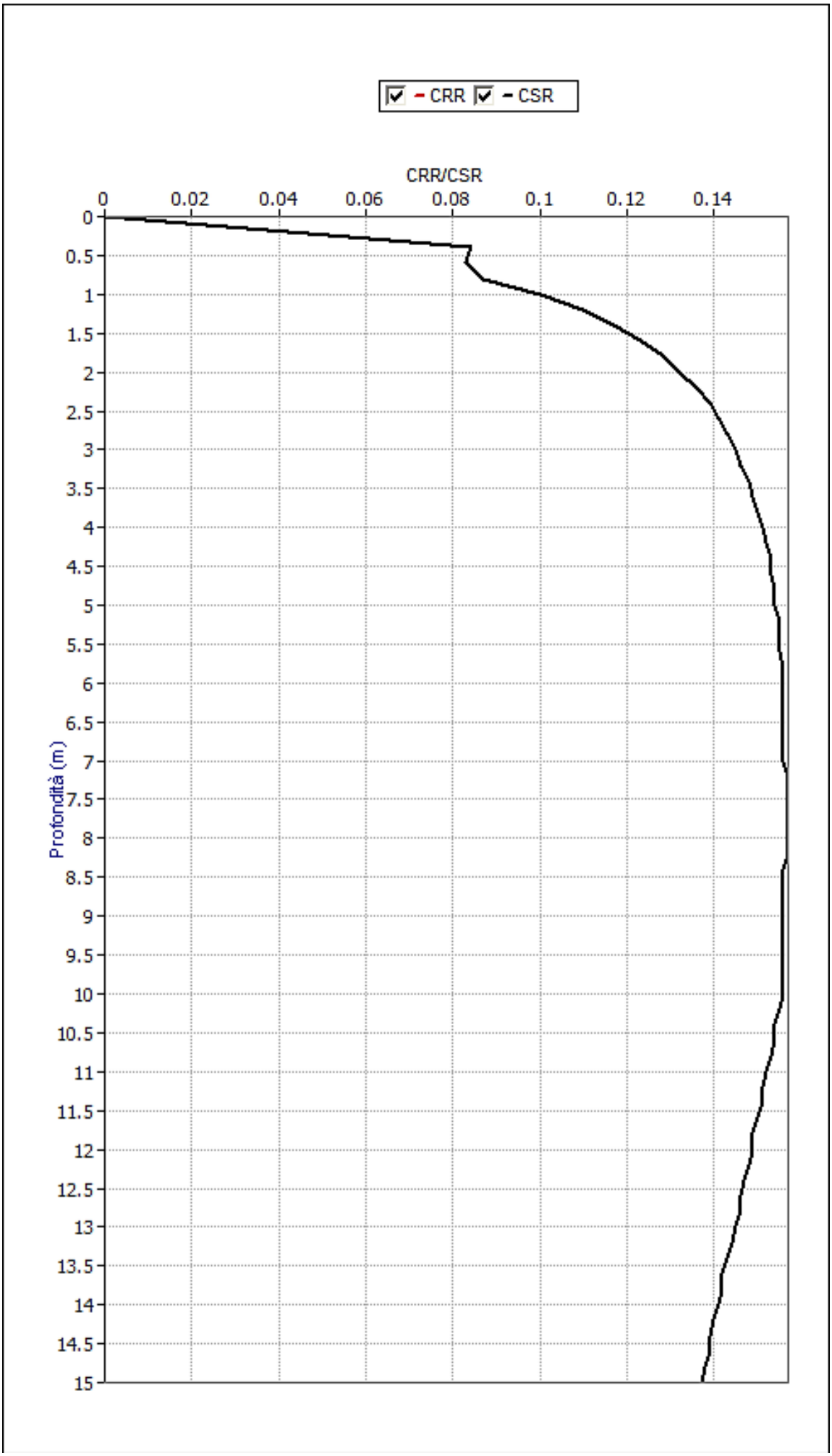

Profilo qc/qt
Fs
Fs limite
qc/qt (MPa)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
Profondità (m)
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15
0
1
2
Coefficiente di sicurezza
Indice di liquefazione=0.0 rischio molto basso

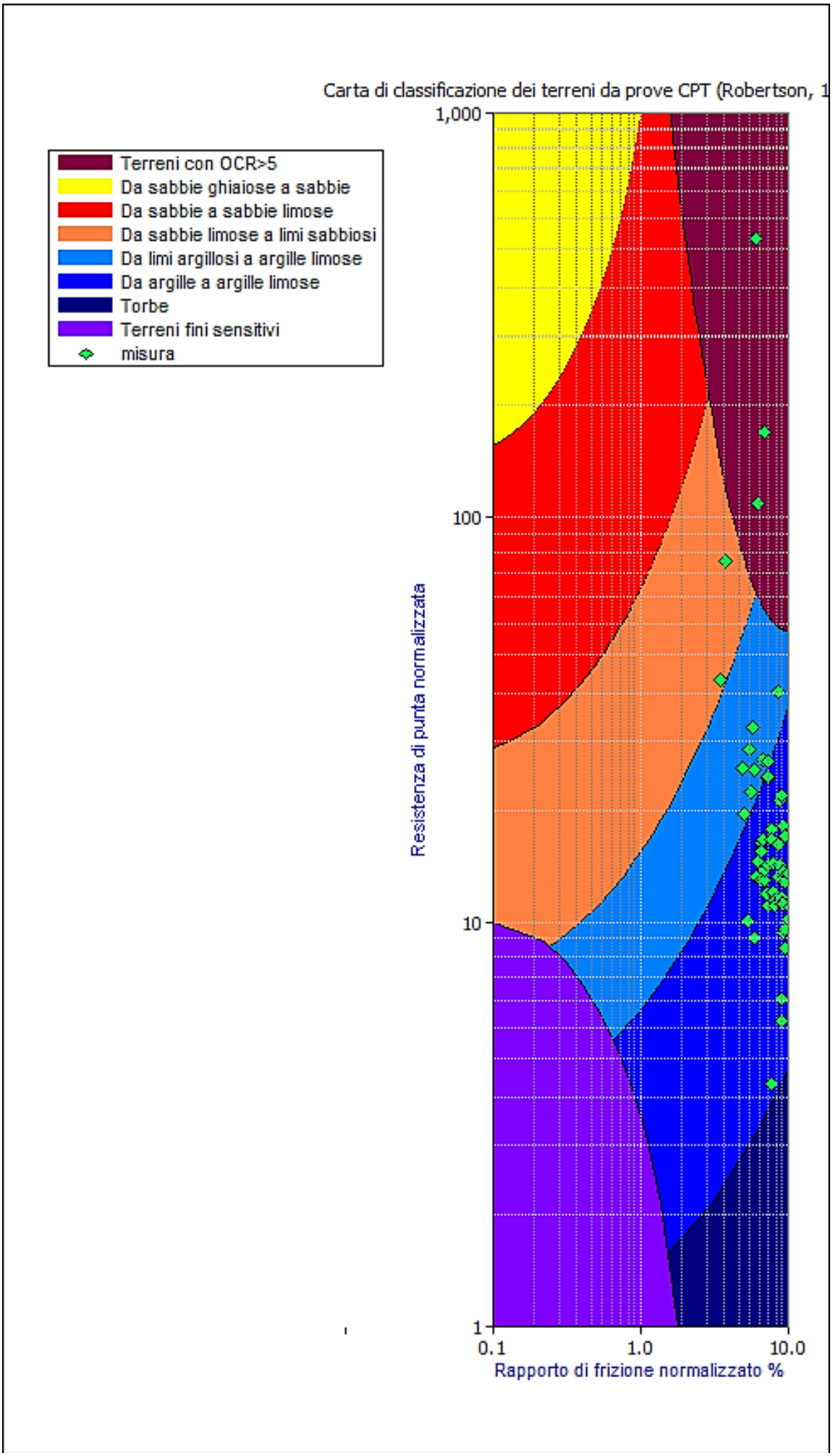
GEO GROUP s.r.l.

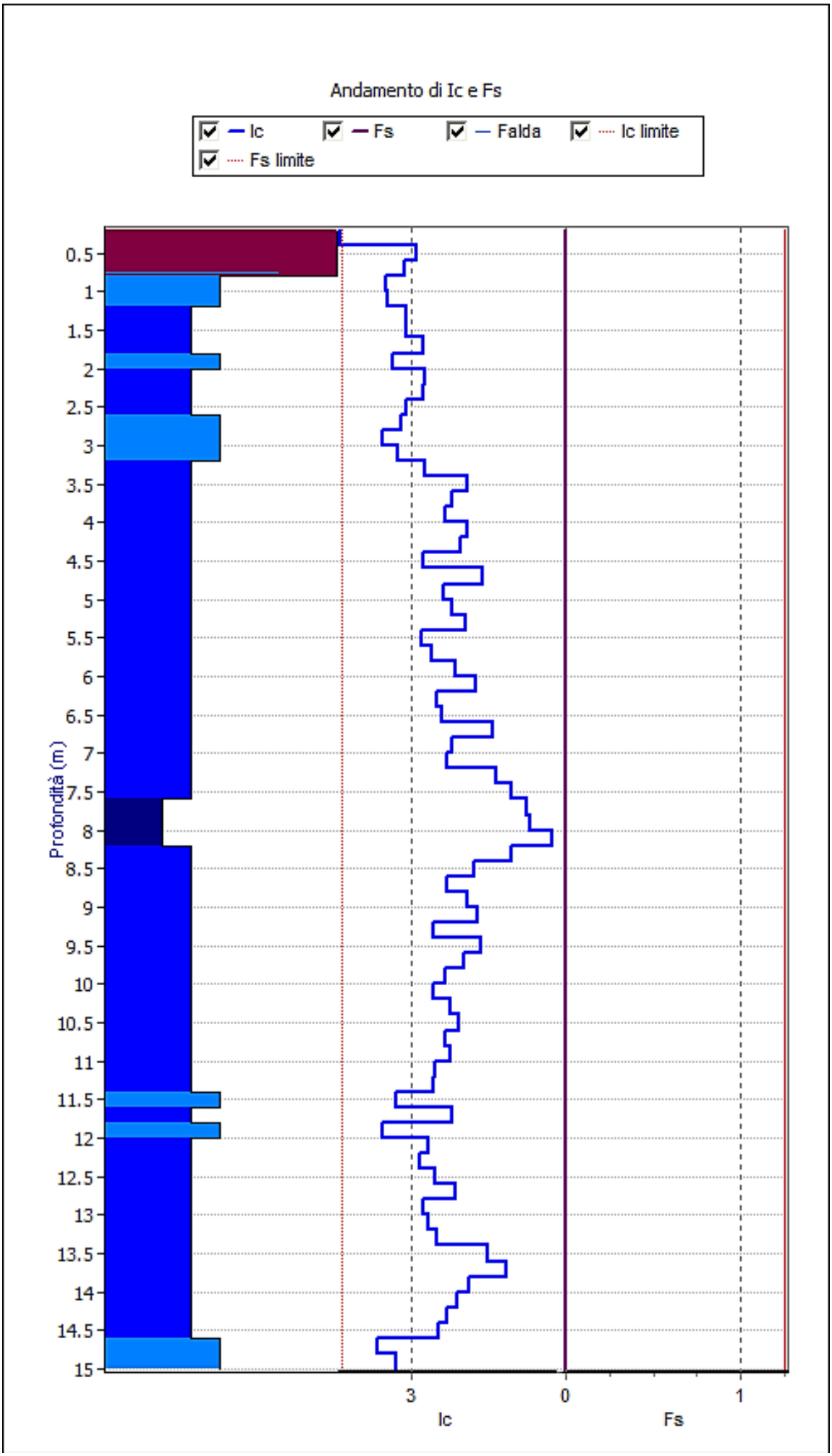
Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

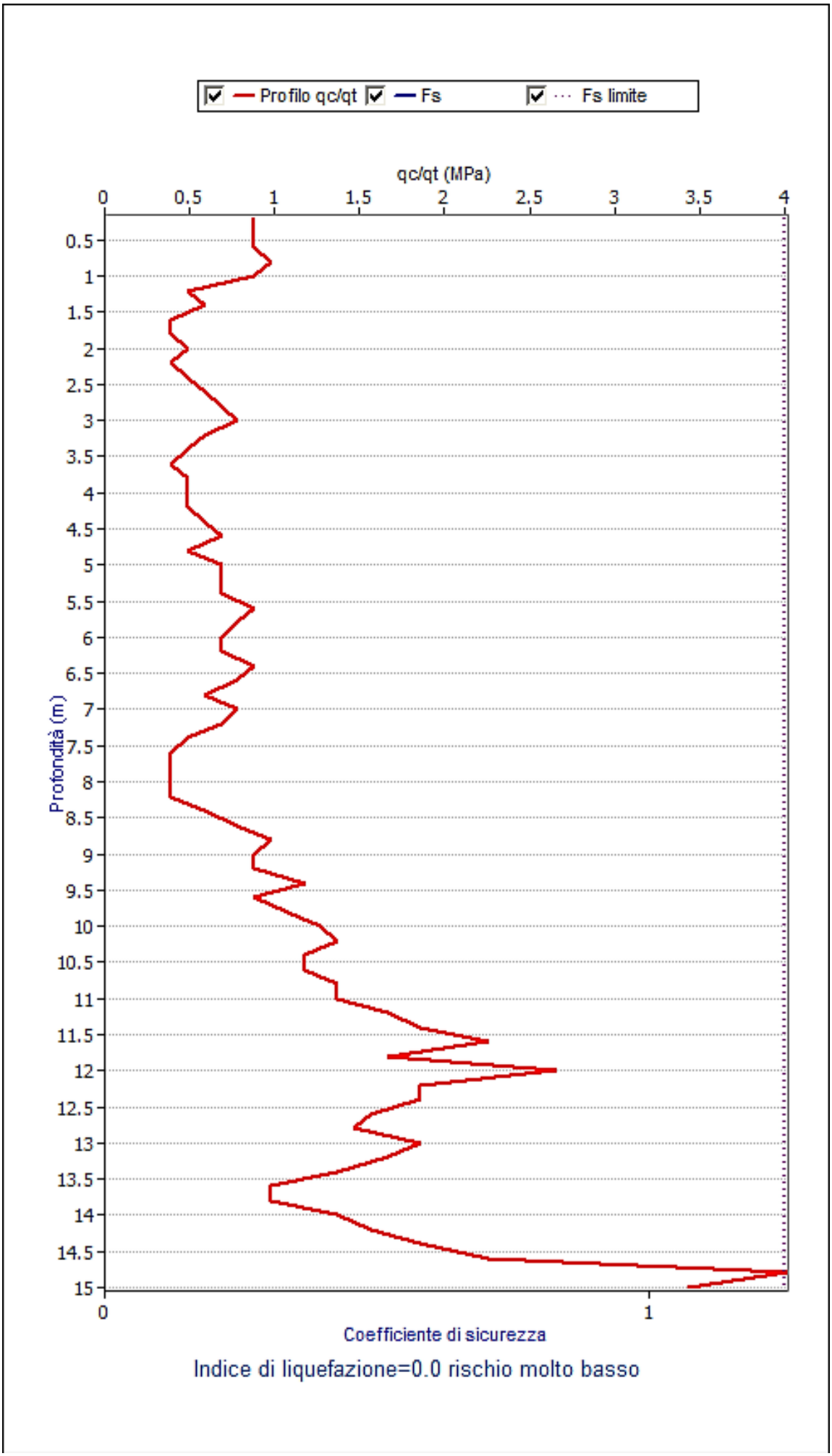
CPT 2

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – ☎Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362


CRR
CSR
CRR/CSR
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
0.12
0.14
Profondità (m)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15


Carta di classificazione dei terreni da prove CPT (Robertson, 1
Terreni con OCR>5
Da sabbie ghiaiose a sabbie
Da sabbie a sabbie limose
Da sabbie limose a limi sabbiosi
Da limi argillosi a argille limose
Da argille a argille limose
Torbe
Terreni fini sensitivi
misura
1,000
100
10
1
Resistenza di punta normalizzata
0.1
1.0
10.0
Rapporto di frizione normalizzato %


Andamento di Ic e Fs
Ic
Fs
Falda
Ic limite
Fs limite
Profondità (m)
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15
3
0
1
Ic
Fs

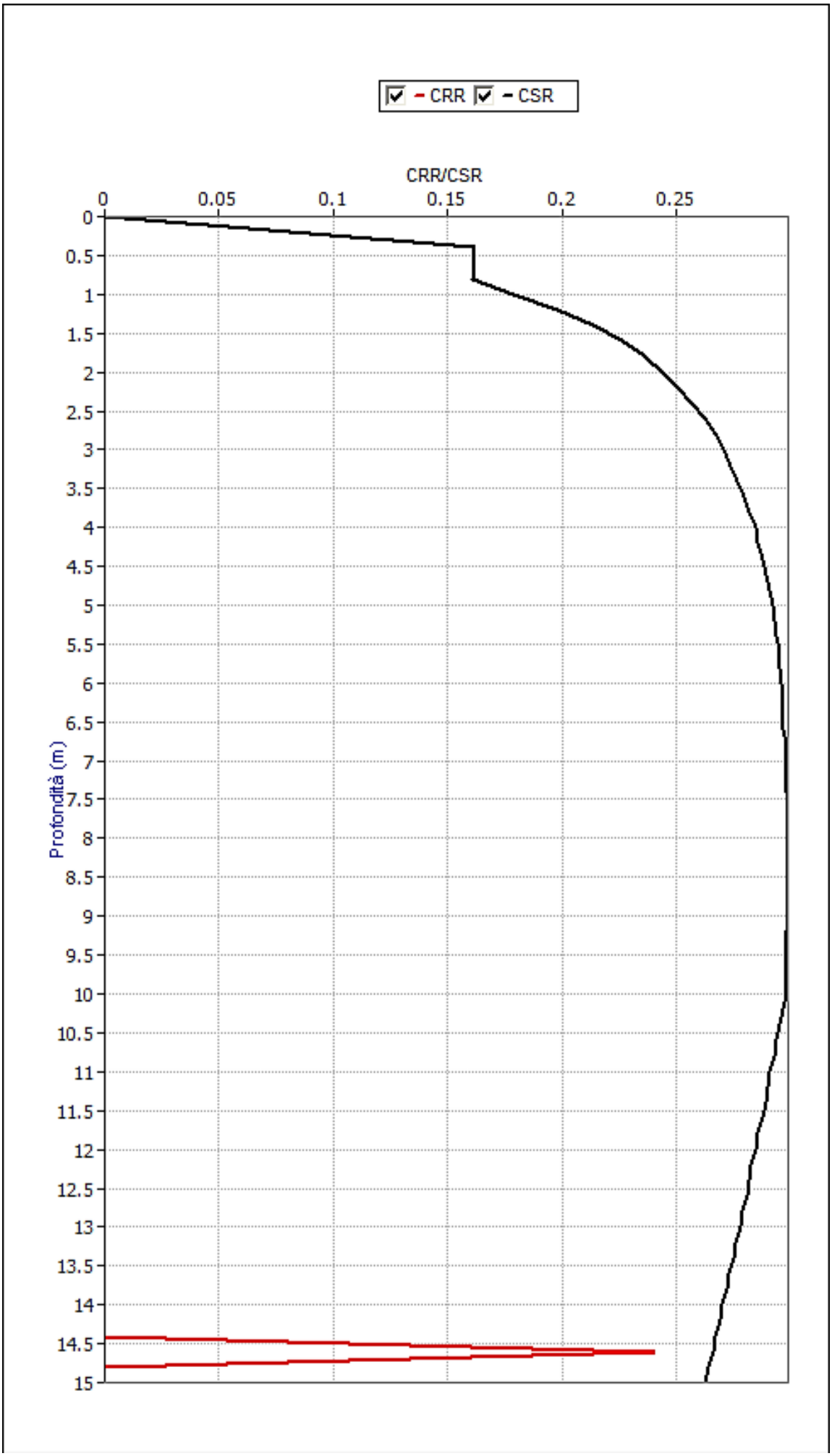

Profilo qc/qt
Fs
Fs limite
qc/qt (MPa)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
Profondità (m)
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15
0
1
Coefficiente di sicurezza
Indice di liquefazione=0.0 rischio molto basso

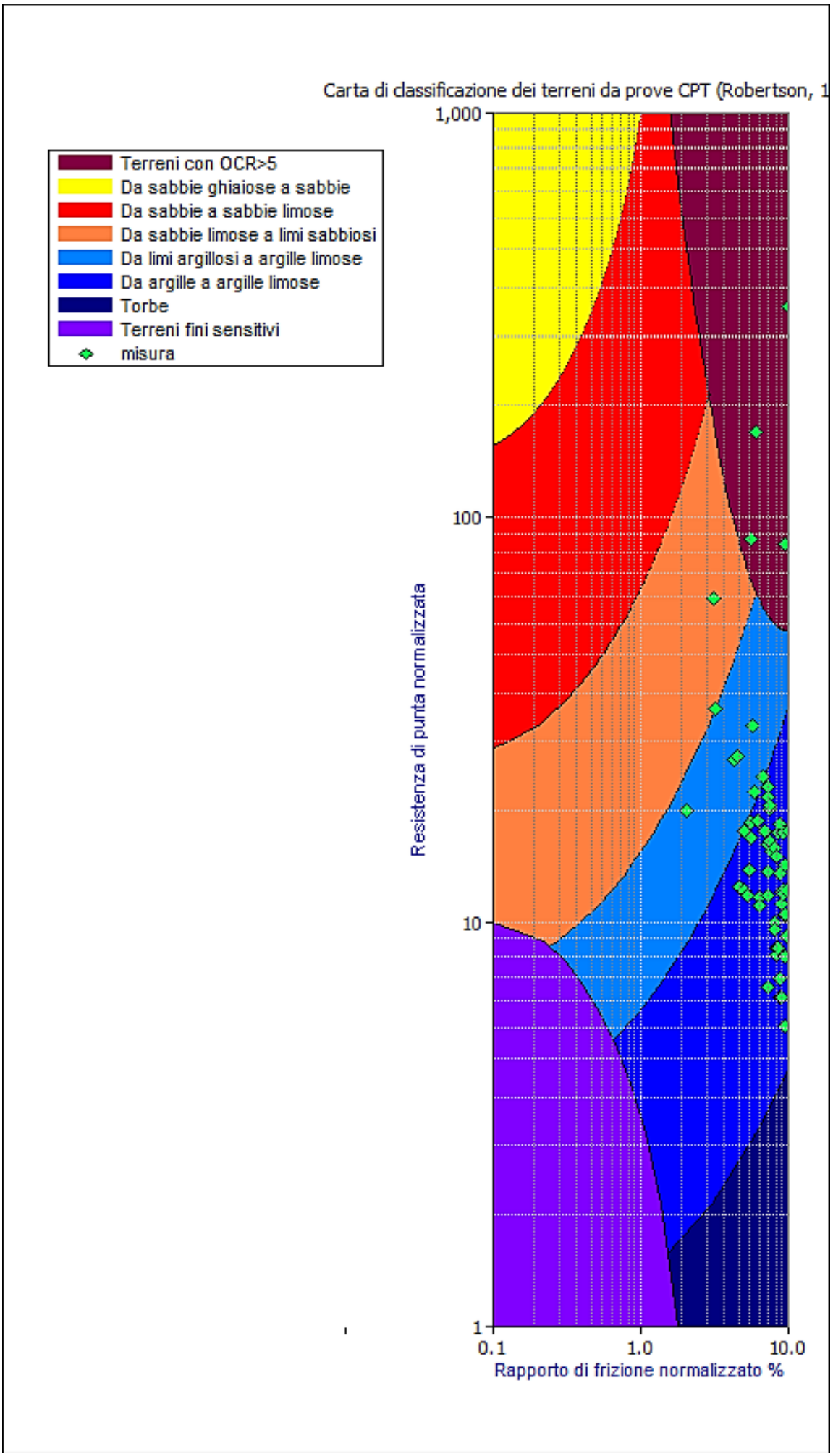
GEO GROUP s.r.l.

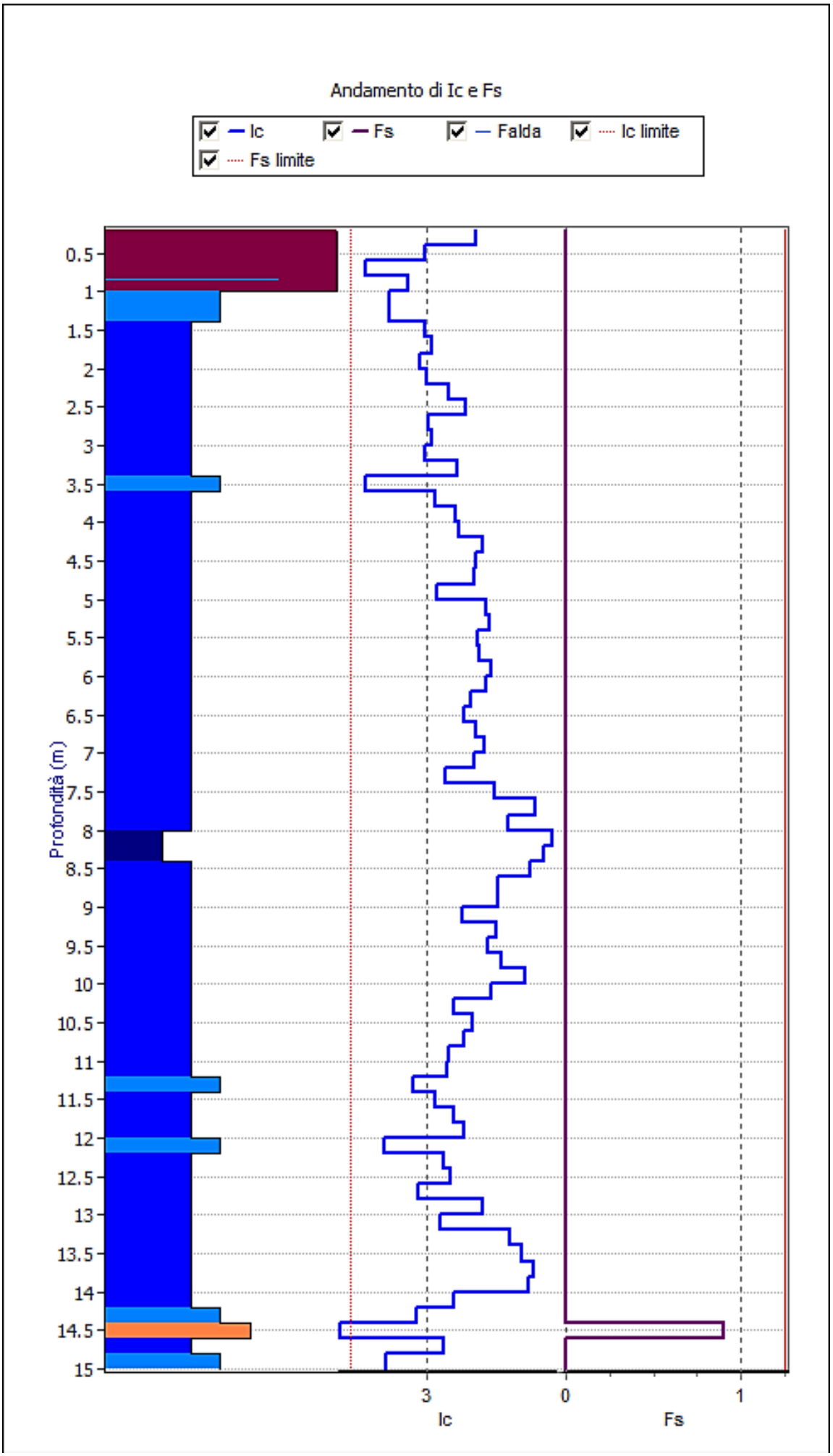
Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia – coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

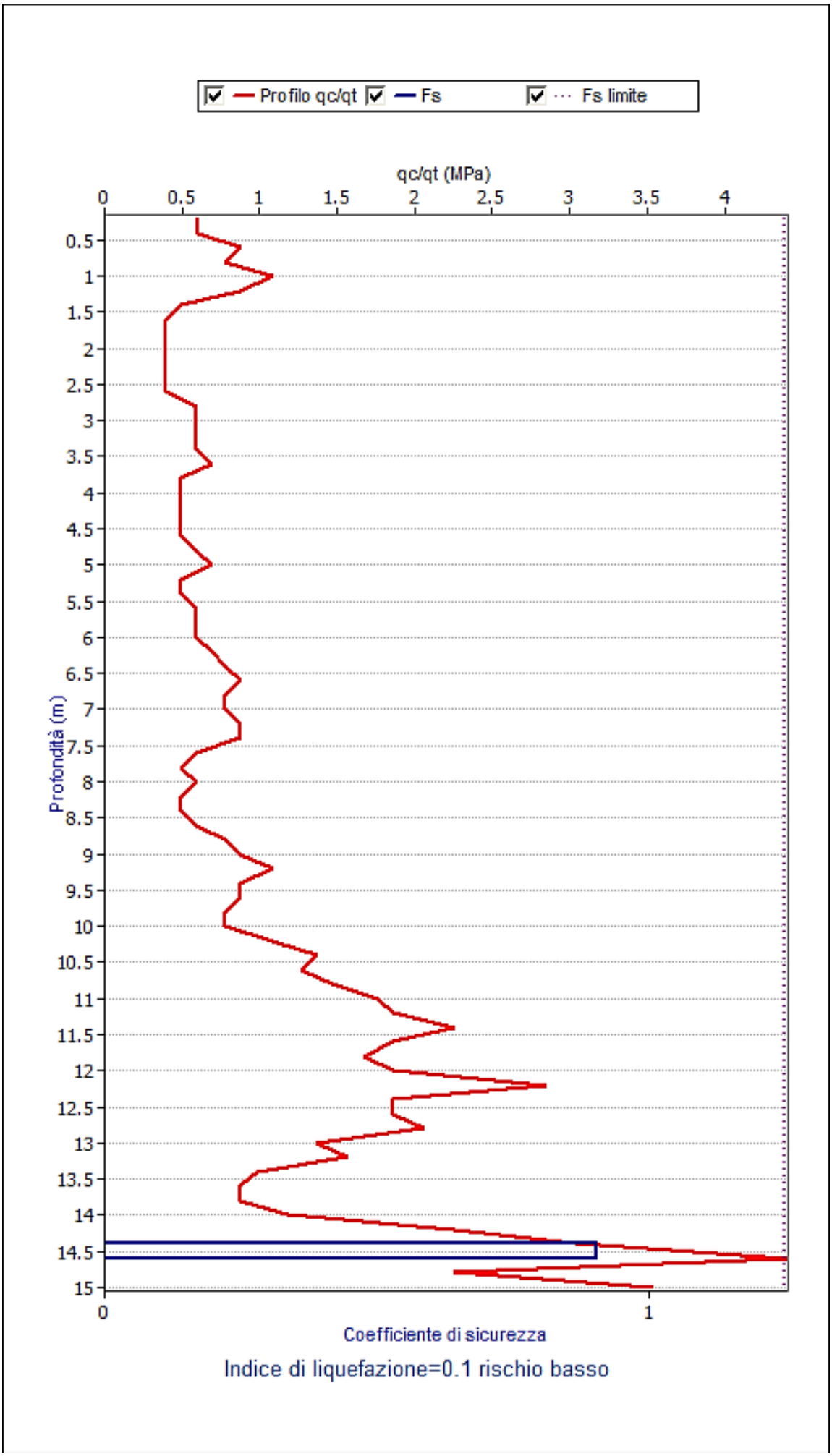
CPT 3

Via C. Costa, 182 – 41100 Modena – ☎Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019 – e-mail: geo.group@libero.it
P.IVA :02981500362


CRR
CSR
CRR/CSR
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
Profondità (m)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15


Carta di classificazione dei terreni da prove CPT (Robertson, 1
Terreni con OCR>5
Da sabbie ghiaiose a sabbie
Da sabbie a sabbie limose
Da sabbie limose a limi sabbiosi
Da limi argillosi a argille limose
Da argille a argille limose
Torbe
Terreni fini sensitivi
misura
1,000
100
10
1
Resistenza di punta normalizzata
0.1
1.0
10.0
Rapporto di frizione normalizzato %


Andamento di Ic e Fs
Ic
Fs
Falda
Ic limite
Fs limite
Profondità (m)
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15
3
0
1
Ic
Fs


Profilo qc/qt
Fs
Fs limite
qc/qt (MPa)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
Profondità (m)
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5
5
5.5
6
6.5
7
7.5
8
8.5
9
9.5
10
10.5
11
11.5
12
12.5
13
13.5
14
14.5
15
0
1
Coefficiente di sicurezza
Indice di liquefazione=0.1 rischio basso

Geo Group S.r.l.
182, v. Cesare Costa 41123 MODENA
Tel 059/3967169 Fax 059/5332019
e-mail geo.group@libero.it

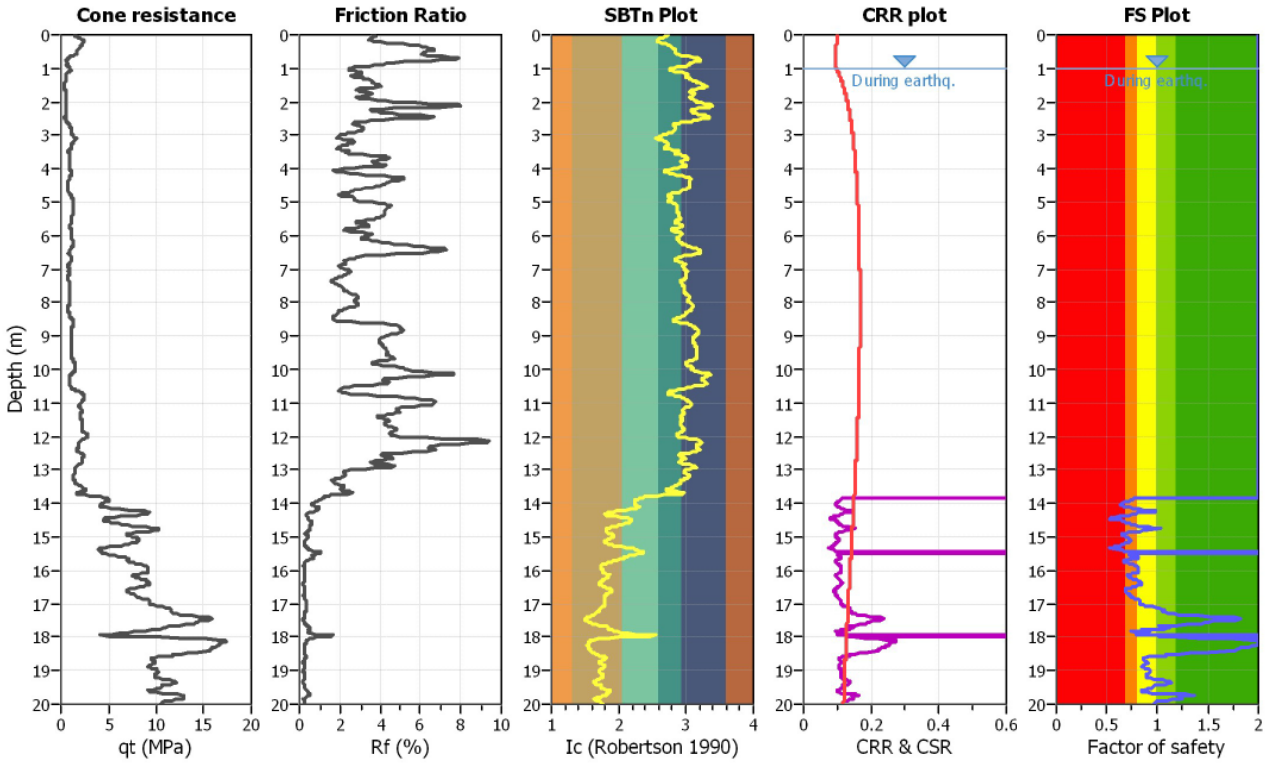
LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

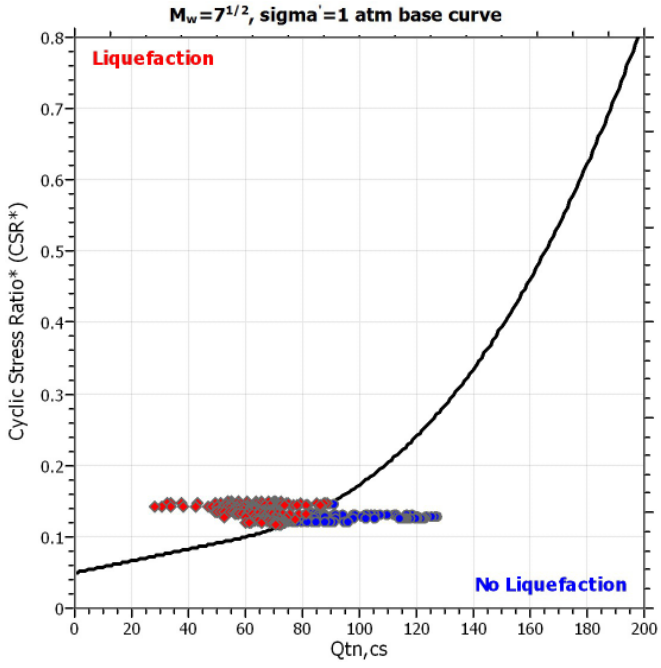
Project title : STUDIO DEL TERRENO DI FONDAZIONE **Location : CONCORDIA s/S - CENTRO POLIFUNZIONALE**

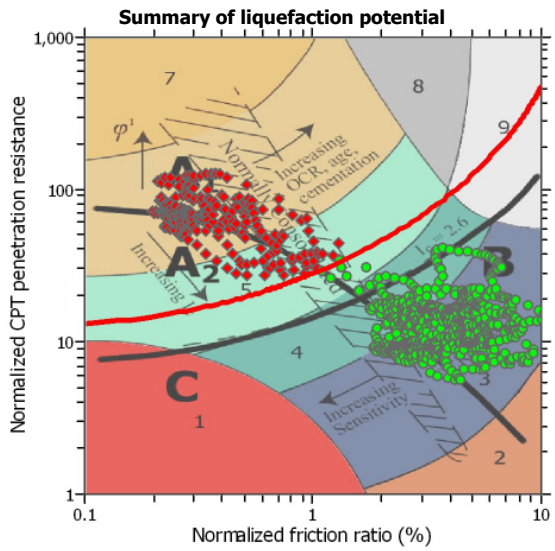
CPT file : CPT-01

Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior applied:	Sands only
Fines correction method:	NCEER (1998)	G.W.T. (earthq.):	1.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	5	Fill weight:	N/A	Limit depth:	20.00 m
Earthquake magnitude M_w:	6.14	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	No	MSF method:	Method based
Peak ground acceleration:	0.25	Unit weight calculation:	19.00 kN/m³	K_σ applied:	No		

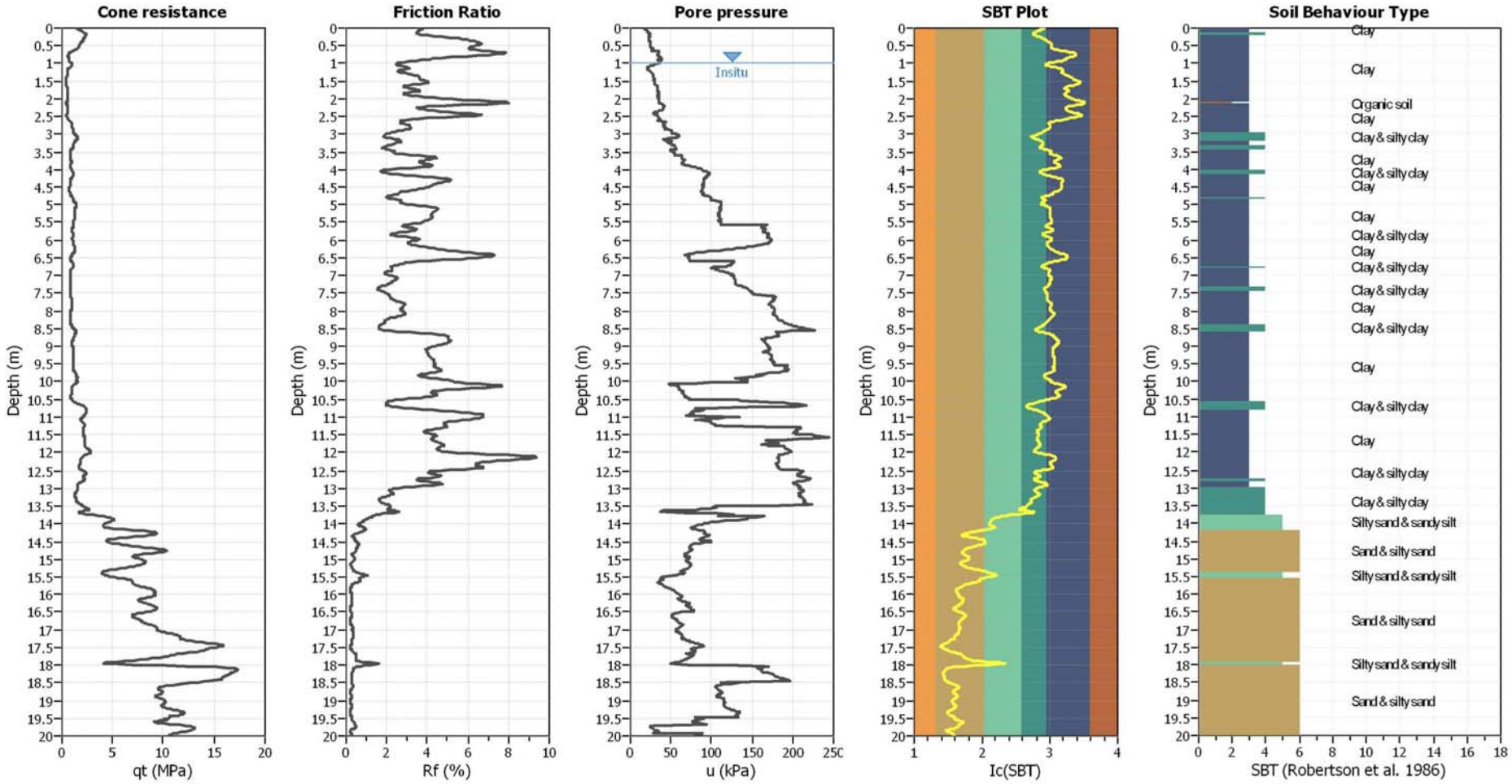






Zone A_1: Cyclic liquefaction likely depending on size and duration of cyclic loading
Zone A_2: Cyclic liquefaction and strength loss likely depending on loading and ground geometry
Zone B: Liquefaction and post-earthquake strength loss unlikely, check cyclic softening
Zone C: Cyclic liquefaction and strength loss possible depending on soil plasticity, brittleness/sensitivity, strain to peak undrained strength and ground geometry

CPT basic interpretation plots



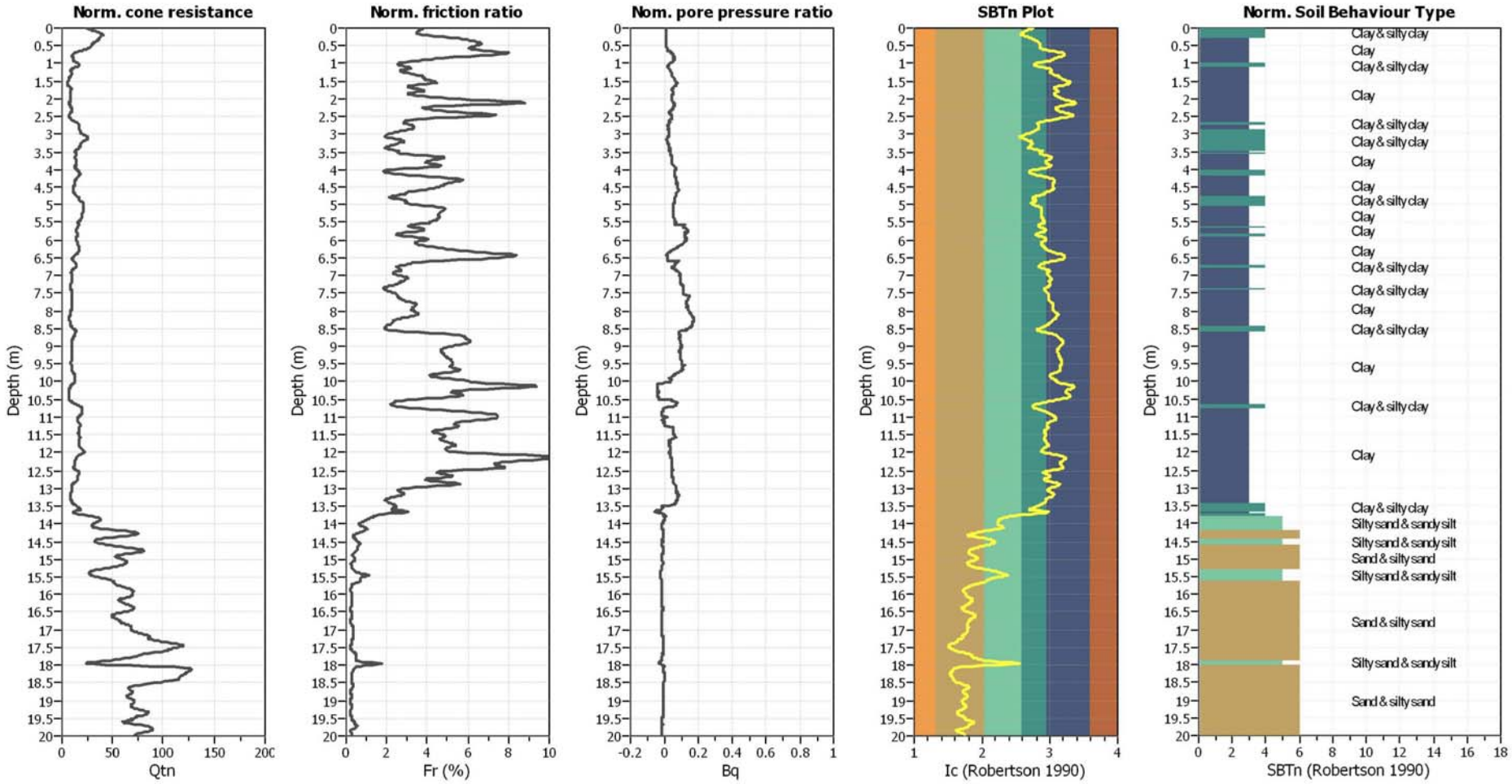
Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	5	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K_σ applied:	No
Earthquake magnitude M_w:	6.14	Unit weight calculation:	19.00 kN/m³	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.25	Use fill:	No	Limit depth applied:	Yes
Depth to water table (insitu):	1.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	20.00 m

SBT legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to
9. Very stiff fine grained

CPT basic interpretation plots (normalized)



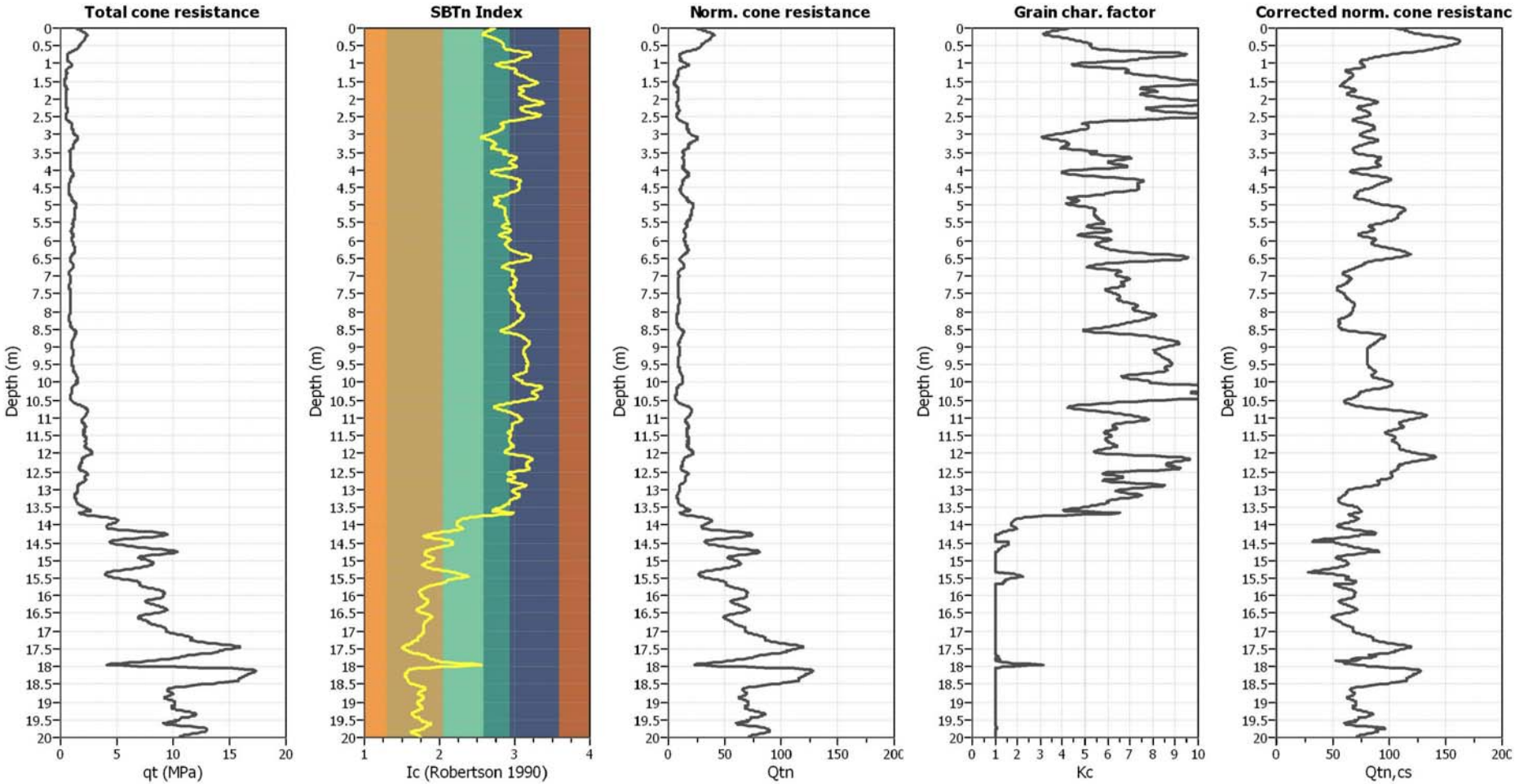
Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	5	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K_σ applied:	No
Earthquake magnitude M_w:	6.14	Unit weight calculation:	19.00 kN/m³	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.25	Use fill:	No	Limit depth applied:	Yes
Depth to water table (insitu):	1.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	20.00 m

SBTn legend

1. Sensitive fine grained
2. Organic material
3. Clay to silty clay
4. Clayey silt to silty
5. Silty sand to sandy silt
6. Clean sand to silty sand
7. Gravely sand to sand
8. Very stiff sand to
9. Very stiff fine grained

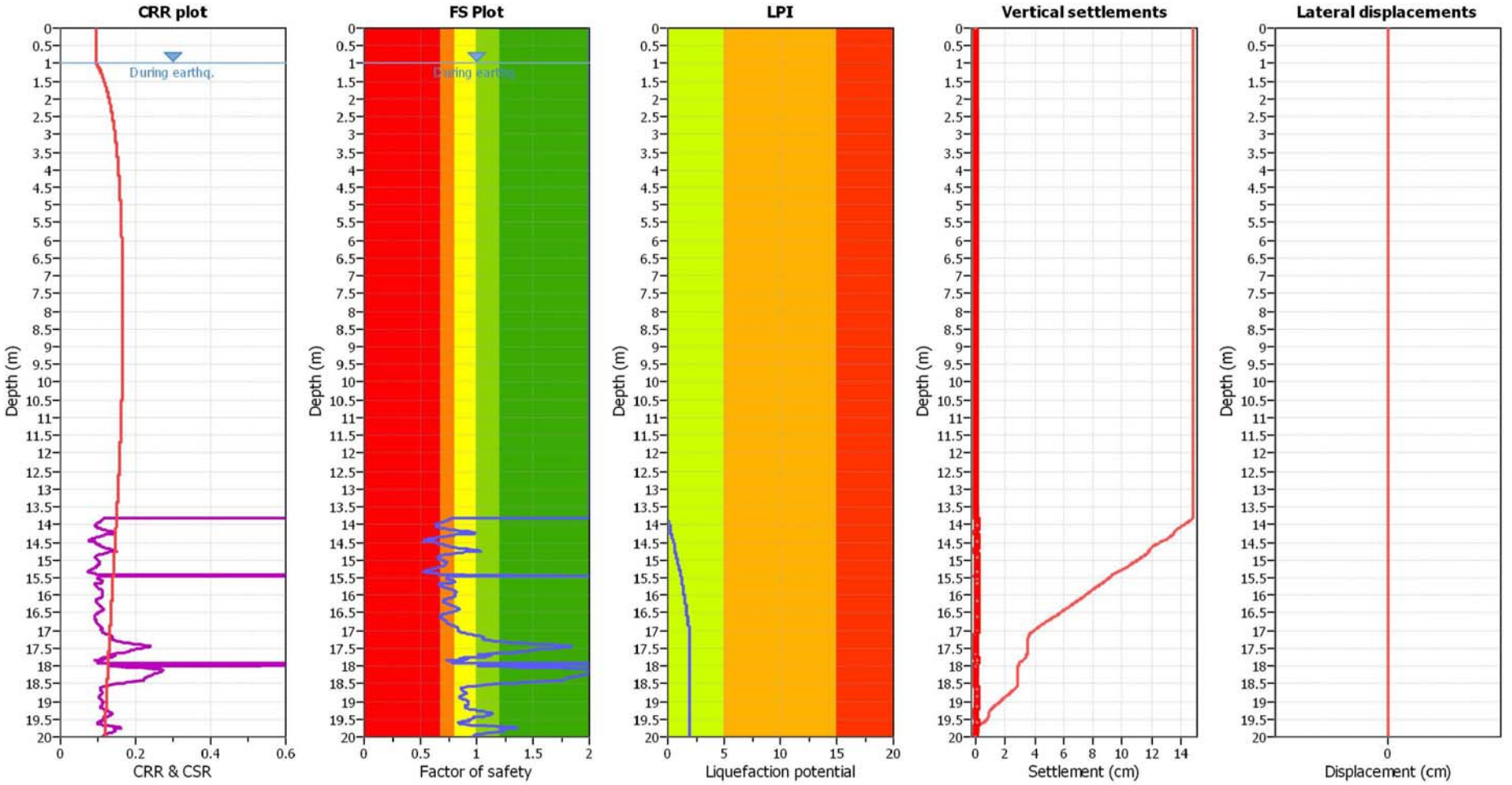
Liquefaction analysis overall plots (intermediate results)



Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	5	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K_σ applied:	No
Earthquake magnitude M_w:	6.14	Unit weight calculation:	19.00 kN/m³	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.25	Use fill:	No	Limit depth applied:	Yes
Depth to water table (insitu):	1.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	20.00 m

Liquefaction analysis overall plots



Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	5	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K_σ applied:	No
Earthquake magnitude M_w:	6.14	Unit weight calculation:	19.00 kN/m³	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.25	Use fill:	No	Limit depth applied:	Yes
Depth to water table (insitu):	1.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	20.00 m

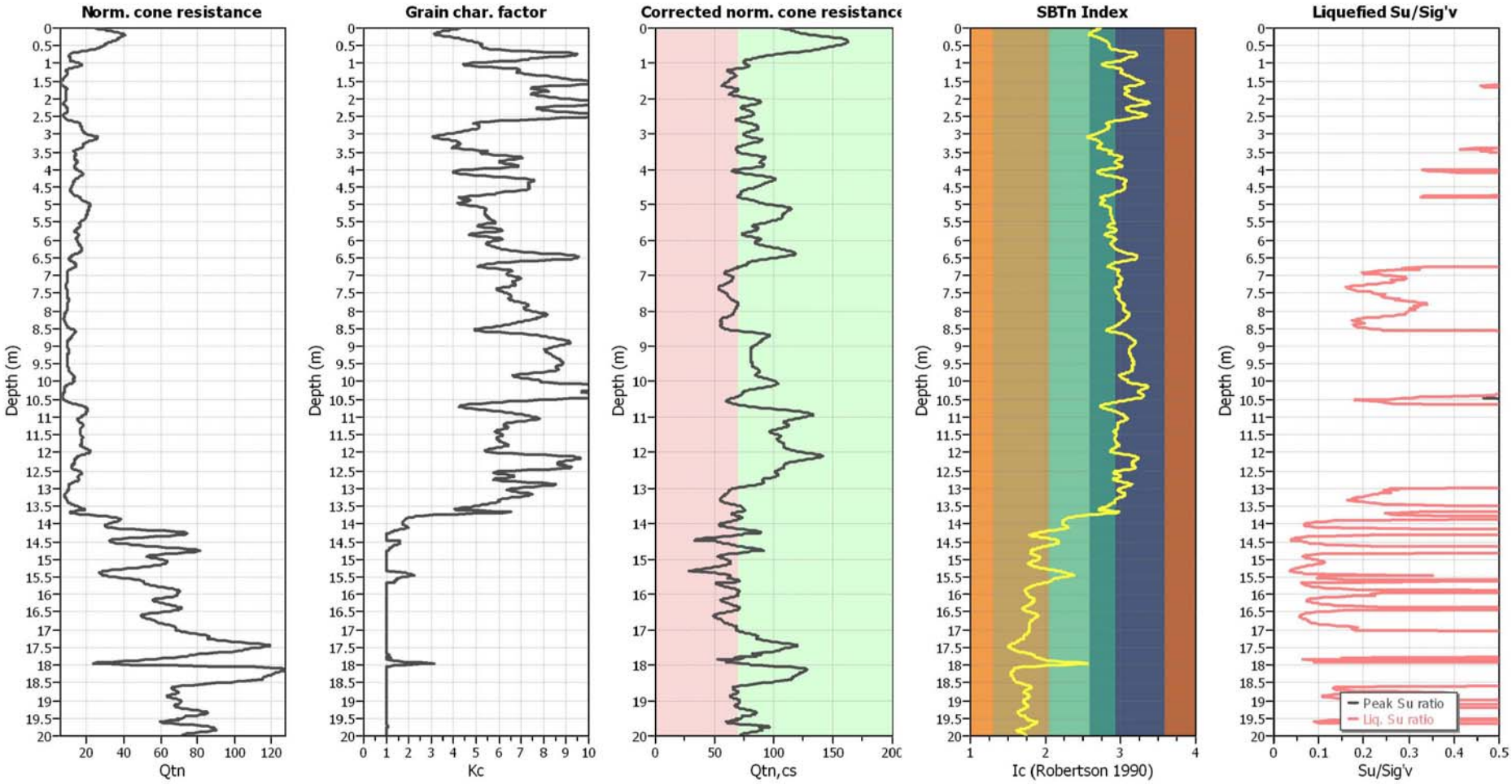
F.S. color scheme

- Almost certain it will liquefy
- Very likely to liquefy
- Liquefaction and no liq. are equally likely
- Unlike to liquefy
- Almost certain it will not liquefy

LPI color scheme

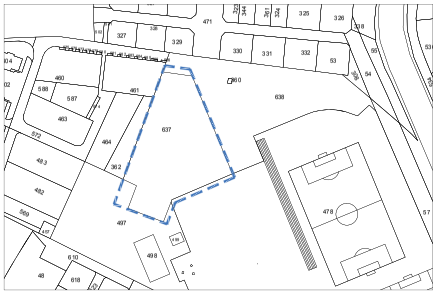
- Very high risk
- High risk
- Low risk

Check for strength loss plots (Robertson (2010))



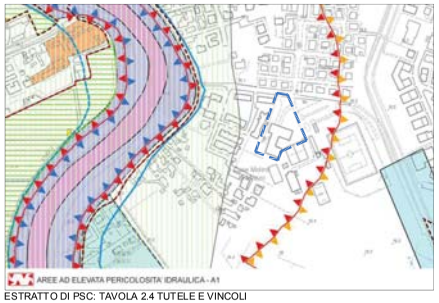
Input parameters and analysis data

Analysis method:	NCEER (1998)	Depth to water table (erthq.):	1.00 m	Fill weight:	N/A
Fines correction method:	NCEER (1998)	Average results interval:	5	Transition detect. applied:	No
Points to test:	Based on Ic value	Ic cut-off value:	2.60	K_σ applied:	No
Earthquake magnitude M_w:	6.14	Unit weight calculation:	19.00 kN/m³	Clay like behavior applied:	Sands only
Peak ground acceleration:	0.25	Use fill:	No	Limit depth applied:	Yes
Depth to water table (insitu):	1.00 m	Fill height:	N/A	Limit depth:	20.00 m

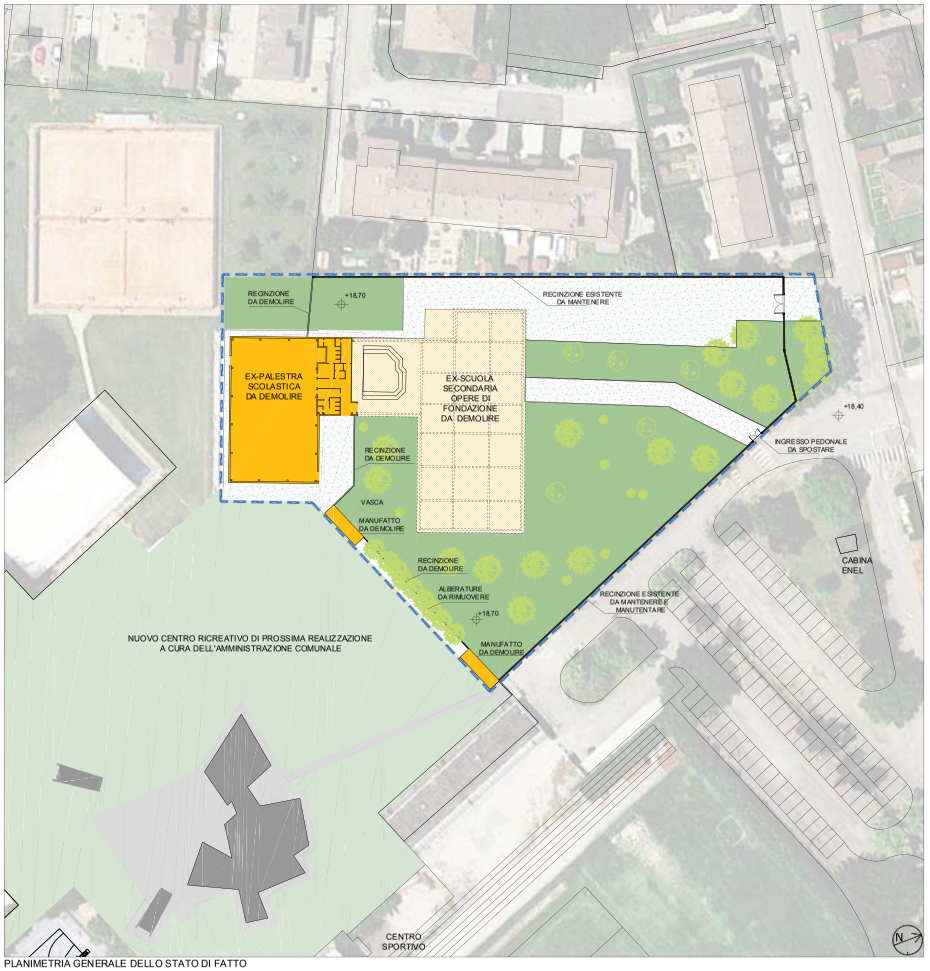


ESTRATTO DI MAPPA CATASTALE - SCALA 1:2000
FG.43 MAPP. 637, 497, 360.

ESTRATTO DI PIANO DI RICOSTRUZIONE 2014
SCHEDA AMBITO AsdR 4



ESTRATTO DI PSC: TAVOLA 2.4 TUTELE E VINCOLI
AREE AD ELEVATA PERICOLOSITA' IDRAULICA - A1 (ART.10 PSC)



PLANIMETRIA GENERALE DELLO STATO DI FATTO
SCALA 1:500

LEGENDA

- AREA ES - OGGETTO DI INTERVENTO
  Decreto del Commissario Delegato n.1811/2015
- EX-PALESTRA
  DEMOLIZIONE INTERO FABBRICATO
- EX-SCUOLA SECONDARIA
  DEMOLIZIONE OPERE DI FONDAZIONE
- AREA VERDE ESISTENTE
- AREA PAVIMENTATA ESISTENTE
- ESSENZE ARBOREE ESISTENTI

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012
STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: AREA PS - INQUADRAMENTO E
PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO

Bologna, Marzo 2016

SCALA: 1:500

B5.03

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

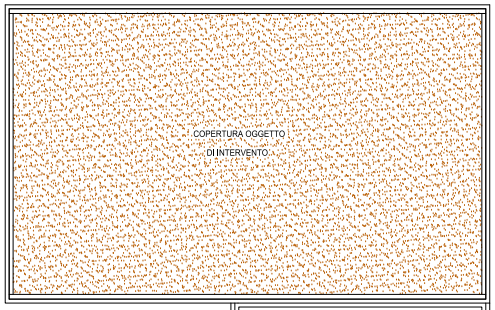
ELABORATO:

AREA PS - STATO DI FATTO
ELABORATI ESPLICATIVI PALESTRA ESISTENTE

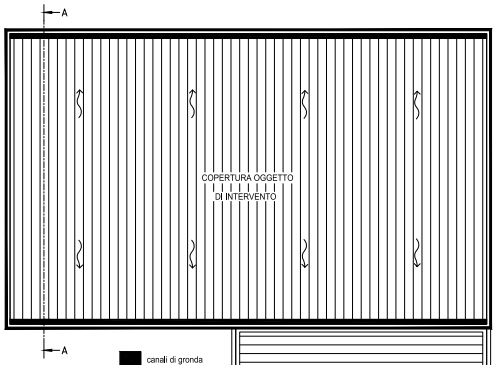
Bologna, Marzo 2016

SCALA:
1:100 - 1:50

B5.04

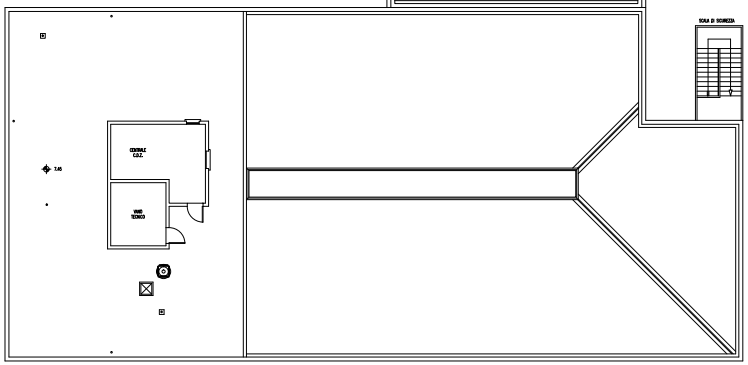


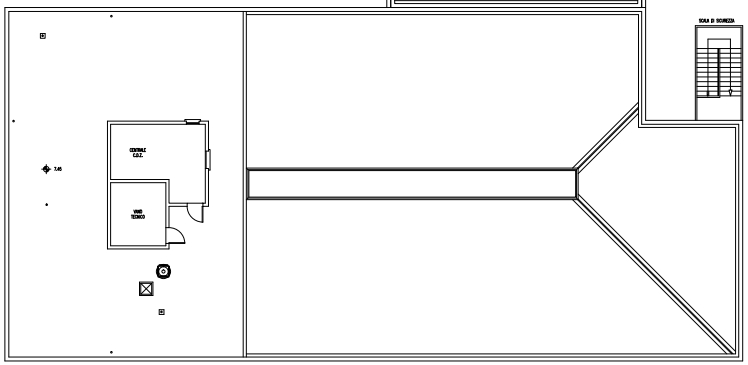
PIANTA COPERTURA
STATO ATTUALE
SCALA 1:100



PIANTA COPERTURA
IN PROGETTO
SCALA 1:100

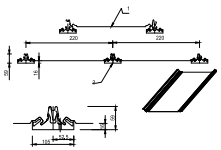
COPERTURA STATO ATTUALE



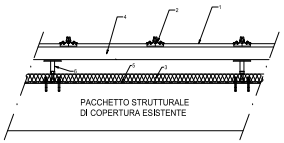


RIFER.	DESCRIZIONE
1	LASTRA RIVERCLACK
2	STAFFA IN POLIAMMIDE
3	ISOLAMENTO TERMICO
4	TUBOLARE ZINCATO 50X50 x 1.5
5	FRENO VAPORE
6	STAFFA DI ELEVAZIONE REGOLABILE
7	CANALE DI GRONDA
8	ISOLAMENTO SOTTOCANALE

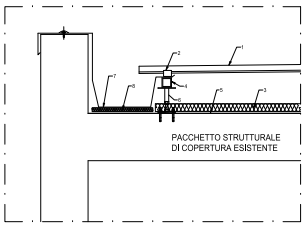
ELABORATO 1/2



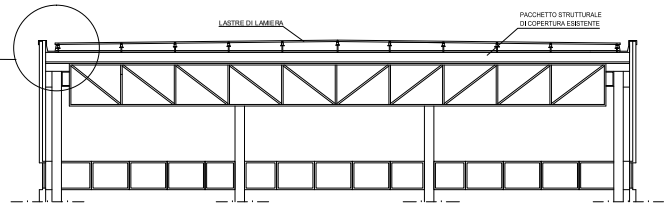
PARTICOLARE LASTRA RIVERCLACK 55 SCALA 1:10



PARTICOLARE PACCHETTO DI COPERTURA SCALA 1:10



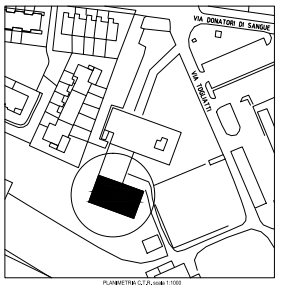
PARTICOLARE SEZIONE A-A SCALA 1:10



SEZIONE A-A SCALA 1:50

COMUNE DI CONCORDIA s/S — PROVINCIA DI MODENA

UFFICIO TECNICO

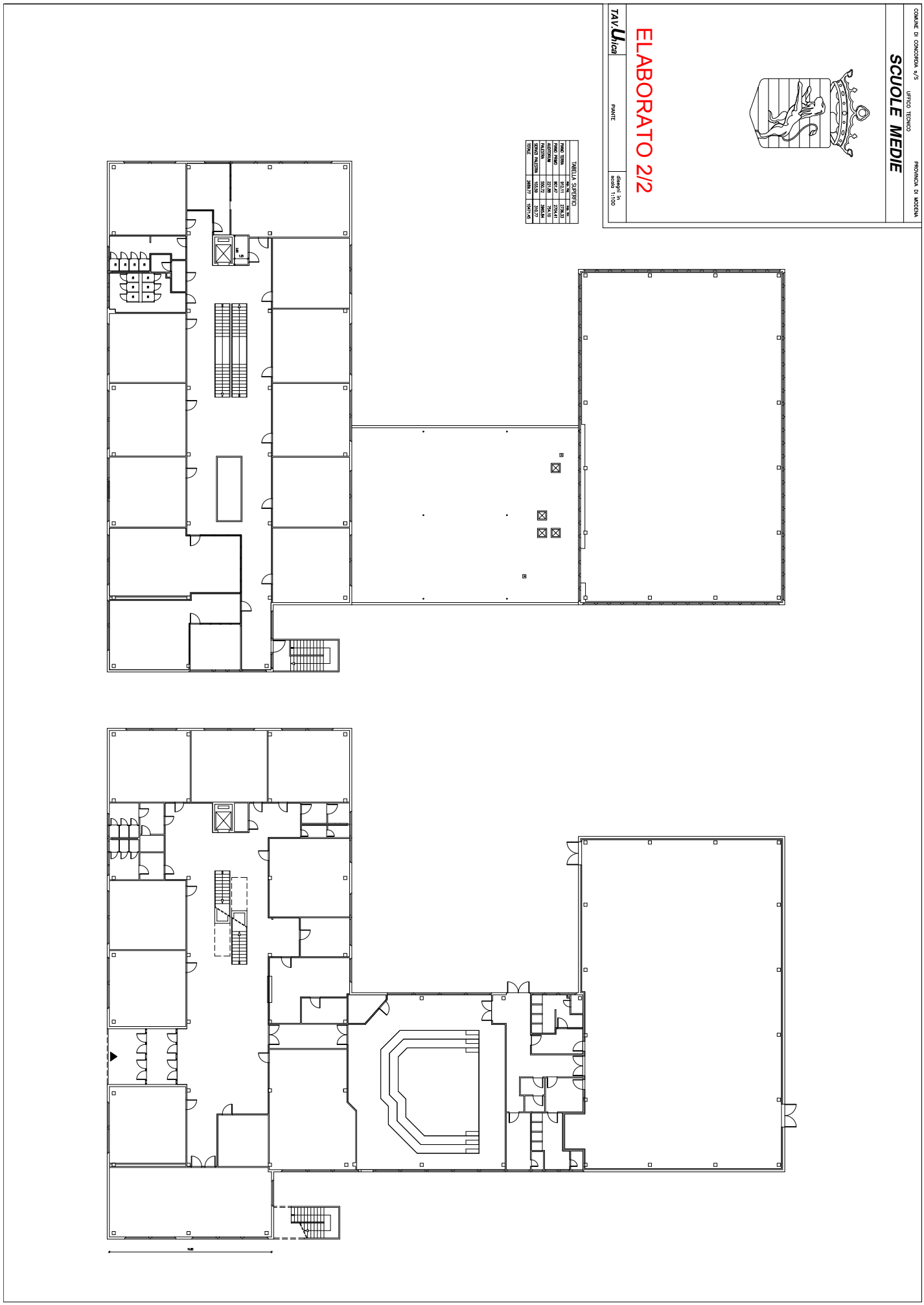


PLANIMETRIA CATASTALE scala 1:1000

SCUOLA MEDIA STATALE "BARBATO ZANONI"
COPERTURA CON SISTEMA RIVERCLACK®

TAV. 1 — PLANIMETRIE STATO ATTUALE, DI PROGETTO E SEZIONE
scala 1:100 - 1:200 - 1:10 | data 11/09/2000

IL TECNICO RESPONSABILE
Dottore geom. Zara


COMUNE DI CONCORDIA s/S
UFFICIO TECNICO
PROVINCIA DI MODENA
SCUOLE MEDIE
ELABORATO 2/2
TAV. Unica
PIANTE
disegni in scala 1:100
TABELLA SUPERFICI
PIANO TERRA
PIANO PRIMO
AUDITORIUM
PALESTRA
SERVIZI PALESTRA
TOTALE

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

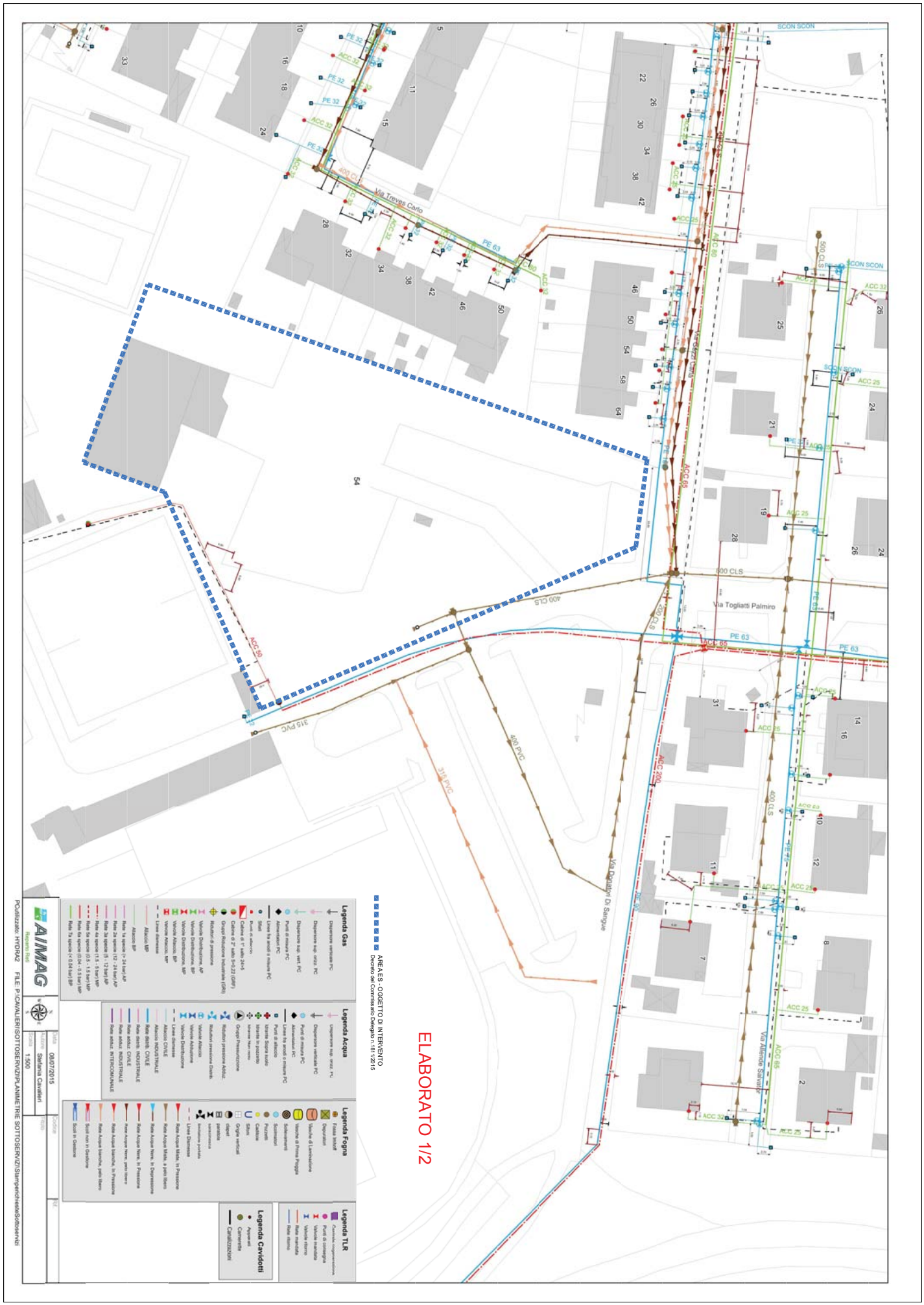
ELABORATO:

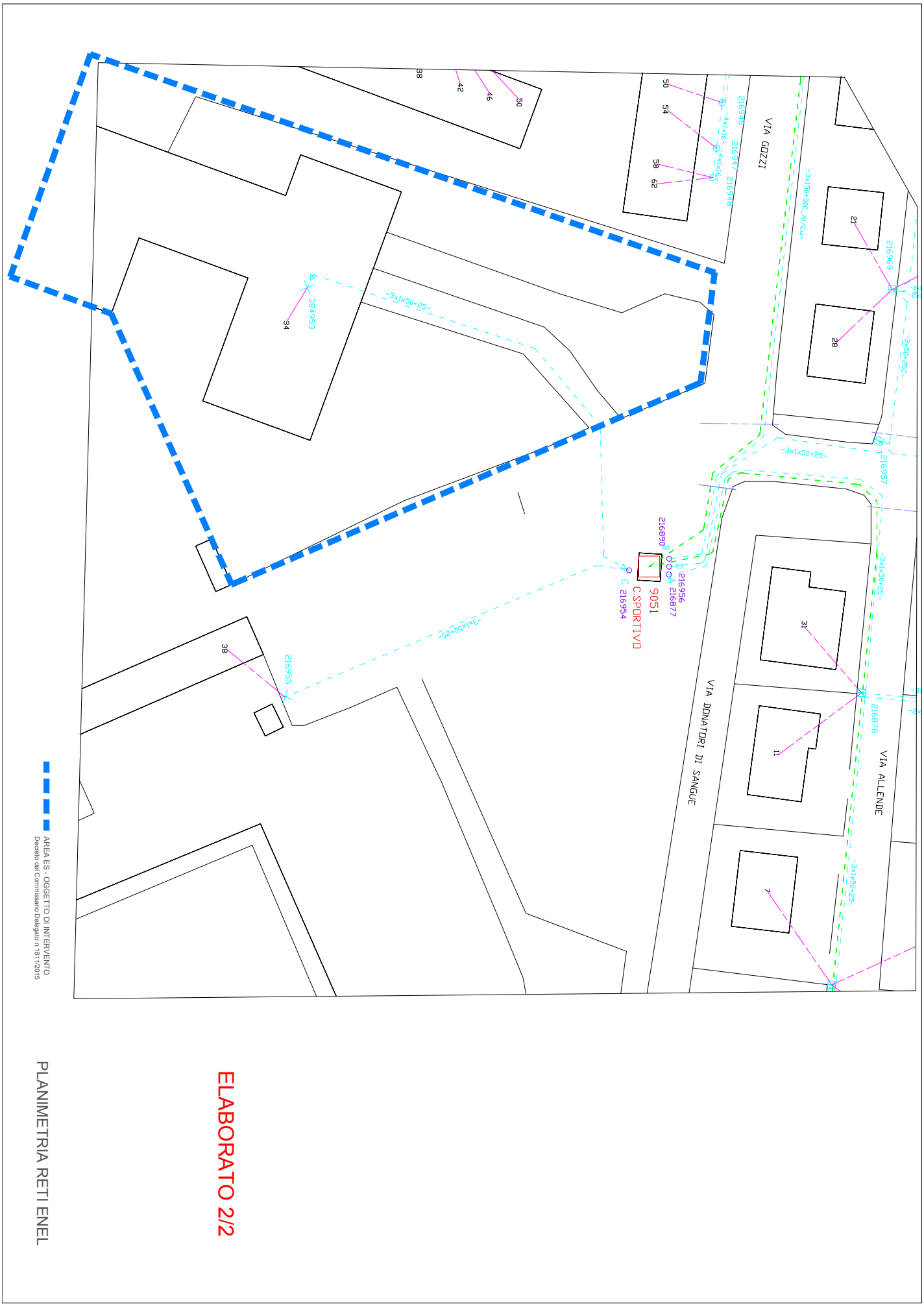
AREA PS - STATO DI FATTO
PLANIMETRIE SOTTOSERVIZI - AIMAG, ENEL

Bologna, Marzo 2016

SCALA:
-

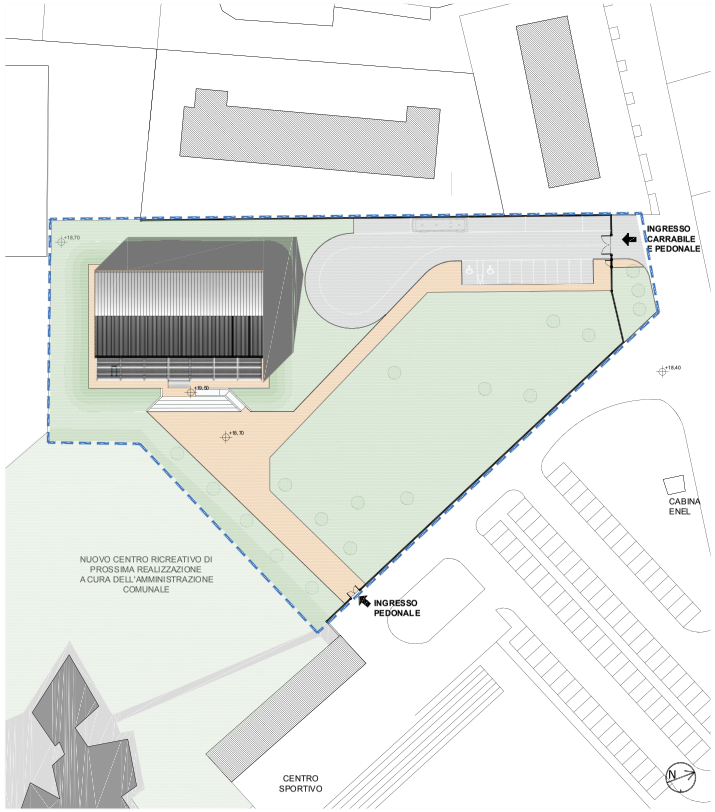
B5.05


ELABORATO 1/2
AREA ES - OGGETTO DI INTERVENTO
Decreto del Commissario Delegato n.191/2015
Via Treves Carlo
Via Togliatti Palmiro
Via Dottori Di Sangue
Via Allende Salvador
Via Grazzi Dante
SCON SCON
PE 32
PE 63
ACC 32
ACC 25
ACC 65
ACC 80
ACC 200
400 CLS
500 CLS
315 PVC
400 PVC
Legenda Gas
Legenda Acqua
Legenda Fogna
Legenda TLR
Legenda Cavidotti
AIMAG
Reggio Nell
PC:utilizzato: HYDRA2
FILE: P:\CAVALIERI\SOTTOSERV\ZI\PLANIMETRIE SOTTOSERV\ZI\Stampe\chiestaSottoservizi
Data 08/07/2015
Nome Stefania Cavalieri
Scala 1:500
Scrittore
Rif.



PLANIMETRIA RETI ENEL

ELABORATO 2/2

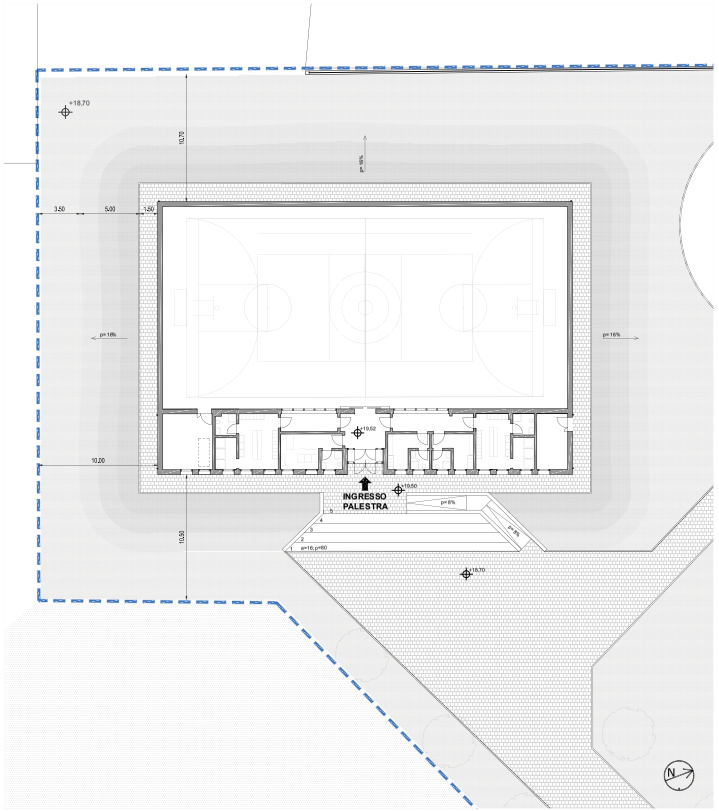


PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO
SCALA 1:500

PROFILO NORD
SCALA 1:500

LEGENDA

- AREA ES - OGGETTO DI INTERVENTO Decreto del Commissario Delegato n. 191 /2015
- PERCORSI PEDONALI CICLABILI
- AREA CARRABILE
- NUOVA SISTEMAZIONE A VERDE



SISTEMAZIONE AREA ESTERNA
SCALA 1:200

LEGENDA

- AREA ES - OGGETTO DI INTERVENTO Decreto del Commissario Delegato n. 191 /2015
- AREA PAVIMENTATA
- NUOVA SISTEMAZIONE A VERDE
- RECINZIONE ESTERNA

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

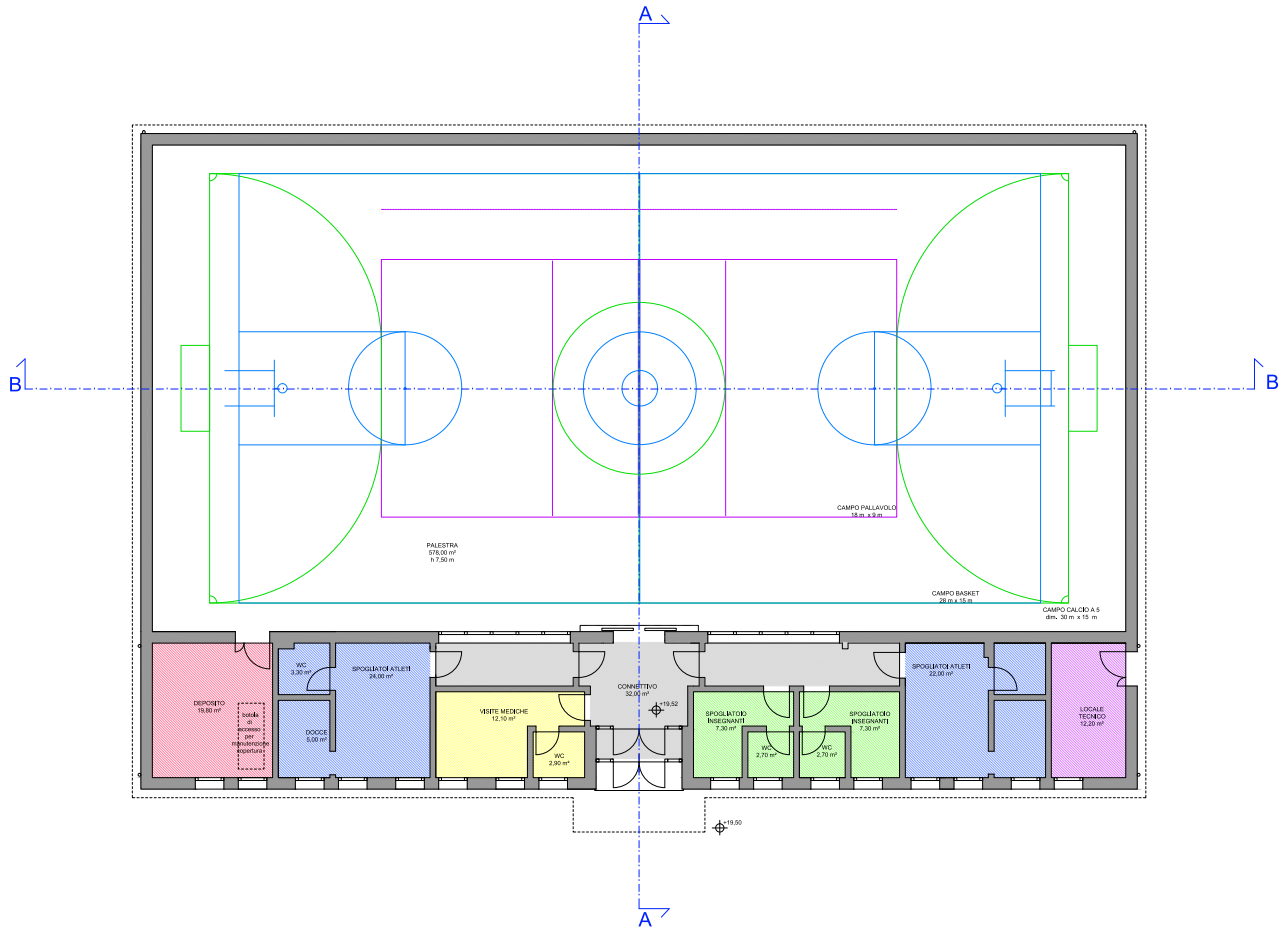
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.	IL PROGETTISTA	GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Ing. Manuela Manenti	Arch. Alfiero Moretti	Arch. Filippo Giacomini Ing. Graziella Mioto Ing. Susanna Orsi Ing. Andrea Parenti Ing. Romano Russo Ing. Anna Schito

ELABORATO: AREA PS - PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO
SISTEMAZIONE AREA ESTERNA

	SCALA:	
Bologna, Marzo 2016	1:500 - 1:200	B5.06



CAMPO PALLAVOLO
18 m x 9 m

CAMPO BASKET
28 m x 15 m

CAMPO CALCIO A 5
dim. 30 m x 15 m

NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

DESTINAZIONI D'USO	PROGETTO
CAMPO DA GIOCO	578,00 m²
SPOGLIATOI ALLIEVI	46,00 m²
SPOGLIATOI INSEGNANTI	20,00 m²
SERVIZIO SANITARIO VISITA MEDICA	14,80 m²
DEPOSITO	19,80 m²
LOCALE TECNICO	12,20 m²
CONNETTIVO	32,00 m²
TOTALE	722,80 m²

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

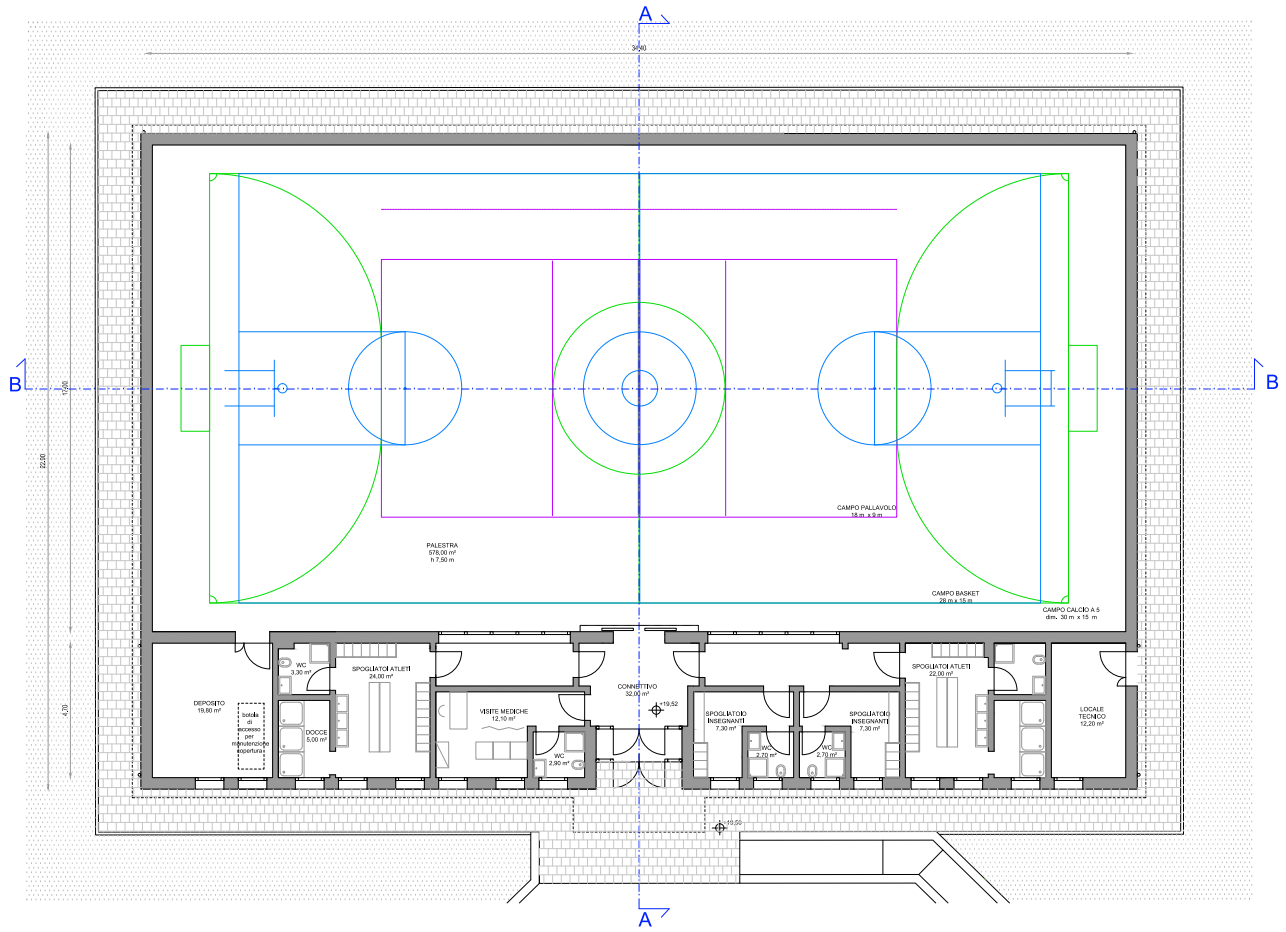
GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: AREA PS - NUOVA PALESTRA SCOLASTICA
PIANTA PIANO TERRA - DESTINAZIONI D'USO

Bologna, Marzo 2016

SCALA: 1:100

B5.07



NOTA: gli arredi NON fanno parte dell'appalto e sono inseriti al solo scopo di rappresentare, a mero titolo indicativo e non prescrittivo, le esigenze espresse dall'Amministrazione Comunale.

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE

PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

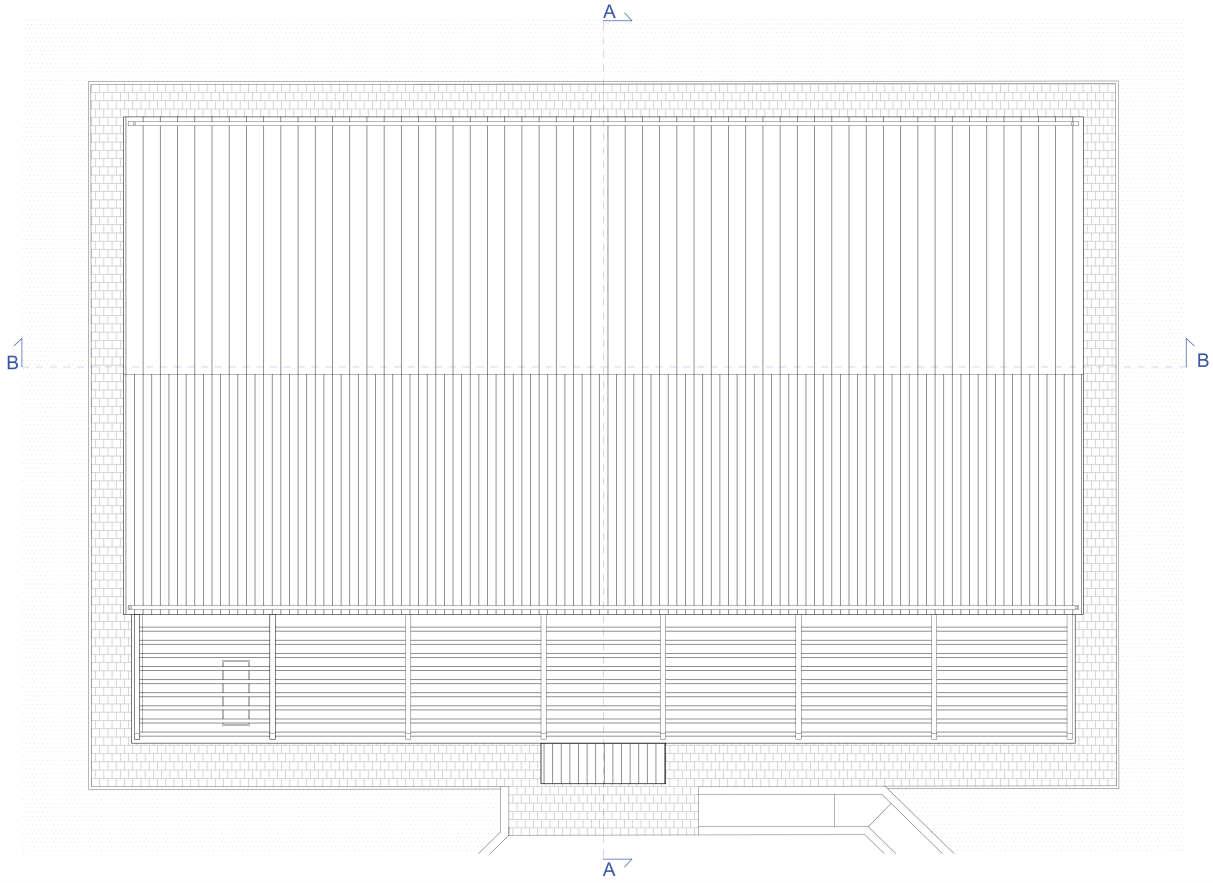
GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO: AREA PS - NUOVA PALESTRA SCOLASTICA
PIANTA PIANO TERRA - ARREDI

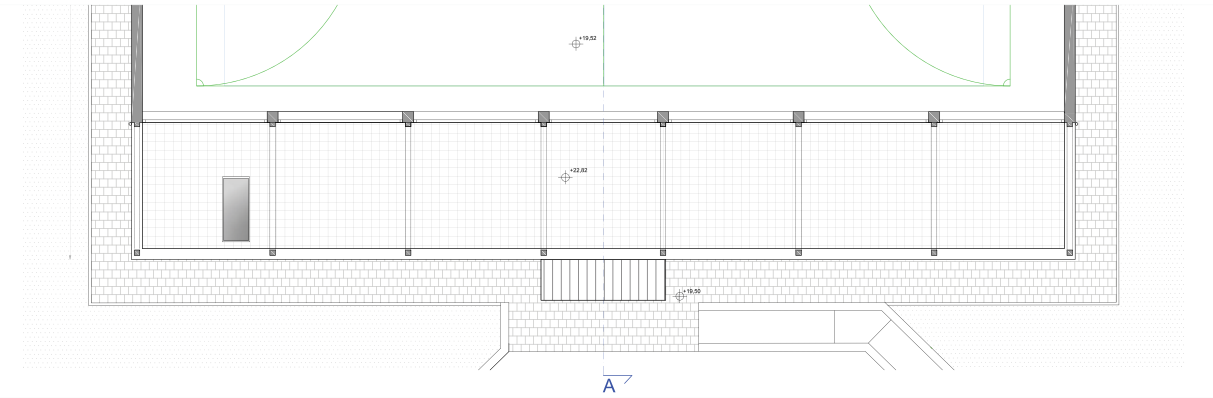
Bologna, Marzo 2016

SCALA: 1:100

B5.08



PIANTA COPERTURA
SCALA 1:100



PIANTA A QUOTA +23,80
SCALA 1:100

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

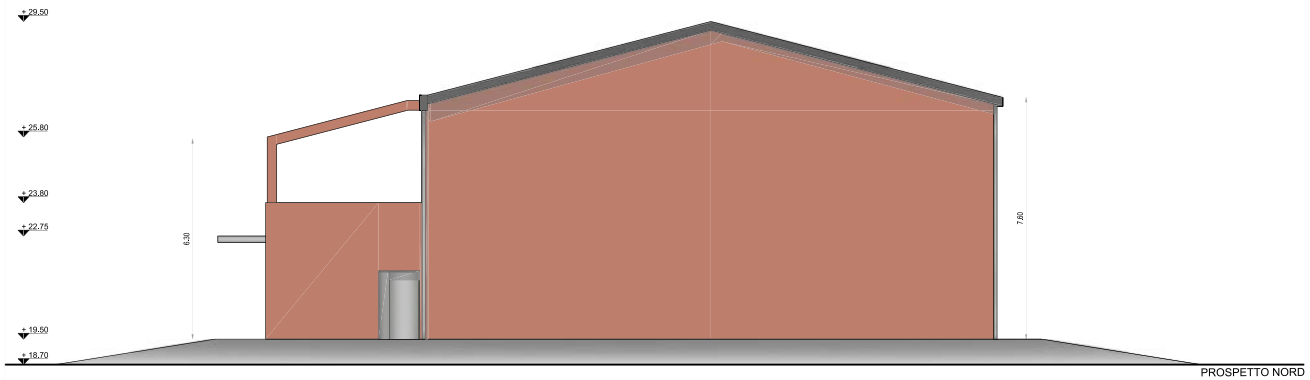
GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:
AREA PS - NUOVA PALESTRA SCOLASTICA
PIANTA COPERTURE

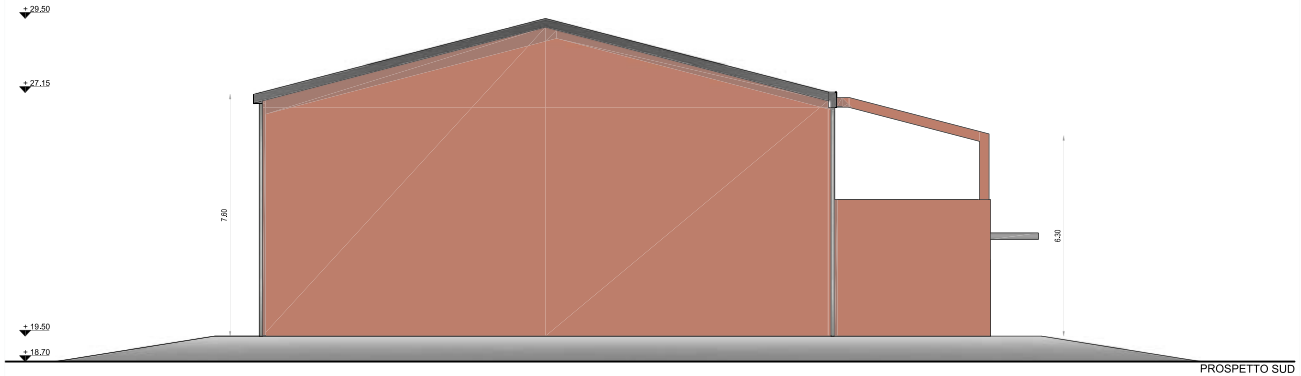
Bologna, Marzo 2016

SCALA:
1:100

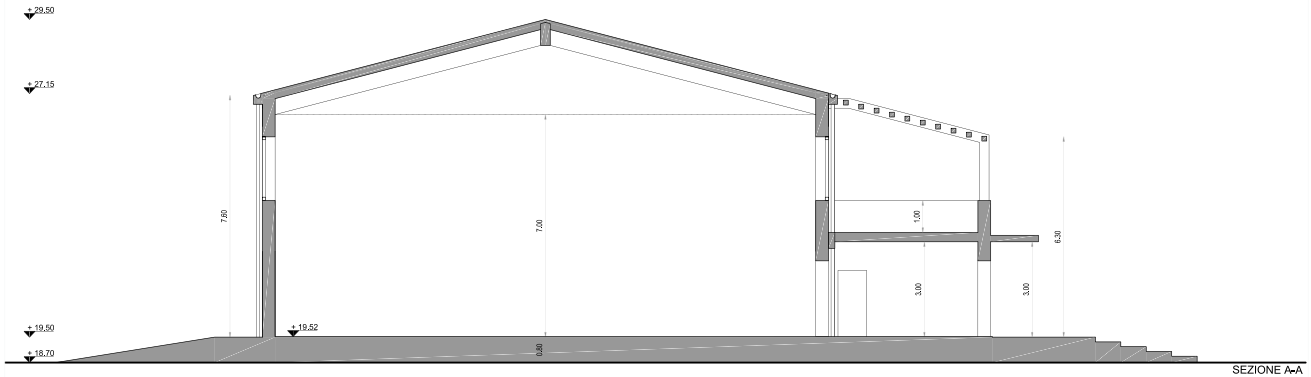
B5.09



PROSPETTO NORD



PROSPETTO SUD



SEZIONE A-A

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE

PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.	IL PROGETTISTA	GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Ing. Manuela Manenti	Arch. Alfiero Moretti	Arch. Filippo Giacomini Ing. Graziella Moro Ing. Susanna Orsi Ing. Andrea Parenti Ing. Romano Russo Ing. Anna Schito

ELABORATO:

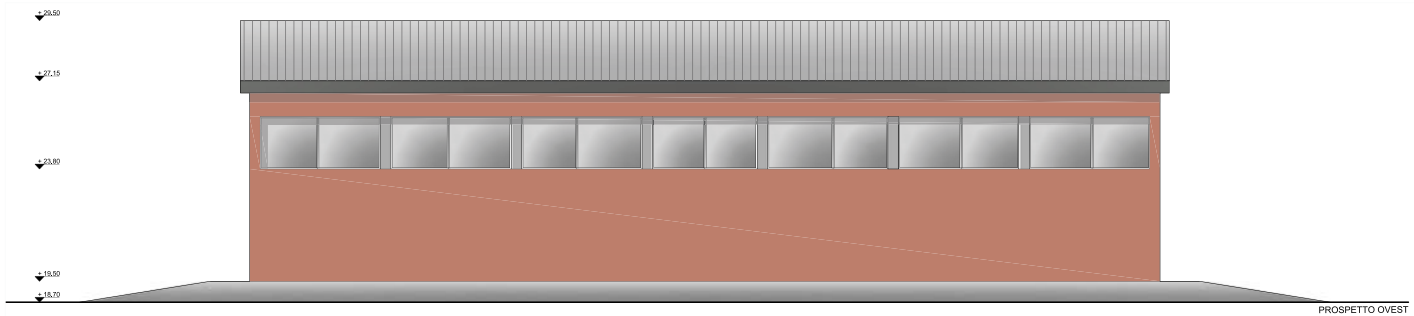
AREA PS - NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

SEZIONE A-A' PROSPETTI NORD/SUD

Bologna, Marzo 2016

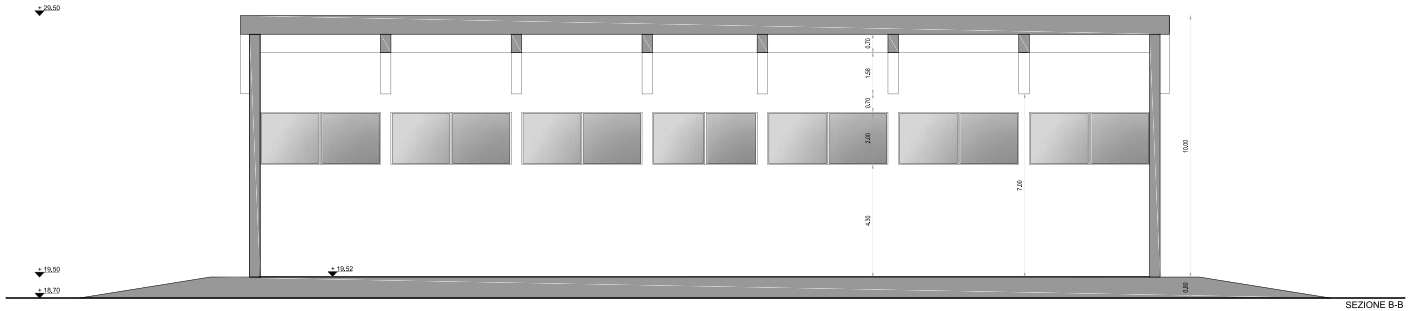
SCALA: 1:100

B5.10



PROSPETTO OVEST

PROSPETTO EST



SEZIONE B-B

Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE
PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.	IL PROGETTISTA	GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Ing. Manuela Manenti	Arch. Alfiero Moretti	Arch. Filippo Giacomini Ing. Graziella Moro Ing. Susanna Orsi Ing. Andrea Parenti Ing. Romano Russo Ing. Anna Schito

ELABORATO: AREA PS - NUOVA PALESTRA SCOLASTICA
SEZIONE B-B' - PROSPETTI EST-OVEST

Bologna, Marzo 2016

SCALA: 1:100

B5.11

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

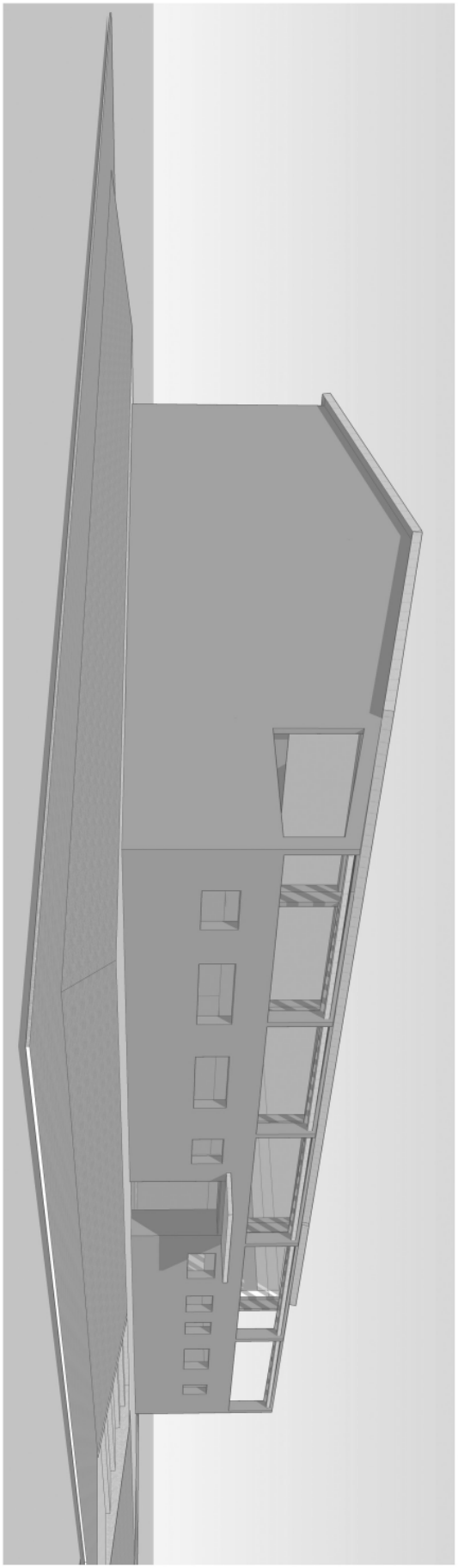
GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

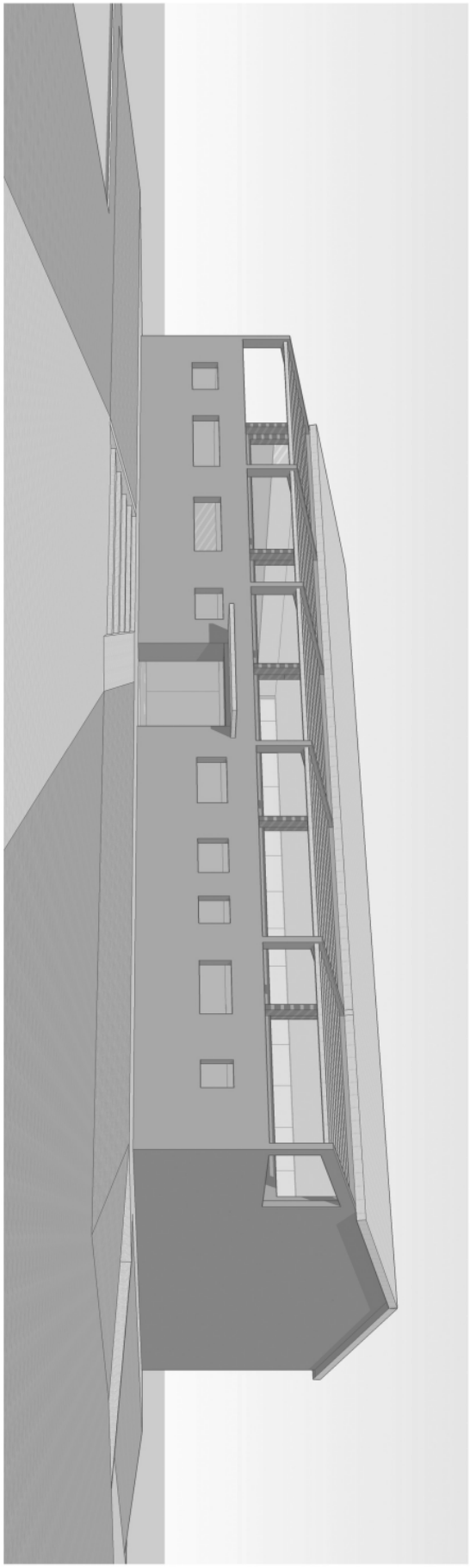
ELABORATO:
AREA PS - NUOVA PALESTRA SCOLASTICA
VISTE TRIDIMENSIONALI

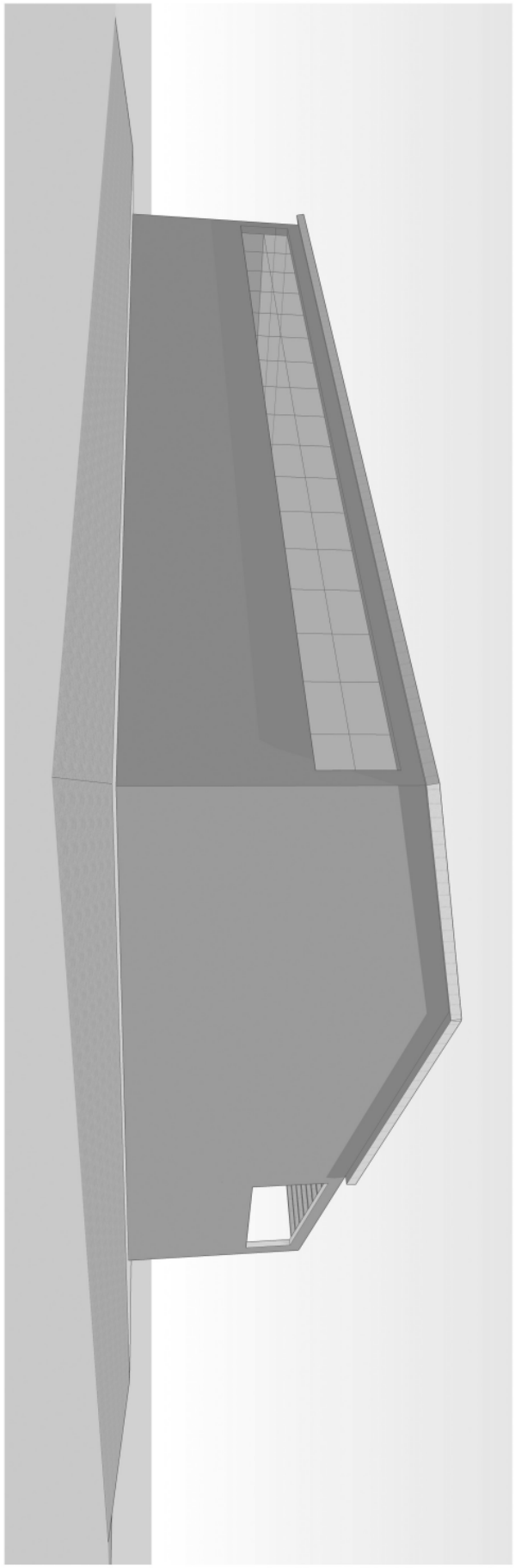
Bologna, Marzo 2016

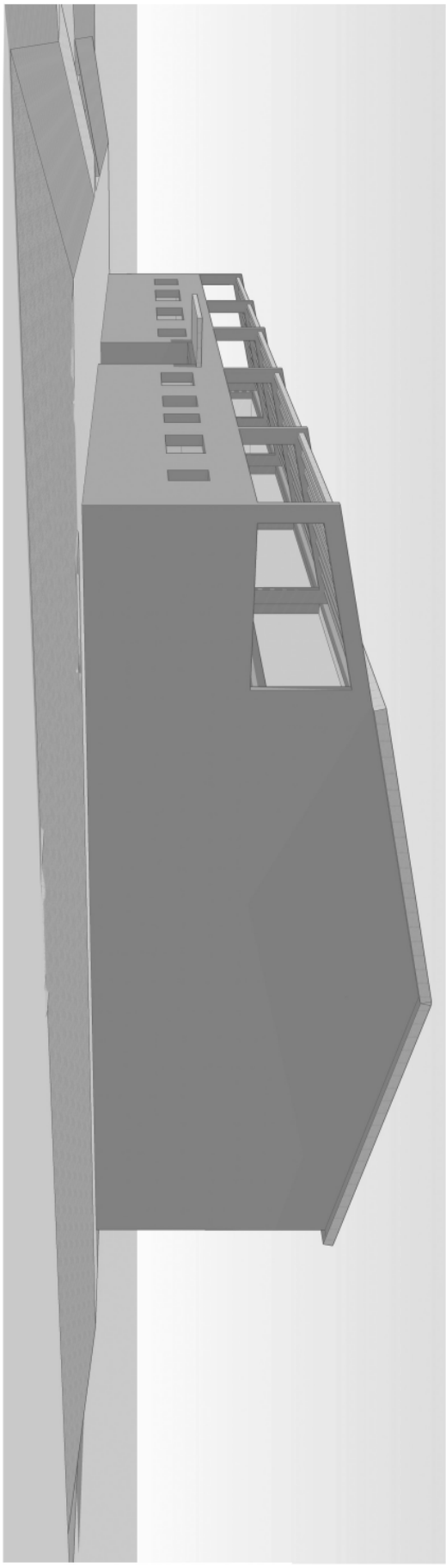
SCALA:
-

B5.12









Regione Emilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

PRIME INDICAZIONI SICUREZZA

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B6

RegioneEmilia-Romagna

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI:

OPERE DI ADEGUAMENTO EST ESISTENTE

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

1. PREMESSE

1. Le lavorazioni oggetto dell'appalto, così come meglio descritte nell'elaborato "Relazione tecnica - illustrativa", sono riferite alla realizzazione delle opere di adeguamento dell'Edificio Scolastico Temporaneo (EST 16) esistente (opere interne e realizzazione di un sistema frangisole nell'area di pertinenza), alla demolizione e ricostruzione di una Palestra Scolastica e alle opere di sistemazione urbanistica e a verde delle relative aree di pertinenza, da realizzarsi nel territorio del Comune di Concordia sulla Secchia (MO).

L'Edificio Scolastico è collocato in un'area risulta già urbanizzata, la zona è limitrofa alla campagna, ma in un contesto urbano nel quale a seguito del sisma del 2012 sono stati realizzati edifici ad uso pubblico quali un'Edificio Municipale Temporaneo (EMT), la Palestra Scolastica Temporanea (PST) e la nuova chiesa parrocchiale.

L'area della Palestra è situata in prossimità del Fiume Secchia e nelle vicinanze del Centro Sportivo localizzato a sud del centro storico di Concordia sulla Secchia, in via P. Togliatti.

RegioneEmilia-Romagna

Nell'area della Palestra insisteva il complesso scolastico "Barbato Zanoni", costituito da un edificio scolastico a due piani adibito a Scuola Secondaria di I° grado e da una Palestra Scolastica annessa.

A seguito degli eventi sismici del 20 e del 29 maggio 2012, il complesso scolastico ha subito danni, e in particolare, con scheda AEDES n. 3647 del 06.06.12 (identificativo 00011036010000003647) l'edificio scolastico risultava in Classe di Tipo E, per il quale, a differenza della palestra, si è optato per una immediata demolizione.

La Palestra Scolastica annessa, alla quale è stato assegnato un livello operativo E0, deve essere demolita e ricostruita nelle immediate vicinanze con il presente appalto.

Ad oggi lo stato dei luoghi dell'area oggetto di intervento consiste in un lotto sul quale è presente il solo fabbricato della Palestra, danneggiato dal sisma, da demolire e ricostruire; in adiacenza ad esso, sono presenti porzioni di macerie di vario tipo risultanti dalla demolizione dell'edificio scolastico, nonché le relative fondazioni, la parte ipogea dell'ex auditorium con le sue gradonate ed i sottoservizi. La rimozione dei suddetti manufatti, la bonifica del sito e del sottosuolo, sono altresì parte del presente appalto.

Per quanto riguarda le rimanenti aree esterne, sono presenti aree pavimentate in asfalto ed aree verdi con essenze arboree tuttora esistenti, come evidenziato da elaborato grafico planimetrico dello stato di fatto.

L'impresa appaltatrice dovrà porre particolare attenzione alla sicurezza delle aree di cantiere, ed in particolare:

- disporre una segnaletica adeguata e rendere l'area "sicura" (si ricorda in particolar modo che nei pressi dell'area di cantiere della nuova scuola sono presenti edifici scolastici ed edifici ad uso sportivo);
- programmare e svolgere in orari concordati con DL e CSE i trasporti ed i conseguenti approvvigionamenti di materiali in modo da poter eseguire con particolare cura gli scarichi dei materiali e delle attrezzature;
- prevedere che i bracci degli impianti di sollevamento (gru o camion gru) degli elementi prefabbricati, non invadano le aree immediatamente adiacenti al lotto oggetto di intervento;
- coordinarsi con l'Ufficio Tecnico Comunale nel caso in cui alcune lavorazioni dovessero svolgersi in orario notturno o festivo;

Premesso che l'impresa deve proporre sia la progettazione definitiva ed esecutiva che la realizzazione dell'opera, di seguito sono elencate sommariamente le fasi lavorative ipotizzabili e le relative sottofasi che si verificano mediamente in un cantiere edile:

RegioneEmilia-Romagna

NUMERO FASE	DESCRIZIONE
1	**APPRESTAMENTO CANTIERE**
1.1	ACCANTIERAMENTO E TRASLOCO ARREDI
1.2	RECINZIONI, ISOLAMENTO LINEE E ALLACCIAMENTI PROVVISORI
2	**DEMOLIZIONI – RIMOZIONI E CONFERIMENTO A DISCARICA**
2.1	DEMOLIZIONE COMPLETA DEGLI EDIFICI ESISTENTI
2.2	RIMOZIONI, SMONTAGGIO, ACCANTONAMENTO E DEMOLIZIONE DI ELEMENTI INTERNI
3	**SCAVI**
3.1	SCAVI FONDAZIONI
4	**OPERE DI FONDAZIONE**
4.1	GETTO MAGRONE
4.2	OPERE DI CARPENTERIA
4.3	GETTO PLATEA DI FONDAZIONE
5	**VESPAIO E SOLETTE**
5.1	POSA IGLOO O RIEMPIMENTO CON INERTE
5.2	GETTO SOLETTA
6	**PREDISPOSIZIONE ALLACCIAMENTI E VERIFICHE**
6.1	SCAVI CONDUTTURE GAS
6.2	LINEA ELETTRICA E TELEFONICA
6.3	LINEA IDRICA
6.4	FOGNATURA
6.5	VERIFICHE E CONTROLLI SULLE AREE DI PERTINENZA
6.6	VERIFICHE E CONTROLLI SULL'EST ESISTENTE
7	**MONTAGGIO STRUTTURA PREFABBRICATA**
7.1	TRACCIAMENTO E QUOTE PIANO DI POSA
7.2	MONTAGGIO STRUTTURE IN ELEVAZIONE
7.3	MONTAGGIO SOLAIO, FISSAGGI
8	**COPERTURA**
8.1	ISOLAMENTO E IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURA
8.2	LATTONERIE E PLUVIALI
9	**CONTROLLO, PREDISPOSIZIONE E POSA DI IMPIANTI INTERNI**
9.1	PREDISPOSIZIONE IMPIANTO IDRO TERMICO SANITARIO
9.2	PREDISPOSIZIONE IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO
10	**TRAMEZZATURE INTERNE**
10.1	POSA DI TRAMEZZATURE INTERNE
11	**MASSETTI E PAVIMENTI**
11.1	GETTO ISOCAL
11.2	GETTO MASSETTI
11.3	POSA PAVIMENTAZIONE
12	**RIVESTIMENTI**
12.1	RIVESTIMENTI BAGNI
12.2	POSA BATTISCOPA

RegioneEmilia-Romagna

13	**INTONACI E TINTEGGIATURE INTERNE**
13.1	INTONACI INTERNI
13.2	TINTEGGIATURE INTERNE
14	**INTONACI E TINTEGGIATURE ESTERNE**
14.1	INTONACI, TINTEGGIATURE E DECORAZIONI ESTERNE
15	**SERRAMENTI**
15.1	FORNITURA E POSA DI INFISSI ESTERNI
15.2	FORNITURA E POSA DI INFISSI INTERNI
16	**OPERE ESTERNE**
16.1	CORDOLI, MARCIAPIEDI E CAMMINAMENTI
16.2	ILLUMINAZIONE
16.3	POZZETTI E RETE FOGNARIA
16.4	POZZETTI E RETE ELETTRICA
17	**ALLACCIAMENTI SOTTOSERVIZI**
17.1	FOGNATURE
17.2	ELETTRICO – TELEFONICO
17.3	GAS
17.4	ACQUA
18	**OPERE DI FINITURA – SMONTAGGIO, VERIFICA, MONTAGGIO, EVENTUALE SOSTITUZIONE O NUOVA FORNITURA COMPLEMENTI**
18.1	ACCESSORI IDRO TERMO SANITARI
18.2	ACCESSORI ELETTRICI TELEFONICI ADSL FOTOVOLTAICO
18.3	DIVISORI SERVIZI IGIENICI - TINTEGGIATURA – FINITURE INTERNE COMPRESE PAVIMENTAZIONI
19	**SMOBILITAZIONE CANTIERI**
19.1	SMOBILITAZIONE CANTIERI
19.2	PULIZIA INTERNA
19.3	TRASLOCHI
20	**SISTEMAZIONE AREE ESTERNE**
20.1	PULIZIA AREE

Per le 20 fasi principali, a loro volta suddivise in sottofasi, nel PSC si dovranno analizzare, con diversi livelli di approfondimento le tematiche legate alla sicurezza evidenziando per ciascuna sottofase le caratteristiche realizzative, il personale presunto impiegato, le attrezzature da impiegare, gli apprestamenti da impiegarsi, i relativi rischi riferiti alle lavorazioni e definite le misure di prevenzione e coordinamento, precisando inoltre che l'effettiva definizione temporale delle stesse fasi lavorative, dipende dalle specifiche tipologie costruttive offerte in sede di gara.

Demolizione della Palestra Scolastica

È prevista la completa demolizione (fondazioni comprese) della Palestra Scolastica esitente con rimozione e allontanamento a discarica autorizzata di ogni materiale di risulta (compreso eventuale amianto) derivante dalle demolizioni, nonché di mobili, suppellettili, elementi di arredo e

macchinari vetusti e ogni materiale accatastato e presente, dalle fondazioni alla copertura dell'edificio, al momento della visita del sito, obbligatoria per la partecipazione alla gara, compreso la demolizione e l'allontanamento a discarica controllata di eventuali cisterne/serbatoi/fosse biologiche interrati, fontanelle, idranti, nonché pavimentazioni presenti anche nell'area cortiliva di pertinenza, compresa la verifica e la bonifica dei relativi siti e di superfici.

E' inoltre previsto il riempimento, con opportuno riporto di terreno adeguatamente compattato, del volume risultante dalla completa demolizione dell'edificio e delle eventuali cisterne/serbatoi/fosse biologiche interrati, affinché nel tempo, non si verifichino fenomeni di cedimenti del piano campagna in corrispondenza degli stessi, nonché la verifica ed eventuale bonifica dell'area da sottoservizi esistenti e vetusti.

Le opere di demolizione si svolgeranno per fasi, a partire dallo smontaggio di infissi e quant'altro che possa causare pericolo (impianti elettrici, idraulico, corpi illuminanti, ecc..) e conseguentemente si procederà alla demolizione delle strutture.

Saranno demolite anche le strutture di fondazione con la sistemazione dell'area da renderla calpestabile, attraverso la stesa di materiali inerte adeguato.

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

Prima dell'inizio delle demolizioni l'impresa deve assicurarsi dell'interruzione e sezionamento di approvvigionamenti idrici, gas, elettrico e allacci di fognature. Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietati la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel PSC, l'impresa dovrà redigere uno specifico piano di demolizioni da presentare alla Direzione Lavori e al CSE prima di effettuare la lavorazione.

La scelta delle tecniche di demolizione e le modalità come queste vengano eseguite è vincolante per il rispetto delle normative di sicurezza imposte dal presente decreto legislativo n. 81/08, e per il rispetto dell'ambiente circostante all'area di cantiere. La Palestra è inserita in un contesto residenziale a media densità, pertanto tutte le attività andranno concordate e pianificate nel rispetto della sicurezza di tutte le aree esterne al cantiere, siano esse di destinazione pubblica che privata.

La demolizione dovrà essere eseguita in modo accurato, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione,

sempre presidiando le masse con opportuna puntellatura capace di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

Durante le demolizioni, vengono a stabilirsi nelle strutture, condizioni di equilibrio analoghe a quelle che andarono a realizzarsi nel sistema durante la costruzione, per cui è necessario l'impiego di analoghe opere revisionali di puntellatura.

Durante le attività di demolizione sarà necessario rispettare alcune regole pratiche di sicurezza in modo da eliminare i rischi presenti in tali tipi di lavorazioni. Tali regole possono così riassumersi nei seguenti punti:

- transennare le aree sottostanti e limitrofe;
- evidenziare, attraverso appositi cartelli ben in evidenza, il pericolo di caduta di materiali dall'alto ed il divieto di transito e sosta nelle stesse aree;
- vietare l'allontanamento del materiale di risulta a caduta libera senza l'uso degli opportuni scivoli chiusi;
- predisporre le aree per l'allontanamento del materiale di risulta in luoghi staticamente sicuri, evitando concentrazioni di carico sulle strutture sottostanti ed allontanarlo da cigli, evitando che il materiale di risulta sia di intralcio allo svolgimento delle attività lavorative per la demolizione di solai: organizzare una struttura di presidio di puntelli superiore ed inferiore, in particolare i primi costituiti da tavoloni da ponte o da quadri disposti in direzione trasversale alle travi.
- successivamente alla rimozione della sovrastruttura ed allo rimozione delle travi, queste saranno imbracate con funi, saranno opportunamente tagliati agli estremi e trasferimenti ai luoghi da cui saranno in un secondo tempo allontanate;
- per la demolizione di finte volte e contro soffitti: operare dal basso, organizzando dei piani di lavoro ad una certa altezza; questi potranno essere o fissi o mobili ed in tal caso saranno resi stabili dagli opportuni stabilizzatori. In particolare, si sottolinea, la prescrizione che gli operatori indossino gli elmetti di protezione, le calzature di sicurezza e gli occhiali per evitare il contatto di materiale pericoloso (tavole chiodate, schegge) con gli occhiali; per le demolizioni di scale: organizzare una struttura di presidio composta da puntelli ed elementi di ripartizione inferiore e superiore tale da evitare che durante l'opera demolitrice, mediante mezzi pneumatici da parte degli operatori, si creino delle condizioni di squilibrio della massa strutturale. Poiché c'è il rischio di caduta di pezzi anche di una certa consistenza, e più che mai indispensabile provvedere allo sbarramento dei luoghi sottostanti e addirittura alla realizzazione di un tavolato continuo sottostante per la protezione in tal senso;

- per le demolizione di murature interne ed esterne: operare a partire dall'alto e solo per quelle murature per le quali siano venute meno (a seguito di demolizioni precedenti) gli orizzontamenti su cui poggiavano. Data la posizione degli operatori, fatte salve tutte le prescrizioni generali già citate, particolare attenzione sarà presentata agli elementi provvisionali (cavalletti,tra battelli ecc,..) ed altri indumenti di sicurezza degli operatori, nonché allo sbarramento dei luoghi limitrofi.

2. Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro

Per effetto del tipo di opere da eseguire il cantiere ricade entro i termini previsti dal D.Lgs. n.81 del 2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Anche se l'attuale legislazione non ha esattamente definito cosa deve intendersi per "rischio" e per "pericolo", termini che nel linguaggio comune sono identificabili come sinonimi, dal punto di vista tecnico essi esprimono concetti diversi:

- per "pericolo" s'intende la potenzialità che un determinato elemento (macchina, sostanza, attrezzatura, impianto) ha di causare danno;
- per "rischio" invece s'intende la probabilità (o la frequenza) del verificarsi di un evento dannoso e la gravità che tale circostanza può causare.

Fra i diversi modelli matematici elaborati in materia e che ogni analista può scegliere ed adottare, se ne riporta uno che consente di stimare l'entità del rischio in funzione della "probabilità" e della "magnitudo".

L'espressione vale **R= f (M, Pr)** dove:

R = **entità del rischio**, o "indice di rischio";

M = **"Magnitudo"** del danno in termini di conseguenza derivanti dal verificarsi dell'evento dannoso collegato al fattore di rischio;

Pr = **Probabilità** del verificarsi dell'evento dannoso collegato alla fonte di rischio considerato;

f = Funzione dipendente dal modello matematico scelto per effettuare l'analisi.

Utilizzando una scala di magnitudo e di probabilità variabile da 1 (scarsa) a 5 (massima, ovvero magnitudo grave e probabilità certa), si ottengono valori dell'entità di rischio variabili da 1 a 10.

In genere tra magnitudo e probabilità esiste una relazione di proporzionalità inversa ovvero gli eventi di alta magnitudo hanno una minore frequenza e viceversa.

3. Installazione del cantiere

I servizi logistici del cantiere devono essere installati in zone facilmente raggiungibili dalla rete viaria. Essi consistono in:

- baracche in lamiera preverniciata a fuoco coibentata e dotata di impianti e servizi per ufficio, aerazione forzata, assistenza di cantiere, capi squadra, sala riunione. Tale zona sarà segnalata sulla strada, a monte e a valle, con opportuna segnaletica stradale e di sicurezza comprensiva di lampade luminose intermittenti;
- baracche in lamiera preverniciata a fuoco coibentata e dotata di impianti e servizi per sala mensa operai, cucina, spogliatoi, locali di deposito, docce;
- baracche in lamiera preverniciata a fuoco coibentata e dotata di impianti e servizi per locali infermeria, ambulatorio medico per visite del medico competente, locale d'attesa, vano per piccoli interventi medici sul posto;
- baracche in lamiera per deposito attrezzi e materiali.

Tali lavorazioni sono tutte a carico dell'impresa; sarà altresì a carico dell'Impresa avvertire, almeno due giorni prima dell'installazione del cantiere, i locali residenti. Entro 5 giorni dalla consegna lavori, l'Impresa installerà un cartello contenente tutti i nominativi degli interessati ai lavori, nonché i loro recapiti; e indicherà altresì:

- l'importo lavori;
- la data di consegna;
- la durata contrattuale.

In prossimità dell'ingresso delle baracche deve essere affisso il seguente avviso:

AVVISO AI LAVORATORI

- osservare le misure di sicurezza già predisposte dal datore di lavoro;
- usare con la dovuta cura i dispositivi di sicurezza e tutti i mezzi di protezione predisposti dall'Impresa;
- segnalare tempestivamente, al preposto, le eventuali deficienze od anomalie dei dispositivi e dei mezzi di protezione, nonché tutte le altre condizioni che potrebbero compromettere la sicurezza individuale o collettiva, adoperandosi nell'ambito della rispettiva competenza ad eliminare o quanto meno ridurre le eventuali deficienze;
- non rimuovere o modificare, senza la preventiva autorizzazione del preposto alla sicurezza del cantiere, dispositivi o altri mezzi di protezione;
- non eseguire, di propria iniziativa, operazioni o manovre che possano compromettere la propria od altrui sicurezza;
- non arrampicarsi su strutture alle quali si dovrà accedere esclusivamente con l'ausilio di scale od altri mezzi appositamente predisposti, l'uso di apparecchiature elettriche, di macchine od impianti deve essere riservato esclusivamente a personale appositamente specializzato;

- tutto il personale deve osservare le norme di circolazione interna ed osservare l'apposita segnaletica di circolazione interna;
- non salire o scendere dai veicoli in moto né farsi trasportare all'esterno della cabina di guida degli automezzi;
- l'uso degli automezzi è esclusivamente riservato al personale competente e regolarmente autorizzato,
- qualsiasi veicolo all'interno del cantiere deve procedere con velocità moderata e con tutte le cautele che il cantiere richiede;
- non lasciare mai sui pavimenti e/o passaggi materiali che possano ostacolare la libera circolazione;
- segnalare immediatamente al preposto qualsiasi difetto o inconveniente rilevato nei mezzi di protezione individuale messi a loro disposizione.

4. Organigramma del cantiere

L'appaltatore dovrà allegare al presente piano l'organigramma del proprio personale che opererà nel cantiere, ogni operatore dovrà essere informato sulla "gerarchia" di cantiere soprattutto in materia di sicurezza.

5. Servizi Sanitari

In cantiere devono essere allestiti i presidi sanitari indispensabili prestare le prime cure ai lavoratori eventualmente colpiti da infortunio o da malore improvviso. Oltre a quanto disposto, l'appaltatore è obbligato a far sottoporre alle prescritte visite mediche tutti i lavoratori che sono soggetti allo specifico obbligo, come previsto dagli artt. 33, 34, 35 del D.P.R. 303/56, dagli artt. 15,29 del D.Lgs. 277/91 e dagli artt. 48, 55, 69, 86 del ex D.Lgs. 626/94 – Dlgs 81/08.

6. Pronto Soccorso

Sarà sufficiente avere in cantiere un pacchetto di medicazione contenente i presidi previsti dal D.Lgs 388/03, collocato nelle apposite baracche dedicate all'infermeria. Contro il rischio di incendio, pressoché trascurabile e comunque limitato al principio di incendio, l'impresa appaltatrice dovrà provvedere collocando alcuni estintori, debitamente segnalati, in vari punti del cantiere.

7. Contenuto della cassetta di Pronto Soccorso

È obbligatorio tenere a disposizione un presidio sanitario adatto alle piccole emergenze, in relazione agli obblighi di legge (D.P.R. 303/56, D.Lgs 626/94, D.Lgs 388/03 e D.lgs 81/08) ed alle indicazioni contenute nelle linee guida regionali.

8. Servizi igienico-assistenziali

Considerato che il cantiere non ha lunga durata e ma enorme velocità di realizzazione con la presenza in contemporanea di molti lavoratori, i servizi sanitari dovranno essere di numero adeguato.

9. Recinzione di cantiere

Dovrà essere installato un paramento completamente cieco, costituito da elementi in lamiera grecata, fissate su pali infissi nel terreno, grazie agli elementi rigidi ben accostati tra loro, questo tipo di recinzione offre un alto grado di protezione con gli urti e scherma completamente il cantiere dall'ambiente circostante.

La delimitazione del cantiere sarà chiaramente visibile e individuabile, la chiusura carraia dell'accesso avverrà tramite cancelli a cerniera a due ante verso l'interno, mentre quella pedonale sarà a singola anta.

10. Adempimenti amministrativi in caso di infortunio

In caso di infortunio sul lavoro, il direttore di cantiere, od un suo delegato, facente parte del servizio di pronto soccorso, provvederà ad annotare luogo, ora e causa dell'infortunio, nonché i nominativi di eventuali testimoni, quindi, in relazione ad il tipo di infortunio, provvederà a fornire idonee istruzioni di soccorso ed a richiedere una tempestiva visita medica o, fornito il codice fiscale dell'azienda, accompagnerà l'infortunato al più vicino posto di pronto soccorso.

11. Misure generali di prevenzione

11.1 I riferimenti normativi

L'impresa accetterà il Piano di Sicurezza come documento contrattuale e si impegnerà a:

- rispettare le prescrizioni e le procedure in esso indicate;
- compilare e completare con i dati relativi le parti del piano ad essa dedicate (per esempio: Anagrafica di cantiere, organigramma, etc);
- concordare con il Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione le integrazioni e gli aggiornamenti necessari compresi gli accordi e le procedure per l'applicazione del Piano;

L'accettazione da parte dell'Impresa del Piano della Sicurezza deve avvenire mediante dichiarazione scritta da inviare al Committente, alla Direzione Lavori e al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

11.2 Dichiarazione regolarità contrattuale, assicurativa, previdenziale

L'impresa sarà tenuta a rilasciare al Committente la dichiarazione del rispetto del Contratto Collettivo nazionale applicato e delle forme assicurative e previdenziali di legge.

Contatterà entro 15 giorni dall'aggiudicazione dei lavori con apposito avviso scritto, inviato per conoscenza anche alla Direzione dei Lavori e al Coordinatore in fase di Esecuzione, gli enti gestori delle reti di servizi eventualmente da utilizzare.

11.3 Riunioni di coordinamento

Saranno indette riunioni di coordinamento a richiesta del Coordinatore in fase di Esecuzione ogni qual volta ne ravvivasse la necessità.

Saranno comunque tenute riunioni di coordinamento all'inizio dei lavori ed ogni volta che in cantiere faranno ingresso nuove ditte per l'esecuzione di opere in subappalto in modo da metterle in condizione di conoscere il contesto in cui andranno ad operare.

Le Riunioni saranno indette preliminarmente all'esecuzione delle fasi lavorative che vengono ritenute di particolare importanza ai fini della sicurezza.

Le riunioni di coordinamento costituiranno un obbligo contrattuale a cui dovrà attenersi sia l'Impresa Appaltatrice e sia ciascuna impresa di sub-appalto.

I soggetti invitati alle riunioni di cui sopra saranno i seguenti:

- Coordinatore in fase di Esecuzione;
- Direttore dei Lavori;
- Committente o un suo rappresentante;
- Responsabile Impresa aggiudicataria;
- Datori di lavoro delle ditte in sub-appalto;
- Direttore tecnico di cantiere;
- Responsabile del servizio Prevenzione e protezione ai sensi del ex D.lgs 626/94 ora D.lgs 81/08 dell'Impresa appaltatrice.

Tali riunioni si svolgeranno in cantiere, all'interno della baracca dedicata alla Direzione Lavori e non comportano assolutamente costi aggiuntivi da corrispondere all'impresa.

11.4 Programma dei lavori

L'impresa si impegnerà a far pervenire al Coordinatore in fase di Esecuzione il Programma Operativo.

Il Programma dei Lavori dovrà essere aggiornato mensilmente in modo che il Coordinatore in fase di Esecuzione possa essere opportunamente informato sulle variazioni ed adattare ad ogni possibile esigenza emersa nel corso dell'opera.

L'impresa si impegnerà a comunicare tempestivamente al Coordinatore ogni variazione nelle lavorazioni o sulle condizioni al contorno che si verificassero in corso d'opera, nonché l'introduzione di nuovi mezzi o tecnologie per l'esecuzione dei lavori.

11.5 Subappaltatori

L'impresa appaltatrice si renderà completamente responsabile nei confronti dei propri, eventuali, subappaltatori/lavoratori autonomi che, prima dell'ingresso in cantiere, dovranno:

- sottoscrivere l'accettazione del Piano di Sicurezza;
- indicare il nominativo del responsabile per la sicurezza del cantiere;
- fornire l'elenco del personale e delle macchine ed attrezzature impiegate con le relative certificazioni.

11.6 Libro giornale

Deve essere predisposto dall'Impresa un "libro giornale" su cui verranno annotate le indicazioni che il Coordinatore vorrà dare in occasione delle sue visite in cantiere. Se il Direttore Lavori lo consentirà allo scopo si potrà usare il già presente" Giornale dei Lavori".

11.7 Anagrafica di cantiere

L'Impresa aggiudicataria sarà tenuta a compilare e aggiornare periodicamente e all'occorrenza l'anagrafica di cantiere in funzione dell'arrivo in cantiere di nuovi sub-appaltatori o lavoratori autonomi.

11.8 Oneri ed obblighi del direttore di cantiere

Il direttore del cantiere dovrà attuare la politica aziendale sulla sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Egli, durante l'esecuzione dei lavori, è l'interlocutore principale della predetta politica nei confronti del committente, del coordinatore per la sicurezza e dei lavoratori.

Il direttore del cantiere, entro quindici giorni dall'inizio dei lavori, dovrà fornire al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione tutte le schede tecniche delle macchine che intende utilizzare in cantiere ed il piano del loro effettivo utilizzo, in modo che lo stesso Coordinatore possa stabilire la settimana di presumibile maggiore esposizione al rumore nello specifico cantiere a norma del D.Lgs. 81/08 e quindi determinare la data per disporre le necessarie misure.

Resta inteso, comunque, che gli addetti sono tenuti ad utilizzare le macchine in conformità a quanto disposto nel fascicolo tecnico del fabbricante ed a fare uso dei relativi dispositivi di protezione individuali.

RegioneEmilia-Romagna

Il direttore del cantiere, oltre ai compiti derivanti dal particolare contratto stipulato con il datore di lavoro, in materia di sicurezza, previ accordi con il Coordinatore della Sicurezza, avrà anche i seguenti compiti:

- dare disposizioni affinché possano essere attuate, da tutti i lavoratori presenti in cantiere, le misure di sicurezza ed igiene secondo i requisiti richiesti dalla legislazione vigente e dalle più aggiornate norme tecniche esistenti, mettendo a disposizione dei preposti e dei lavoratori tutti i mezzi necessari;
- rendere edotti tutti i lavoratori e tutte le altre ditte interessate al lavoro, siano esse in raggruppamento temporaneo di imprese e/o subappaltatori o che in qualunque modo possono interferire col cantiere in questione su quanto programmato e sui vari sistemi di protezione previsti e ciò anche in relazione agli specifici rischi pertinenti all'attività cui sono interessati; rendere edotti i preposti ed i lavoratori interessati, secondo le rispettive competenze, delle disposizioni di legge delle specifiche norme tecniche in materia e delle particolari previsioni sui contenuti del presente piano;
- fornire prima dell'immissione al lavoro e periodicamente una corretta formazione a tutti i lavoratori; la predetta formazione dovrà essere di carattere generale del cantiere nel suo complesso ed una formazione specifica sui rischi pertinenti alla singola mansione e sulle corrispondenti misure da attuare;
- assicurare a tutti i lavoratori presenti in cantiere tutti i mezzi di protezione e disporre, anche a mezzo dei preposti, che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza per tutta la durata dei lavori;
- rendere edotti tutti i lavoratori presenti in cantiere sui rischi specifici a cui possono essere esposti e dare un'esauriente formazione sulle norme essenziali di prevenzione, sui mezzi messi a loro disposizione, anche in relazione all'organizzazione del lavoro nel suo complesso;
- verificare periodicamente la perfetta funzionalità ed adeguatezza dei dispositivi di protezione sia collettivi sia individuali;
- attuare tutte le misure previste dal piano di sicurezza;
- fornire al Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori, prima di immettere ogni lavoratore all'avviamento al lavoro, una dichiarazione del lavoratore in cui risulta che gli sia stata fornita una corretta formazione sullo specifico lavoro da eseguire e una specifica formazione sui rischi connessi; fornire al Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori una dichiarazione nella quale s'attesti il dovuto adempimento degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi vigenti, nonché il rispetto dei contratti collettivi di lavoro;

- fornire al Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori, ogni qual volta si presenta la necessità di fare eseguire delle lavorazioni ad imprese diverse, almeno quindici giorni prima dell'inizio della nuova attività, copia del piano di sicurezza relativo alla specifica ditta, poiché lo stesso coordinatore possa effettuare il necessario coordinamento della sicurezza tra le varie attività.

11.9 Movimentazione manuale dei carichi

Per movimentazione manuale dei carichi s'intendono le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, tirare, portare o spostare un carico.

Prioritariamente il cantiere dovrà essere organizzato in modo da ridurre al minimo la movimentazione manuale dei carichi anche attraverso l'impiego di idonee attrezzature meccaniche per il trasporto ed il sollevamento; qualora tale movimentazione risulti indispensabile, essa dovrà essere adeguatamente razionalizzata in modo tale da non richiedere un eccessivo sforzo fisico al personale addetto.

Per i carichi che non possono essere movimentati meccanicamente, l'appaltatore sarà tenuto ad organizzare, nell'ambito del cantiere, i mezzi appropriati, quali le attrezzature ausiliarie (carriole, carrelli, etc.), o ricorrere ad accorgimenti organizzativi quali la riduzione del peso del carico, cicli di sollevamento e la ripartizione del carico tra più addetti.

Tutti gli addetti dovranno essere informati e formati in particolare modo sul peso dei carichi, il centro di gravità o il lato più pesante, sulle modalità di lavoro corrette ed i rischi in caso di inosservanza.

11.10 Utilizzo degli Apparecchi Sollevatori

Gli apparecchi sollevatori dovranno essere tutti certificati e marchiati CE dotati di quadro elettrico con pulsante d'emergenza in caso di pericolo.

Dovrà essere verificata l'attuazione da parte dell'impresa esecutrice della verifica periodica delle funi, nonché la verifica periodica dello stato generale dell'attrezzatura.

L'apparecchio sollevatore potrà essere utilizzato solo ed esclusivamente da personale con adeguata formazione certificata.

11.11 Deposito di materiali

I depositi di materiale in cataste, pile, mucchi dovranno essere effettuati in modo razionale e tale da evitare crolli, cedimenti ed eccessivo carico sul terreno, e dovrà essere accuratamente indicato nel layout di cantiere.

L'altezza massima delle cataste dovrà garantire la certezza che non possa verificarsi il ribaltamento del materiale accatastato, le vie di transito dovranno essere sempre sgombre da

materiale ed essere di larghezza idonea da assicurare una buona capacità di movimento del personale e la facilità d'accesso di imbarco.

Al personale dovrà essere vietato di salire direttamente sulle cataste e tale divieto deve essere evidenziato da appositi cartelli posti in prossimità del deposito.

I depositi e/o la lavorazione di materiali che potranno costituire pericolo (materiale destinato alle coibentazioni potrebbe, se pur raramente, incendiarsi) dovranno essere allestiti in zona appartata del cantiere e convenientemente delimitata.

In aggiunta alle altre misure già applicate direttamente sugli impianti e sui macchinari, per ridurre la diffusione eccessiva di polvere, di vibrazioni e di rumori, gli impianti e le macchine che possono aggravare i suddetti rischi, dovranno essere, per quanto possibile, disposti in zone appartate del cantiere.

11.12 Verifiche e controlli

L'impresa esecutrice dei lavori sarà tenuta ad effettuare la necessaria sorveglianza dei diversi fattori ambientali: recinzioni, strade, opere preesistenti e quelle in corso di esecuzione, opere fisse e/o provvisionali, reti di servizi tecnici, macchinari, impianti, attrezzatura, luoghi del cantiere e/o posti di lavori, servizi igienico - assistenziali, e quant'altro può influire sulla salute e sulla sicurezza del lavoro degli addetti e di terzi che possono essere, anche indirettamente, interessati.

Dopo avverse condizioni atmosferiche e/o dopo prolungate interruzioni, la ripresa dei lavori dovrà essere preceduta da un controllo generale del cantiere, delle opere provvisionali, delle reti dei servizi, dei dispositivi di protezione installati e di quant'altro suscettibile di averne avuta compromessa l'efficienza o la stabilità e/o la sicurezza.

11.13 Informazioni e segnalazioni

In aggiunta alle informazioni di carattere generale fornite agli addetti ai lavori e a supplemento di altre misure di sicurezza, ulteriori informazioni riguardanti la sicurezza sul lavoro dovranno essere fornite, secondo le necessità, mediante scritte, avvisi o segnalazioni convenzionali, il cui significato dovrà essere chiarito, a cura del Direttore di Cantiere, sentito il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, agli addetti ai lavori.

Le modalità di impiego degli apparecchi di sollevamento e di trasporto e i segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre dovranno essere richiamati mediante avvisi chiaramente leggibili.

Eventuali zone di particolare pericolo dovranno essere contraddistinte con segnaletica atta a trasmettere messaggi di avvertimento, divieto, prescrizione e salvataggio.

11.14 Informazione sui rischi esistenti

All'apertura del cantiere ed ogni qual volta sarà iniziata una nuova fase di lavoro, alle maestranze dovrà essere garantita una corretta informazione, fornendo notizie di carattere normativo, procedurale e tecnico - scientifico.

L'informazione sarà articolata in modo da evidenziare, inoltre, i seguenti argomenti:

- i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori in relazione al cantiere in argomento;
- le misure e le attività di protezione e prevenzione adottate nel complesso e per ogni singola attività;
- i pericoli connessi all'uso di sostanze e/o preparati che possono presentare rischi per la salute e le eventuali norme di buona tecnica da adottare per eliminare o quantomeno ridurre al minimo i predetti rischi;
- i rischi a cui sarà esposto ciascun lavoratore in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni di specifiche nel cantiere;
- le procedure che riguardano il pronto soccorso, la lotta antincendio e l'evacuazione dei lavoratori;
- l'indicazione dei nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di pronto soccorso, salvataggio, prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza, nonché il nominativo e l'indirizzo del medico competente;
- le indicazioni del posto telefonico e della tabella indicante tutti i numeri telefonici da utilizzare in casi di emergenza.

11.15 Macchine, impianti, utensili e attrezzi

L'impresa rimarrà obbligata ad utilizzare in cantiere, relativamente alle macchine nuove, esclusivamente quelle munite di marchio CE (ad eccezione di quelle elencate nell'allegato del D.Lgs. 81/08, che vanno assoggettate a normative specifiche di settore), mentre quelle già in uso in Italia ancor prima del 12 settembre 1996 debbono essere accompagnate da attestato di conformità delle stesse alla normativa previgente e/o agli standard di sicurezza vigenti nella Comunità europea.

Le macchine, gli impianti, gli utensili e gli attrezzi da utilizzare nell'esecuzione dei lavori dovranno essere scelti in modo appropriato al tipo di lavorazione da eseguire ed installati e mantenuti secondo le istruzioni del fabbricante ed in modo che sia garantita la sicurezza del personale addetto.

11.16 Collaudi e verifiche periodiche

Per tutte le macchine presenti in cantiere, sia fisse o mobili o semoventi, nonché per le attrezzature, gli impianti, i dispositivi e per tutti i mezzi tecnici che in genere verranno utilizzati in cantiere, per i quali sono previsti dei collaudi e/o delle verifiche periodiche ai fini della sicurezza, l'impresa rimane obbligata a provvedere, ad ogni installazione ed alla scadenza delle previste

periodicità, alla comunicazione ai competenti Organi di verifica e controllo, nonché ad eseguire, anche tramite proprio personale qualificato, le prescritte verifiche di competenza.

11.17 Documentazione da allegare al piano e da conservare presso gli uffici del cantiere.

A scopi preventivi e per esigenze normative negli uffici di cantiere dovrà essere conservata tutta la documentazione prevista dalla legge e costituita almeno dai seguenti elaborati e/o documenti:

Certificati dei Lavoratori

- registro delle visite mediche cui devono essere sottoposti i lavoratori, sia delle visite preventive che di quelle periodiche;
- certificati di idoneità alle mansioni per lavoratori presenti in cantiere;
- tesserini dei lavoratori di registrazione della vaccinazione antitetanica;
- certificati di idoneità per i lavoratori minorenni.

Certificati delle Imprese

- copia libro matricola dei dipendenti o attestazione di tenuta ad organo preposto;
- registro degli infortuni regolarmente vidimato dall'USL territorialmente competente;
- il piano di sicurezza ed i suoi eventuali aggiornamenti periodici;
- copia dell'iscrizione alla C.C.I.A.A. dell'impresa affidataria;
- certificati di regolarità contributiva INPS;
- certificati iscrizione Cassa Edile;
- il cartello di identificazione del cantiere a norma della Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'01/06/1990 n. 1729/UL;
- valutazione dei rischi da rumore e da vibrazione(D.Lgs 81/08);
- documentazione degli apparecchi di sollevamento consistente in: libretto di omologazione di tutti gli apparecchi di sollevamento ad azione non manuale e per tutti gli apparecchi di sollevamento oltre i 200 Kg, copia di denuncia d'installazione effettuata dal Presidio Multizonale di Prevenzione (P.M.P.) territorialmente competente e registrata su apposito verbale;
- POS corredato degli eventuali aggiornamenti e allegati di riferimento.

Le indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza hanno lo scopo di tracciare le direttrici che saranno seguite per redigere il piano di sicurezza definitivo, in conformità alle disposizioni contenute nell'art. 12 del D.Lgs. n. 494/96 e successive modifiche ed integrazioni.

Nel suddetto piano saranno segnalati:

- i rischi prevedibili in cantiere relativi alla specificità delle singole lavorazioni, e quelli dovuti alle condizioni del luogo di ubicazione del cantiere;

RegioneEmilia-Romagna

- le procedure esecutive contenenti le prescrizioni di sicurezza atte a garantire, per tutta la durata dei lavori la salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori, nel rispetto della legislazione vigente in materia di lavoro e delle norme tecniche;
- la pianificazione dei lavori;
- le misure aggiuntive dovute alla presenza simultanea o successiva di più imprese o lavoratori autonomi;
- i casi in cui è prevista l'utilizzazione comune di infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva tra le varie imprese e lavoratori autonomi;
- la stima dei costi per la prevenzione e protezione in cantiere.

12. Costo sicurezza - Importo

Per la valutazione dei costi della sicurezza è stato applicato forfettariamente un costo pari al 4.5% dei lavori a corpo, prevedendo gli usuali costi della sicurezza previsti per edifici consimili, quali:

- fornitura e posa in opera di segnaletica di cantiere indicante le principali situazioni di rischio e le principali norme di sicurezza;
- redazione di progetto del ponteggio e verifica dei tasselli a cura di ingegnere od architetto abilitato a norma di legge all'esercizio della professione;
- posa in opera di ponteggio fisso costituito da telai prefabbricati, corredato di PIMUS dotato di scale di risalita, predisposizioni per installazione montacarichi, protezioni, mantovana, ecc, incluso smontaggio e rimontaggio e posa in opera, in corrispondenza delle porzioni di maggiore altezza, di un parapetto costituto da aste guardiacorpo e barriere orizzontali, incluso onere per l'utilizzo di piattaforma sviluppabile per il montaggio dei parapetti. Incluso altresì onere per la delimitazione delle zone interessate dalla posa /rimozione, quando sono interessate aree sulla pubblica via dunque esposte al transito dei pedoni, fino ad ultimazione della posa / rimozione;
- predisposizione sul ponteggio di montacarichi per il calo a terra del materiale o per il sollevamento in quota, incluso onere per la delimitazione delle zone interessate dalla movimentazione, per tutta la durata dei lavori;
- nolo di elementi mobili di recinzione in pannelli delle dimensioni di m 3,50 x h m 2,00, costituiti da montanti verticali e orizzontali, e pannello interno di rete zincata a, rivestiti su un lato con rete di plastica arancione, e relativi basamenti in cls di idoneo peso, compresa la fornitura degli elementi, la posa in opera, l'ancoraggio al terreno, ove rappresenti struttura fissa o per linee aperte, con spezzoni di acciaio infissi nel terreno e legature con filo zincato, la traslazione degli elementi per la modifica della posizione necessaria all'avanzamento dei lavori, la manutenzione

RegioneEmilia-Romagna

per tutta la durata dei lavori stessi, la rimozione a lavori ultimati. successiva rimozione e ritiro a lavori ultimati ed il ripristino dei luoghi.

- realizzazione di impianto elettrico di cantiere e di messa a terra e derivazione da punto di impianto idrico da punto di consegna fornito dall'Ente Gestore, comprese le certificazioni, l'attività di controllo, la verifica e manutenzione per tutto il periodo di utilizzo;
- fornitura di cassetta di pronto soccorso, incluso onere per verifiche ed eventuale integrazione del contenuto, per tutta la durata dei lavori;
- estintore portatile a polvere compressa (Kg 6), compresa la manutenzione di legge per tutta la durata del cantiere;
- box in lamiera ad uso baracca di cantiere, incluso montaggio, smontaggio e nolo per tutta la durata del cantiere;
- delimitazione sull'area di pertinenza, di aree per il deposito del materiale tramite posa di teli di nylon pesante sul fondo e delimitazione tramite paletti protetti superiormente con cappellotti a fungo rossi e nastro bianco rosso o in alternativa tramite cavalletti. Inclusa eventuale rilocazione in funzione dell'andamento dei lavori;
- controllo, verifiche, presidi e pulizie:
  - al termine di ogni turno di lavoro sulla corretta posa in opera delle protezioni installate e della messa in sicurezza del cantiere;
  - controllo periodico delle attrezzature con cadenza sufficiente a garantire la sicurezza degli utilizzatori;
  - presidio da parte di operatore in occasione del transito e manovre di mezzi ingombranti o in presenza di elevato traffico ed in condizioni di scarsa visibilità in ingresso a all'interno del cantiere;
  - mantenimento di ordine e pulizia nei locali interni al fabbricato a disposizione delle imprese e nell'area esterna, prevedendo nell'uno e nell'altra bidoni per la raccolta dei rifiuti solidi urbani;
- riunioni preliminari e periodiche per procedure di Coordinamento, per attività di formazione, informazione in generale delle imprese addette al cantiere, alla presenza del responsabile della Sicurezza dell'impresa affidataria e del preposto delle eventuali imprese in subappalto;
- eventuali richieste di modifica e/o adeguamento al PSC proposte dai singoli appaltatori, anche attraverso la predisposizione del P.O.S. non potranno comportare costi aggiuntivi per il Committente, considerata la particolare urgenza con cui devono essere eseguiti i lavori, da eseguirsi eventualmente in doppi e tripli turni di lavorazione, nei giorni festivi e anche in orario notturno.

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

CALCOLO ESTIMATIVO

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B7

RegioneEmilia-Romagna

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI:
OPERE DI ADEGUAMENTO EST ESISTENTE
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

CALCOLO ESTIMATIVO

NUMERO FASE	DESCRIZIONE	STIMA DEI COSTI
1	**APPRESTAMENTO CANTIERE**	**31.100,00**
1.1	ACCANTIERAMENTO E TRASLOCO ARREDI	
1.2	RECINZIONI, ISOLAMENTO LINEE E ALLACCIAMENTI PROVVISORI	
2	**DEMOLIZIONI – RIMOZIONI E CONFERIMENTO A DISCARICA**	**111.000,00**
2.1	DEMOLIZIONE COMPLETA DEGLI EDIFICI ESISTENTI	
2.2	RIMOZIONI, SMONTAGGIO, ACCANTONAMENTO E DEMOLIZIONE DI ELEMENTI INTERNI	
3	**SCAVI**	**13.300,00**
3.1	SCAVI FONDAZIONI	
4	**OPERE DI FONDAZIONE**	**48.900,00**
4.1	GETTO MAGRONE	
4.2	OPERE DI CARPENTERIA	
4.3	GETTO PLATEA DI FONDAZIONE	
5	**VESPAIO E SOLETTE**	**35.500,00**
5.1	POSA IGLOO O RIEMPIMENTO CON INERTE	
5.2	GETTO SOLETTA	
6	**PREDISPOSIZIONE ALLACCIAMENTI E VERIFICHE**	**106.600,00**
6.1	SCAVI CONDUTTURE GAS	
6.2	LINEA ELETTRICA E TELEFONICA	
6.3	LINEA IDRICA	
6.4	FOGNATURA	

RegioneEmilia-Romagna

6.5	VERIFICHE E CONTROLLI SULLE AREE DI PERTINENZA	
6.6	VERIFICHE E CONTROLLI SULL'EST ESISTENTE	
7	**MONTAGGIO STRUTTURA PREFABBRICATA**	**146.600,00**
7.1	TRACCIAMENTO E QUOTE PIANO DI POSA	
7.2	MONTAGGIO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	
7.3	MONTAGGIO SOLAIO, FISSAGGI	
8	**COPERTURA**	**106.600,00**
8.1	ISOLAMENTO E IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURA	
8.2	LATTONERIE E PLUVIALI	
9	**CONTROLLO, PREDISPOSIZIONE E POSA DI IMPIANTI INTERNI**	**124.350,00**
9.1	PREDISPOSIZIONE IMPIANTO IDRO TERMICO SANITARIO	
9.2	PREDISPOSIZIONE IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO	
10	**TRAMEZZATURE INTERNE**	**79.900,00**
10.1	POSA DI TRAMEZZATURE INTERNE	
11	**MASSETTI E PAVIMENTI**	**124.350,00**
11.1	GETTO ISOCAL	
11.2	GETTO MASSETTI	
11.3	POSA PAVIMENTAZIONE	
12	**RIVESTIMENTI**	**62.200,00**
12.1	RIVESTIMENTI BAGNI	
12.2	POSA BATTISCOPA	
13	**INTONACI E TINTEGGIATURE INTERNE**	**62.200,00**
13.1	INTONACI INTERNI	
13.2	TINTEGGIATURE INTERNE	
14	**INTONACI E TINTEGGIATURE ESTERNE**	**79.900,00**
14.1	INTONACI, TINTEGGIATURE E DECORAZIONI ESTERNE	
15	**SERRAMENTI**	**142.100,00**
15.1	FORNITURA E POSA DI INFISSI ESTERNI	
15.2	FORNITURA E POSA DI INFISSI INTERNI	
16	**OPERE ESTERNE**	**133.250,00**
16.1	CORDOLI, MARCIAPIEDI E CAMMINAMENTI	
16.2	ILLUMINAZIONE	
16.3	POZZETTI E RETE FOGNARIA	
16.4	POZZETTI E RETE ELETTRICA	
17	**ALLACCIAMENTI SOTTOSERVIZI**	**133.250,00**
17.1	FOGNATURE	
17.2	ELETTRICO – TELEFONICO	
17.3	GAS	
17.4	ACQUA	
18	**OPERE DI FINITURA – SMONTAGGIO, VERIFICA, MONTAGGIO, EVENTUALE SOSTITUZIONE O NUOVA FORNITURA COMPLEMENTI**	**208.700,00**
18.1	ACCESSORI IDRO TERMO SANITARI	
18.2	ACCESSORI ELETTRICI TELEFONICI ADSL FOTOVOLTAICO	

RegioneEmilia-Romagna

18.3	DIVISORI SERVIZI IGIENICI - TINTEGGIATURA – FINITURE INTERNE COMPRESE PAVIMENTAZIONI	
19	**SMOBILITAZIONE CANTIERI**	**17.800,00**
19.1	SMOBILITAZIONE CANTIERI	
19.2	PULIZIA INTERNA	
19.3	TRASLOCHI	
20	**SISTEMAZIONE AREE ESTERNE**	**8.900,00**
20.1	PULIZIA AREE	
	SOMMANO I LAVORI A CORPO	**1.776.500,00**

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

SCHEMA DI CONTRATTO

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B8

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Emilia Romagna

Commissario Delegato

Emergenza Sisma

Codice Fiscale n. _____

Repertorio n. ____ del __/__/2016

CONTRATTO D'APPALTO PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA E LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE EDIFICIO SCOLASTICO TEMPORANEO (EST 16), DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA PALESTRA SCOLASTICA IN COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO).

(CUP _____ – CIG _____)

*** * ***

L'anno _____ il giorno _____ del mese di _____ presso la sede della Struttura Tecnica del Commissario Delegato _____avanti a me, _____, Ufficiale Rogante designato con decreto del _____ n. ____, senza l'assistenza dei testimoni avendovi le parti contraenti, con me d'accordo, rinunziato, sono convenuti i seguenti signori della cui identità personale e capacità giuridica io, Ufficiale Rogante, sono personalmente certo:

- _____, in qualità di Commissario Delegato ai sensi dell'art. 1, comma 2, del D.L. 74/2012 convertito con modificazioni in Legge 122/2012, di seguito nel presente atto denominata semplicemente "stazione appaltante";

- Sig. _____ nato a _____ il _____ in qualità di _____ - con sede legale in _____, iscritta al Registro Imprese della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di _____al Numero _____ e al Repertorio Economico Amministrativo (REA) n. _____, come verificato con visura camerale consultata tramite il sito http://telemaco.infocamere.it in data _____, codice fiscale e partita IVA n. _____, di seguito nel presente atto denominato semplicemente “appaltatore” o “impresa”.

PREMESSO

- che con Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 maggio 2012 e del 30 maggio 2012, è stato dichiarato lo stato di emergenza in ordine agli eventi sismici che hanno colpito il territorio delle Province di Bologna, Modena, Ferrara e Mantova ed è stata disposta la delega al capo del dipartimento della Protezione Civile ad emanare ordinanze in deroga ad ogni disposizione vigente e nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico;
- che il Decreto Legge 6 giugno 2012 n. 74, convertito con modificazioni in Legge 122 del 01/08/2012, ha previsto interventi urgenti in favore delle aree colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle Provincie di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo, il 20 e 29 maggio 2012;
- che il Decreto Legge 78 del 19/06/2015, convertito in legge, con modificazioni, dalla Legge 06 Agosto 2015, n. 125, ha prorogato lo stato di emergenza fino al 31 dicembre 2016;

- che il giorno 29 dicembre 2014 si è insediato il nuovo Presidente della Regione Emilia Romagna Stefano Bonaccini che ricopre da tale data anche le funzioni di Commissario delegato per la realizzazione degli interventi per la ricostruzione, l'assistenza alla popolazione e la ripresa economica dei territori colpiti dagli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 secondo il disposto dell'art. 1 del decreto-legge 6 giugno 2012 , n. 74, convertito con modificazioni, dalla legge 1 agosto 2012, n. 122;
- che con l'articolo 11 comma 2bis del Decreto-legge n. 210 del 30 dicembre 2015, convertito con modificazioni dalla legge n. 21 del 25 febbraio 2016, pubblicata sulla G.U. n. 47 del 26 febbraio 2016, è stato prorogato lo stato di emergenza relativo agli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012 al 31.12.2018;
- che con ordinanza n. ____ del _____ avente ad oggetto _____, sono stati approvati gli atti per lo svolgimento della procedura aperta per la progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione e la realizzazione di opere di adeguamento dell'esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 16, la demolizione e ricostruzione di una Palestra scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia (MO), secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa – e il quadro tecnico economico dell'intervento per una spesa complessiva pari a Euro _____.
- che è stata esperita la gara e, a seguito delle risultanze della stessa, è stata approvata, con decreto n. _____, l'aggiudicazione provvisoria;
- che si è proceduto all'aggiudicazione definitiva con decreto n.

_____ ed in seguito all'approvazione del progetto definitivo da parte della conferenza dei servizi all'uopo convocata.

- che il RUP, conformemente a quanto disciplinato dalle norme di gara e dall'art. 9 del CSDP, procederà alla consegna delle aree per la realizzazione della progettazione esecutiva;
- che con il citato decreto n. _____, si è provveduto ad aggiudicare definitivamente e efficacemente alla Ditta _____, l'esecuzione dell'attività di redazione per la progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione di opere di adeguamento dell'esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 16, la demolizione e ricostruzione di una Palestra scolastica nel Comune di Concordia sulla Secchia (MO), per l'importo di € _____, comprensivi degli oneri per la sicurezza pari ad € _____ non soggetti a ribasso e della progettazione pari ad € _____, oltre ad IVA, al netto del ribasso percentuale offerto del _% (_____per cento) sull'importo dei lavori e del ___% (_____ per cento) sulla progettazione;

- che l'Impresa:

- provvederà all'espletamento dell'attività di progettazione per mezzo di _____, consegnando il progetto esecutivo entro i termini previsti dall'art. 9 del Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale;
- che consegnerà, unitamente al progetto esecutivo di cui sopra, il Piano Operativo di Sicurezza;
- ha costituito la cauzione definitiva, nella misura di € _____(diconsi euro _____), in relazione alla

certificazione di cui all'art. 40, comma 7 del D.Lgs. 163/2006, a garanzia di tutti gli obblighi assunti col presente atto tramite polizza fideiussoria n. _____, rilasciata in data _____ dalla _____ Agenzia di _____. Detta polizza resterà depositata presso la Stazione Appaltante fino al pagamento della rata di saldo;

Dato atto:

- che l'Impresa ha ottemperato all'obbligo di iscrizione nella "White List" di cui alle Linee Guida CCASGO – Art. 4.4 approvate con deliberazione del 15/10/2012 e pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 262 del 09/11/2012 e conformemente alle Ordinanze del Commissario Delegato n. 63 del 25/10/2012 e n. 91 del 17/12/2012;
- che le verifiche sul possesso dei requisiti in capo all'Impresa aggiudicataria sono agli atti della Stazione Appaltante;
- che l'Impresa sottoscriverà, unitamente al Responsabile Unico del Procedimento il verbale di consegna dei lavori, con contestuale accertamento delle condizioni per l'immediata esecuzione dei lavori ai sensi dell'art. 106, comma 3, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207;

TUTTO CIÒ PREMESSO

le parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue:

TITOLO I

DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1 Conferma delle premesse

Le premesse formano parte integrante e sostanziale del presente contratto.

Articolo 2 - Oggetto

1. Il presente contratto ha per oggetto la progettazione definitiva ed esecutiva, nonché la realizzazione delle opere di adeguamento dell'esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 16 (opere interne e realizzazione di un sistema frangisole nell'area di pertinenza), la demolizione e ricostruzione di una Palestra Scolastica e le opere di sistemazione urbanistica e a verde delle relative aree di pertinenza, da realizzarsi da realizzarsi ne Comune di Concordia sulla Secchia (MO).

2. La categoria prevalente dei predetti lavori è la OG1, mentre sono scorporabili le categorie specialistiche OS3, OS28 e OS30.

3. L'appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto ed agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Articolo 3 – Documenti parte integrante del contratto/

Elaborati progettuali

1. L'appalto viene concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal presente contratto e dai seguenti documenti a norma dell'art. 137 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, che le Parti dichiarano di conoscere ed accettare integralmente, sottoscrivendoli per accettazione:

a) _____

b) _____

c) Polizze di garanzia (Cauzione Definitiva, CAR RCT);

2. I rapporti giuridici tra le parti sono regolati:

a) dal presente Contratto e relativi allegati;

b) dal Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale.

Detta elencazione si riporta in ordine di priorità in caso di discordanza.

Articolo 4 - Ammontare

1. L'importo contrattuale ammonta a € _____ (euro _____/00), di cui €_____ per i lavori a corpo, €_____ (euro_____/00) per la progettazione definitiva, esecutiva e per la redazione del piano di sicurezza ed €_____ (euro_____/00) per gli oneri per la sicurezza e della salute del cantiere, non soggetti a ribasso;

2. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A..

3. Il contratto è stipulato “corpo” ai sensi dell'art. 53, comma 2 lett. c), a seguito di presentazione di OEV ai sensi dell'articolo 83 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dell'art. 120 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Articolo 5 - Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori- Proroghe

1. L'appalto avrà durata di n. 255 (duecentocinquantacinque) giorni:

a) per l'espletamento delle attività progettuali n. 45 giorni, come previsto dall'art. 9 del CSDP, a far data dalla stipula del contratto;

b) per la realizzazione dei lavori n. 210 giorni, decorrenti dalla consegna dei lavori, come previsto dall'art. 10 del CSDP.

2. L'Appaltatore conferma di aver preso conoscenza di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto. L'Appaltatore conferma altresì di aver verificato la disponibilità

della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori, nonché la disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.

3. Ai fini dell'ultimazione dei lavori si applica l'art. 199 del D.P.R. 207/2010. Contestualmente alla redazione del certificato di ultimazione dei lavori si procederà a norma dell'art. 218 del D.P.R. 207/2010.

RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 6 - Penale per i ritardi

L'impresa dichiara di conoscere ed accettare senza riserve le penali dettagliatamente elencate all'art. 14 del CSDP, qui integralmente richiamate.

Articolo 7 - Sospensioni e proroga dei termini contrattuali

1. Si richiama e si applicano le disposizioni previste all'articolo 17 del CSDP.

Articolo 8 - Oneri a carico dell'appaltatore

1. Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri necessari per consegnare l'intervento terminato e funzionante, quelli a lui imposti per legge, per regolamento, in forza del CSDP.

2. In particolare costituiscono oneri dell'Appaltatore quelli dettagliatamente elencati agli artt. 5, 9, 10, 13, 23, 24, 25, 26, 29, 30 e 31 del CSDP.

3. L'appaltatore ha, in particolare, l'onere di ottemperare nello sviluppo del progetto esecutivo, alle prescrizioni stabilite dalla Conferenza di Servizi.

4. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del

cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

5. La direzione del cantiere è assunta dal _____, Direttore di Cantiere designato per iscritto dall'Impresa, abilitato a dirigere i lavori secondo le caratteristiche delle opere da eseguire. L'impresa designa quale addetta alla gestione delle emergenze il _____

6. L'appaltatore, tramite il Direttore di Cantiere, assicura l„organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di segnalare all'Impresa che l'inadempimento della stessa deriva da indisciplina, incapacità o grave negligenza del Direttore di Cantiere o di uno o più dipendenti, segnalando che al protrarsi dell'inadempimento seguirà possibile risoluzione contrattuale. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

7. Qualora, per qualsiasi motivo, l'appaltatore ritenga di dover sostituire il Direttore di Cantiere, dovrà tempestivamente comunicarlo al Responsabile del Procedimento allegando, qualora si tratti di tecnico esterno all'Impresa, la procura speciale in originale, oppure copia conforme della procura generale.

8. Il progetto esecutivo non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo, salvo quanto disposto dal comma 4 dell'art. 169 del DPR 207/10 e ss.mm.ii..

9. L"Appaltatore ha proceduto, così come previsto al punto 2.8 del Paragrafo 4.3 delle Norme di Gara, al versamento della somma di Euro _____, quale rimborso spese per la pubblicazione del bando relativo alla Progettazione e realizzazione di opere di adeguamento EST esistente, demolizione e ricostruzione palestra scolastica in Comune di Concordia sulla Secchia (Mo), versando la suddetta somma sul c/c intestato al Commissario Delegato - IBAN IT 88 M 01000 03245 240200005699 presso la Banca d'Italia Tesoreria Provinciale dello Stato Sez. di Bologna - con causale: "Recupero spese pubblicazione bando Comune di Concordia sulla Secchia Adeguamento EST, Demolizione e Ricostruzione Palestra Scolastica ex art. 34, comma 35 del D.L. n. 179/2012 convertito con L. n. 221/2012".

Articolo 9- Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti. Si richiama, in particolare, l"art. 18 del CSDP.

Articolo 10- Invariabilità del corrispettivo

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l"articolo 1664, primo comma, del Codice Civile.

2. Al contratto si applica il prezzo chiuso di cui all'art. 133 del Codice dei Contratti. Si applica l"art. 15 del CSDP.

3. Per eventuali lavorazioni complementari non oggetto dell"appalto, si applica l"art. 16 del CSDP.

4. Per eventuali lavorazioni a misura connesse a variazioni introdotte in corso di realizzazione dei lavori, si applica l"art. 19 del CSDP.

Articolo 11 - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo

1. E" prevista la corresponsione in favore dell"Appaltatore di un"anticipazione sul prezzo pari al 20% dell"importo contrattuale, così come previsto dall"art. 8, comma 3 bis della L. n. 11/2015 e dall"art. 26 – ter, comma 1, primo periodo del D.L. n. 69/2013, convertito con modificazioni dalla L. 98/2013 e s.m.i. e dall"art. 20, commi 1, 2 e 3 del CSDP, così come ivi disciplinata.

2. La Stazione Appaltante, in corso d"opera, dopo aver constatato la reale e regolare esecuzione dei lavori, accrediterà all"appaltatore gli importi, previa acquisizione di regolari fatture, per stati di avanzamento, così come riportato al comma 4 dell"art. 20 del CSDP, mediante emissione di certificato di pagamento in conformità a quanto disciplinato dall"art. 20 del CSDP, che in questa sede si richiama integralmente, al netto del ribasso d"offerta, delle ritenute e dell'I.V.A., entro 60 giorni dall'emissione del Certificato di pagamento, e dal D.L. 66/2014, art. 25 comma 1 convertito in Legge n. 89/2014, dalla L. 190/2014, art. 1, commi 629, 630, 631 e 632, nonché le disposizione correlate e conseguenti e la Legge 24 dicembre 2007 n. 244 e ss.mm.ii..

3. Tutti i pagamenti del presente contratto, inclusa l"anticipazione prevista al comma 1 del presente articolo e dall"art. 20 del CSDP, non potranno comunque essere effettuati, se non dopo la stipula del contratto. Su ciascuna rata di acconto saranno operate ritenute dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento) previste dall'art. 4 del D.P.R. 207/2010.

4. Il compenso per gli oneri relativi alla sicurezza, non soggetti a ribasso, sarà contabilizzato proporzionalmente all"importo dello Stato di Avanzamento Lavori.

5. I titoli di spesa saranno emessi sul Fondo di cui all'art. 2, comma 1, del D.L. 74/2012, convertito con modificazioni in Legge 122/2012. Gli avvisi di avvenuta emissione di detti titoli saranno indirizzati al _____ in qualità di _____. La Struttura preposta effettuerà i pagamenti secondo le modalità specificate nella richiesta di commutazione dei titoli di spesa.

6. I pagamenti delle somme dovute in acconto o a saldo, ai sensi dell'art. 3 del D.M. 145/2000, saranno effettuati, in conformità agli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3, comma 7, della Legge 13/08/2010, n. 136 e s.m.i. e fatto salvo l'esito positivo delle verifiche di cui all'art. 6 del D.P.R. 207/2010, soltanto alle persone autorizzate dall'Appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare, individuate al precedente punto 5. La cessazione o la decadenza dell'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante.

7. L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun pagamento o compenso per lavori eseguiti in più, oltre a quelli previsti e regolarmente autorizzati, qualunque sia la motivazione che l'Appaltatore stesso possa addurre a giustificazione della loro esecuzione.

8. All'importo dei lavori eseguiti, che serve a base per il pagamento degli acconti, non verrà in nessun caso aggiunto il valore dei materiali provvisti a piè d'opera, sebbene accettati dal D.L. e destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto.

9. Ad ogni pagamento dovrà corrispondere la relativa fattura elettronica,

così come previsto dal D.L. 66/2014, convertito in L. n. 89/2014, che dovrà essere presentata dietro specifica richiesta da parte dell'Amministrazione. Si precisa che i termini di cui all"art. 143 del D.P.R. 207/2010, per il pagamento degli importi dovuti in base al Certificato di pagamento decorreranno, qualora successivi a quelli del certificato di pagamento, dalla data in cui la fattura perverrà alla Stazione Appaltante in base al riscontro di protocollo. La fattura dovrà essere redatta secondo il disposto dell'art. 21 del D.P.R. 26/10/1972 n. 633 e s.m.i.. Nessuna pretesa per ritardi contabili potrà essere avanzata dall"Appaltatore, qualora la D.LL. a suo giudizio, ritenga non contabilizzabili, per vizi o difetti, determinate categorie di lavori, ovvero parte di esse. E" fatto salvo quanto previsto dall"art. 4 del D.P.R. 207/2010 per ciò che concerne l"intervento sostitutivo della Stazione Appaltante in caso di inadempienza contributiva dell"esecutore e del subappaltatore.

10. Per l'eventuale cessione dei crediti derivanti dal contratto si applicheranno le disposizioni contenute nell'art. 117 del D.lgs. 163/2006 e s.m.i..

11. Il pagamento dell"ultima rata di acconto, qualunque sia l"ammontare, verrà effettuato dopo l"ultimazione dei lavori e prima della redazione del conto finale. Il pagamento della rata di saldo verrà effettuato previa prestazione da parte dell"appaltatore di garanzia fideiussoria, ai sensi dell"art. 235 del D.P.R. 207/2010, entro 60 giorni dall'emissione del Collaudo.

12. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del

Codice Civile.

Articolo 12 – Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'Impresa assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13/08/2010, n. 136 e s.m.i..

2. L'Impresa si impegna a dare immediata comunicazione alla Regione ed alla Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo della Provincia di Bologna della notizia dell'inadempimento delle proprie eventuali controparti (subappaltatori/subcontraenti) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

3. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni, costituisce causa di risoluzione del presente contratto secondo quanto previsto dall'art. 3, comma 9bis, della citata Legge n. 136/2010 e s.m.i..

4. Per quanto non espressamente indicato nel presente articolo, si rinvia alle disposizioni contenute nella Legge n. 136/2010 e s.m.i..

Articolo 13 - Ritardo nei pagamenti

In caso di ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e fatto salvo quanto previsto al successivo art. 21, comma 3, spettano all'appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura e con le modalità ed i termini di cui agli artt. 142, 143 e 144 del Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010.

Articolo 14 – Collaudo e Verifica delle lavorazioni. Garanzie e presa in consegna dei lavori

1. Il collaudo, così come previsto dal Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale all'art. 21, è emesso entro i termini ivi previsti.

2. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il collaudo, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

3. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto, fino all'emissione del collaudo; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

4. Integrano altresì il presente articolo, gli artt. 21, 27 e 32, del CSDP, allegato parte integrante al presente contratto.

5. L'Appaltatore presta le garanzie con riferimento ai materiali ed all'esecuzione dei lavori in conformità, altresì, all'art. 31 del CSDP.

Articolo 15 - Cessione del contratto

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto, così come previsto altresì dall'art. 33 del CSDP.

Articolo 16 – Recesso, risoluzione, scioglimento del contratto, revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto

1. La Stazione Appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre alla corresponsione del decimo dell'importo delle opere non eseguite. In caso di recesso, troverà pertanto applicazione quanto disposto all'art. 134 del D.Lgs 163/2006 e s.m.i..

2. Nel caso di fallimento, richiesta di concordato preventivo o di morte

dell'Appaltatore, o di uno o più soci della ditta, in caso di società, l'Amministrazione può dichiarare lo scioglimento del contratto, mediante notificazione della propria decisione a mezzo di lettera raccomandata con ricevuta di ritorno. Tale fattispecie non prevede alcun compenso riconosciuto agli eredi e/o aventi causa dell'Appaltatore, riferito alla parte di contratto non ancora eseguita.

3. In relazione ai casi di cessione di azienda, atti di trasformazione, fusione e scissione, di trasferimento o di affitto di azienda, si applicherà l'art. 116 del Dlgs 163/2006 e s.m.i.

4. La stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto nei casi e con le procedure di cui agli articoli 135 e 136 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. Quando la Direzione Lavori accerti, a carico dell'Appaltatore, un grave inadempimento degli obblighi contrattuali tale da compromettere la buona riuscita delle opere, la Direzione Lavori medesima, su indicazione del R.U.P., provvede a formulare la contestazione degli addebiti assegnando un termine di almeno 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni. Trascorso inutilmente il termine suddetto, ovvero acquisite e valutate negativamente le controdeduzioni avanzate, l'Amministrazione dispone, su proposta del R.U.P., la risoluzione del contratto di appalto. Quando per negligenza dell'Appaltatore l'esecuzione dei lavori ritardi rispetto alle previsioni del programma, la Direzione Lavori. nel disporre le istruzioni necessarie, provvede ad assegnare, per il compimento delle opere in ritardo, un termine di durata non inferiore a 10 giorni (dieci), fatta eccezione per i casi di urgenza. Trascorso inutilmente il termine indicato il D.L., in contraddittorio con l'Appaltatore o in sua

assenza con l'assistenza di due testimoni, procederà a verificare e far constatare gli effetti dell'intimazione impartita mediante stesura di processo verbale. Qualora sulla base delle predette risultanze, l'inadempimento permanga, la Stazione Appaltante, su proposta del R.U.P., provvederà a disporre la risoluzione del contratto, previa l'attivazione delle procedure di cui all'art. 138 del D.Lgs. 163/2006.

5. L'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

6. Il contratto è immediatamente ed automaticamente risolto ed è revocata l'autorizzazione al subappalto e subcontratto nei seguenti casi:

a) di grave e reiterato inadempimento delle disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza del lavoro, anche con riguardo alla nomina del responsabile della sicurezza e della tutela dei lavoratori in materia contrattuale e sindacale;

b) qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del contratto o subcontratto, informazioni interdittive contemplate nel D.Lgs. 06/09/2011, n. 159 recante “Codice delle Leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove misure in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della Legge 13/08/2010, n. 136”;

c) qualora dovesse emergere la sussistenza di ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale o di accordi con altre Imprese partecipanti alle procedure concorsuali di interesse.

Nel caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo si applicano le penali sopra previste, salvo il diritto di risolvere il contratto. Qualora il

progetto esecutivo redatto a cura dell'affidatario non sia ritenuto meritevole di approvazione, il responsabile del procedimento avvia la procedura di cui all'articolo 136 del D.Lgs. 163/2006. In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto esecutivo, la stazione appaltante recede dal contratto e all'affidatario è riconosciuto unicamente quanto previsto dall'articolo 157 del DPR 207/2010, in caso di accoglimento dell'istanza di recesso per ritardata consegna dei lavori.

7. Il contratto è immediatamente ed automaticamente risolto ed è revocata l'autorizzazione al subappalto e subcontratto e viene applicata una penale, in applicazione alle predette Linee Guida CCASGO di cui alla Deliberazione 19/10/2012 – Parte II, art. 3.2, pari al 1% dell'importo contrattuale qualora l'appaltatore non provveda, nel termine di giorni 20 (venti) dalla ricezione della comunicazione, a fornire alla Stazione Appaltante la documentazione richiesta in relazione ai dati occorrenti per la formazione e aggiornamento dell'Anagrafe degli Esecutori, di cui al citato art. 3.2 delle Linee Guida.

Articolo 17 - Contenzioso

1. Si applicano gli artt. 240 e 240 bis del D.Lgs. 163/2006.

2. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, sono deferite al giudice ordinario. È esclusa la competenza arbitrale. Il Foro competente è quello di Bologna

TITOLO II

ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 18 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente,

previdenza e assistenza

1. L'appaltatore è obbligato ad applicare o fare applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori e per tutto il periodo di svolgimento degli stessi.

2. L'appaltatore è responsabile in solido dell'osservanza delle norme di cui al precedente punto 1, da parte degli eventuali subappaltatori, nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

3. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 118 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i..

4. L'Appaltatore si impegna ad osservare tutte le norme vigenti in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro ed a rispettare le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

5. L'Appaltatore dichiara di conoscere e di accettare la clausola risolutiva espressa di cui al precedente art. 16, comma 6, lettera a), che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, in caso di grave e reiterato inadempimento delle disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza sul lavoro anche con riguardo alla nomina del responsabile della sicurezza e della tutela dei lavoratori in materia

contrattuale e sindacale.

6. Integra altresì il presente articolo, l'art. 23 del CSDP.

Articolo 19 - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere

1. L'appaltatore s'impegna ad osservare tutte le norme vigenti in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro e a rispettare le prescrizioni previste dal P.O.S., predisposto dall'Impresa stessa, del quale assume ogni onere e obbligo.

2. L'appaltatore conferma le nomine del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del responsabile per la gestione delle emergenze, e la designazione quale medico competente ai sensi della D.Lgs. 81/2008, agli atti della Stazione appaltante.

3. L'appaltatore deve fornire tempestivamente al coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva gli aggiornamenti della documentazione di cui al comma 1, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.

4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi (P.S.C. e P.O.S.) da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

5. Integrano altresì il presente articolo, gli artt. 23, 24 e 25 del CSDP.

Articolo 20 - Adempimenti in materia antimafia

1. Ai sensi del D.Lgs. 06/09/2011, n. 159 recante “Codice delle Leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove misure in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della Legge 13 agosto 2010, n. 136”, la Stazione Appaltante, prende atto che

2. L'Appaltatore si impegna a denunciare immediatamente alle Forze di Polizia o all'Autorità Giudiziaria ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità, ovvero offerta di protezione, nei confronti dell'imprenditore, degli eventuali componenti la compagine sociale o dei rispettivi familiari (richiesta di tangenti, pressioni per indirizzare l'assunzione di personale o l'affidamento di lavorazioni, forniture o servizi a determinate Imprese, danneggiamenti, furti di beni personali o di cantiere).

3. L'Appaltatore si impegna a segnalare alla Prefettura l'avvenuta formalizzazione della denuncia di cui alla precedente clausola contrattuale e ciò al fine di consentire, nell'immediato, eventuali iniziative di competenza.

4. L'Appaltatore si impegna a comunicare alla Stazione Appaltante l'elenco delle Imprese coinvolte nel piano di affidamento, con riguardo alle forniture ed ai servizi, nonché ogni eventuale variazione successivamente intervenuta per qualsiasi motivo.

5. L'Appaltatore dichiara di conoscere e di accettare la clausola risolutiva espressa di cui al precedente art. 16, comma 6, lettera b), che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del contratto o subcontratto, informazioni interdittive (anche con riferimento alle imprese subappaltatrici, subcontraenti e/o subfornitrici) contemplate nel D.Lgs. 06/09/2011, n. 159 recante “Codice delle Leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove misure in materia

di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della Legge 13 agosto 2010, n. 136", ovvero la sussistenza di ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale o di accordi con altre Imprese partecipanti alle procedure concorsuali di interesse. Qualora il contratto sia stato stipulato nelle more dell'acquisizione delle informazioni del Prefetto sarà applicata, a carico dell'Appaltatore, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche una penale nella misura del 10% del valore del contratto (cft. Linee Guida CCASGO citate) ovvero, qualora lo stesso non sia determinato o determinabile, una penale proporzionale all'importo delle prestazioni al momento eseguite. La predetta penale sarà applicata, qualora fossero ancora da erogare corrispettivi relativi all'appalto e nei limiti del relativo importo, mediante automatica e proporzionale detrazione, da parte della Stazione Appaltante, del relativo importo dalle somme ancora dovute all'Appaltatore in relazione alla prima erogazione utile, ovvero applicate in sede di conto finale.

6. L'Appaltatore dichiara altresì di conoscere e di accettare la clausola risolutiva espressa di cui al precedente art. 16, comma 6, lettera c), che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, qualora dovesse emergere la sussistenza di ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale o di accordi con altre Imprese partecipanti alle procedure concorsuali di interesse.

Articolo 21 - Subappalto

1. Previa autorizzazione della stazione appaltante e nel rispetto dell'art. 118 del D.lgs. 163/2006 e s.m.i., i lavori che l'appaltatore ha

indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni, con i limiti e le modalità previste dalla normativa vigente.

2. L'appaltatore deve trasmettere, entro 20 giorni da ciascun pagamento, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti ai subappaltatori e cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'appaltatore non trasmetta le fatture quietanziate entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento, così come previsto al comma 3 dell'art. 118 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i..

3. L'Appaltatore, in sede di richiesta di autorizzazione al subappalto, potrà richiedere il pagamento diretto ai subappaltatori, così come previsto dall'art. 118, comma 3 del D.Lgs. 163/06 e dal comma 6 dell'art. 22 del CDSP, che si richiama integralmente.

4. L'Appaltatore si impegna ad inserire, in eventuali contratti di subappalto, le clausole riferite all'obbligo di immediata comunicazione alla Regione ed alla Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo della Provincia di Bologna – della notizia dell'inadempimento delle proprie eventuali controparti (subappaltatori/subcontraenti) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

5. Integra altresì il presente articolo, l'art. 22 del CSDP.

Articolo 22 - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva

A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore, ai sensi dell'art. 113 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., ha prestato apposita cauzione definitiva mediante

polizza fideiussoria n. _____, rilasciata in data _____ dalla _____, per l'importo di € _____ (diconsi euro _____/00), in relazione alla certificazione di cui all'art. 40, comma 7 del D.Lgs. 163/2006.

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

3. La garanzia è svincolata a norma dell'art. 113, comma 3 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i..

4. La garanzia deve intendersi valida ed operante sino alla data di collaudo, a prescindere dal fatto che quest'ultimo intervenga o meno entro il termine stabilito per il suo espletamento.

5. Integrano altresì il presente articolo, l'art. 29 del CSDP.

Articolo 23 - Responsabilità verso terzi e assicurazione

1. Ai sensi dell'articolo 129 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dell'art. 125 del D.P.R. 207/2010, l'appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia per danni che l'Appaltatore dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo.

2. L'appaltatore ha stipulato, a tale scopo, un'assicurazione che tiene indenne la stazione appaltante - durante l'esecuzione dei lavori e sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo - da tutti i rischi di esecuzione, da qualsiasi causa determinati, che portino al

danneggiamento o alla distruzione delle opere realizzate ed esistenti con polizza n. _____, rilasciata dalla _____n._____, in data _____, per un massimale di € _____ (diconsi Euro _____/00) per opere in corso di realizzazione, con un massimale di € _____ (diconsi Euro _____/00) per opere preesistenti e con un massimale di € _____ (diconsi Euro _____a/00) per demolizione e sgombero.

3. L'appaltatore ha stipulato inoltre un'assicurazione che tiene indenne la stazione appaltante - durante l'esecuzione dei lavori e sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo - dalla responsabilità civile verso terzi, con polizza n. _____, rilasciata dalla _____n._____, in data _____, per un massimale di € _____ (diconsi Euro _____).

4. L'appaltatore ha stipulato altresì un'assicurazione, ai sensi dell'art. 111 del D.Lgs. 163/06, che tiene indenne la stazione appaltante a copertura dei rischi derivanti dalle attività di progettazione - a partire dall'approvazione del progetto definitivo e per l'esecuzione dei lavori e sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo - dalla responsabilità civile verso terzi, con polizza n. _____, rilasciata dalla _____n._____, in data _____, per un massimale di € _____ (diconsi Euro _____).

5. Integra altresì il presente articolo, l'art. 30 del Capitolato speciale d'Appalto.

Articolo 24 –Dichiarazione sulla assenza di conferimento di incarichi

o di contratti di lavoro a ex dipendenti regionali.

L'Appaltatore, con la sottoscrizione del presente contratto, dichiara che, a decorrere dall'entrata in vigore del comma 16 ter dell'art. 53 del D. Lgs. 165/2001 (28/11/2012), non ha affidato incarichi o lavori retribuiti, di natura autonoma o subordinata, a ex dipendenti delle pubbliche amministrazioni di cui all'art. 1, comma 2, del medesimo decreto, entro tre anni dalla loro cessazione dal servizio, se questi avevano esercitato, nei confronti dell'aggiudicatario medesimo, poteri autoritativi o negoziali in nome e per conto dell'Amministrazione di appartenenza.

Articolo 25 - Comportamento richiesto a collaboratori e/o dipendenti dell'aggiudicatario.

L'Appaltatore si obbliga, nell'esecuzione del contratto, a rispettare, e a far rispettare dai propri dipendenti o collaboratori, quando operano presso la Struttura Commissariale o al servizio della stessa, il Codice di comportamento della Regione Emilia-Romagna, approvato con delibera di Giunta Regionale n. 421 del 2014, ed esteso altresì alla struttura commissariale come da decreto n. 1560 del 29/08/2014, consultabile e scaricabile dal sito internet della Regione Emilia-Romagna. La violazione degli obblighi di comportamento comporterà per l'Amministrazione la facoltà di risolvere il contratto, qualora, in ragione della gravità o della reiterazione, la stessa sia ritenuta grave, previo espletamento di una procedura che garantisca il contradditorio.

TITOLO III

DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 26 - Documenti facenti parte del contratto.

1. Fanno parte del presente contratto i documenti elencati all"art. 3 del presente contratto anche se non materialmente allegati, debitamente sottoscritti.

Ai sensi dall"art. 137, comma 3 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii. si allegano allo stesso:

- il Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale parte normativa, che si allega sotto la lettera "A";

- _____.

Articolo 27 - Richiamo alle norme legislative e regolamentari

Per tutto quanto non espressamente richiamato nel presente contratto, si applicano le norme vigenti in materia e in particolare il D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., il Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010 e s.m.i., il D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e il D.M. 145/2000 e s.m.i..

Articolo 28 - Spese, imposte, tasse e trattamento fiscale

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.) sono a totale carico dell'appaltatore.

2. Sono altresì a carico dell"appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Collaudo.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art.40 del D.P.R. 26/04/1986, n. 131.

4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.

Articolo 29 – Trattamento dei dati

1. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 13 del D.Lgs. 196/2003 si informa che i dati personali raccolti nell'ambito della presente procedura verranno trattati al solo fine dell'affidamento. Il Titolare e Responsabile del trattamento dei dati personali è il Presidente della Regione Emilia-Romagna in qualità di Commissario Delegato alla Ricostruzione, con sede in Bologna, Viale Aldo Moro n. 52, 40127 Bologna.

Articolo 30 - Efficacia

Il presente contratto si intende perfezionato con la firma delle parti.

La sottoscrizione del presente atto avviene con firma digitale avanti a me, Ufficiale Rogante della Stazione Appaltante del Commissario Delegato, il presente atto è redatto su _____ facciate e _____ linee della _____, a posteriori regolarmente bollate, contenenti altresì il Patto di Integrità. Io stessa ho accertato la validità del certificato di firma prima della sottoscrizione, ho letto il contenuto contrattuale alle parti che, a mia richiesta, l'hanno dichiarato conforme alla loro volontà ed in segno di accettazione, lo sottoscrivono con firma digitale ai sensi dell'art. 24, del D.Lgs. 82/2005, in unico esemplare.

Il presente contratto è stipulato, ai sensi dell'art. 11, comma 13 del D.Lgs. 163/2006, in forma pubblica amministrativa con modalità elettronica attraverso l'acquisizione digitale delle firme.

Il Presidente in qualità di Commissario Delegato

_____ (Documento firmato digitalmente)

Per la _____

L'Ufficiale Rogante _____

Le parti concordemente pattuiscono ed approvano per iscritto, ex art. 1341 del c.c., l"art. 11, commi 2 e 11 del presente dispositivo, con il quale si è stabilito che il termine per il pagamento dei corrispettivi dovuti, per la particolare natura ed oggetto del contratto, avverrà entro 60 giorni dall"emissione del certificato di pagamento.

Il Presidente in qualità di Commissario Delegato

_____ (Documento firmato digitalmente)

Per la _____

_____ (Documento firmato digitalmente)

PATTO DI INTEGRITÀ IN MATERIA DI CONTRATTI PUBBLICI REGIONALI E DEL COMMISSARIO DELEGATO

L'' OPERATORE ECONOMICO

Il sottoscritto _____ nato a _____ il _____, in qualità di _____della _____, con sede legale in _____, iscritta al Registro Imprese della Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di _____al Numero _____e al Repertorio Economico Amministrativo (REA) n. _____.

Con riferimento alla procedura di affidamento del contratto d''appalto per la progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione delle opere di adeguamento dell''esistente edificio scolastico temporaneo (EST 16), demolizione e ricostruzione della palestra scolastica in comune di Concordia sulla Secchia (Mo).

Rep.n. _____ del __/__/2016.

DICHIARA DI ACCETTARE IL SEGUENTE PATTO DI INTEGRITÀ APPROVATO DALLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA CON DELIBERA DELLA GIUNTA N. 966 DEL 30 GIUGNO 2014

Art. 1. Finalità

Il presente Patto d''integrità stabilisce la reciproca e formale obbligazione, tra l''Amministrazione aggiudicatrice e gli operatori economici, di improntare i propri comportamenti ai principi di lealtà, trasparenza e correttezza.

Per i consorzi ordinari o raggruppamenti temporanei l''obbligo riguarda tutti i consorziati o partecipanti al raggruppamento o consorzio.

Il Patto di integrità costituirà parte integrante di qualsiasi contratto assegnato dalla Amministrazione aggiudicatrice a seguito della procedura di affidamento.

Art. 2. Obblighi dell'operatore economico

L'operatore economico, per partecipare alla procedura:

- dichiara di non avere influenzato il procedimento amministrativo diretto a stabilire il contenuto del bando, o di altro atto equipollente, al fine di condizionare le modalità di scelta del contraente da parte dell'Amministrazione aggiudicatrice e di non aver corrisposto né promesso di corrispondere ad alcuno – e s'impegna a non corrispondere né promettere di corrispondere ad alcuno – direttamente o tramite terzi, ivi compresi i soggetti collegati o controllati, somme di denaro, regali o altra utilità finalizzate a facilitare l'aggiudicazione e/o gestione del contratto;
- si obbliga a non ricorrere ad alcuna mediazione o altra opera di terzi finalizzata all'aggiudicazione e/o gestione del contratto;
- assicura di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento (formale e/o sostanziale) con altri concorrenti e che non si è accordato e non si accorderà con altri partecipanti alla procedura, e assicura, con riferimento alla specifica procedura di affidamento, di non avere in corso né di avere praticato intese e/o pratiche restrittive della concorrenza e del mercato vietate ai sensi della vigente normativa;
- si impegna a segnalare al Responsabile della Prevenzione della Corruzione dell'Amministrazione aggiudicatrice, secondo le modalità indicate sul sito istituzionale nella sezione "Amministrazione trasparente" della Regione Emilia-Romagna, qualsiasi tentativo di turbativa,

irregolarità o distorsione nelle fasi di svolgimento della procedura o durante l''esecuzione del contratto, da parte di ogni interessato o addetto o di chiunque possa influenzare le decisioni relative alla procedura, comprese illecite richieste o pretese dei dipendenti dell''Amministrazione stessa;

- si obbliga ad informare puntualmente tutto il personale, di cui si avvale, del presente Patto di integrità e degli obblighi in esso contenuti e a vigilare affinché gli impegni sopra indicati siano osservati da tutti i collaboratori e dipendenti nell''esercizio dei compiti loro assegnati;

- assicura di collaborare con le forze di polizia, denunciando ogni tentativo di estorsione, intimidazione o condizionamento di natura criminale (richieste di tangenti, pressioni per indirizzare l''assunzione di personale o l''affidamento di subappalti a determinate imprese, danneggiamenti/furti di beni personali o in cantiere, etc.);

- si obbliga ad acquisire con le stesse modalità e gli stessi adempimenti previsti dalla normativa vigente in materia di subappalto, preventiva autorizzazione da parte dell''Amministrazione aggiudicatrice, anche per i subaffidamenti relativi alle seguenti categorie:

A. trasporto di materiali a discarica per conto di terzi;

B. trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento rifiuti per conto terzi;

C. estrazione, fornitura e trasporto terra e materiali inerti;

D. confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;

E. noli a freddo di macchinari;

F. forniture di ferro lavorato;

G. noli a caldo;

H. autotrasporti per conto di terzi

I. guardiania dei cantieri.

- si obbliga altresì a inserire identiche clausole di integrità e anti-corruzione nei contratti di subappalto di cui al precedente paragrafo, ed è consapevole che, in caso contrario, le eventuali autorizzazioni non saranno concesse.

Nel contratto di appalto devono essere inserite le clausole del Patto di integrità: infatti nelle fasi successive all'aggiudicazione, gli obblighi si intendono riferiti all'aggiudicatario, il quale, a sua volta, avrà l'onere di pretenderne il rispetto anche dai propri subcontraenti.

Art. 3. Obblighi dell'Amministrazione aggiudicatrice

L'Amministrazione aggiudicatrice si obbliga a rispettare i principi di lealtà, trasparenza e correttezza e ad attivare i procedimenti disciplinari nei confronti del personale a vario titolo intervenuto nel procedimento di affidamento e nell'esecuzione del contratto in caso di violazione di detti principi e, in particolare, qualora riscontri la violazione dei contenuti dell'art. 4 "Regali, compensi e altre utilità", dell'art. 6 "Comunicazione degli interessi finanziari e conflitti d'interesse", dell'art. 7 "Obbligo di astensione", dell'art. 8 "Prevenzione della Corruzione", dell'art. 13 "Disposizioni particolari per i dirigenti" e dell'art. 14 "Contratti e altri atti negoziali" del D.P.R.16.04.2013, n.62, Regolamento recante codice di comportamento dei dipendenti pubblici.

In particolare l'Amministrazione aggiudicatrice assume l'espresso impegno anticorruzione di non offrire, accettare o richiedere somme di denaro o qualsiasi altra ricompensa, vantaggio o beneficio, sia

direttamente che indirettamente tramite intermediari, al fine dell'assegnazione del contratto e/o al fine di distorcerne la relativa corretta esecuzione.

L" Amministrazione aggiudicatrice è obbligata a rendere pubblici i dati più rilevanti riguardanti l"aggiudicazione, in base alla normativa in materia di trasparenza.

Art. 4. Violazione del Patto di integrità

La violazione del Patto di integrità è dichiarata in esito ad un procedimento di verifica in cui venga garantito adeguato contraddittorio con l"operatore economico interessato.

La violazione da parte dell"operatore economico, sia in veste di concorrente che di aggiudicatario, di uno degli impegni previsti suo carico dall"articolo 2, può comportare, secondo la gravità della violazione accertata e la fase in cui la violazione è accertata:

- l"esclusione dalla procedura di affidamento;
- la risoluzione di diritto dal contratto.

L"Amministrazione aggiudicatrice può non avvalersi della risoluzione del contratto qualora la ritenga pregiudizievole agli interessi pubblici, quali indicati dall"art.121, comma 2, d.lgs.104/2010; è fatto salvo in ogni caso l"eventuale diritto al risarcimento del danno;

Art. 5. Efficacia del patto di integrità

Il Patto di Integrità e le sanzioni applicabili resteranno in vigore sino alla completa esecuzione del contratto assegnato a seguito della procedura di affidamento.

Il contenuto del presente documento può essere integrato dagli eventuali Protocolli di legalità sottoscritti dalla Regione Emilia-Romagna.

Il Presidente in qualità di Commissario Delegato

_____ (Documento firmato digitalmente)

Per la _____

_____ (Documento firmato digitalmente)

RegioneEmilia-Romagna

COMMISSARIO DELEGATO

EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA ROMAGNA AI SENSI DELL'ART.1 COMMA 2 DEL D.L. N. 74/2012

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI OPERE PER ADEGUAMENTO EST ESISTENTE E DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

- PROGETTO PRELIMINARE -

IL R.U.P.
Ing. Manuela Manenti

IL PROGETTISTA
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Filippo Giacomini
Ing. Graziella Moro
Ing. Susanna Orsi
Ing. Andrea Parenti
Ing. Romano Russo
Ing. Anna Schito

ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Bologna, Marzo 2016

SCALA:

B9

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
ai sensi dell'art. 1 comma 2 del D.L. n. 74/2012
convertito con modificazioni dalla legge n. 122 dell'1/08/2012

COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI:
OPERE DI ADEGUAMENTO EST ESISTENTE
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

INDICE

CAPO I - NORME GENERALI 5
Articolo 01 Oggetto dell'appalto 5
Articolo 02 Ammontare dell'appalto, modalità di aggiudicazione, norme regolanti la gara 15
Articolo 03 Norme che regolano la progettazione ed i lavori 16
Articolo 04 Condizioni che regolano la progettazione ed i lavori 22
Articolo 05 Qualità e provenienza dei materiali 23
Articolo 06 Documenti che fanno parte del Contratto 23
Articolo 07 Valutazione delle offerte 24
Articolo 08 Elaborati progettuali da allegare all'offerta 30
Articolo 09 Consegna delle aree, tempo utile per la progettazione esecutiva 32
Articolo 10 Consegna dei lavori, tempo utile per l'ultimazione dei lavori 33
Articolo 11 Programma dei lavori 35
Articolo 12 Elaborati progetto esecutivo 36
Articolo 13 Oneri ed obblighi a carico dell'Impresa 38
Articolo 14 Penali 44
Articolo 15 Disposizioni generali relative ai prezzi - Invariabilità dei prezzi 45
Articolo 16 Eventuali lavorazioni complementari non oggetto dell'appalto 45
Articolo 17 Sospensione e proroga dei termini contrattuali 46
Articolo 18 Contabilizzazione dei Lavori 46
Articolo 19 Eventuali lavori a misura 48
Articolo 20 Pagamenti 48
Articolo 21 Collaudo Tecnico-amministrativo, Statico – Verifiche impianti 51
Articolo 22 Subappalto 51
Articolo 23 Applicabilità dei contratti collettivi di lavoro - Inadempienze - Sanzioni 52
Articolo 24 Responsabilità dell'Impresa 53
Articolo 25 Lavoro notturno e festivo 54
Articolo 26 Privative e brevetti 54
Articolo 27 Verifica delle lavorazioni 54
Articolo 28 Cauzione Provvisoria 55
Articolo 29 Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva 55
Articolo 30 Assicurazioni 57
Articolo 31 Garanzie 57
Articolo 32 Presa in consegna anticipata delle opere, anche parziale 58
Articolo 33 Divieto di cessione del contratto 59
Articolo 34 Scioglimento del contratto, fusioni e conferimenti, trasferimento 59
Articolo 35 Esecuzione d'ufficio e rescissione contrattuale 59
Articolo 36 Danni di forza maggiore 60
CAPO II - SPECIFICHE TECNICHE 61
Articolo 37 Indicazioni preliminari 61
Articolo 38 Accettazione dei materiali 61
Articolo 39 Accettazione degli Impianti 63
Articolo 40 Scavi 63
Articolo 41 Fondazioni 65
Articolo 42 Strutture portanti 65
Articolo 43 Identificazione, certificazione e accettazione degli elementi strutturali 67
Articolo 44 Opere in cemento armato 68
44.01 Calcestruzzi gettati in opera 68
44.02 Acciaio per armatura in opera 70

Articolo 45 Strutture e manufatti in legno ... 72
45.01 Caratteristiche generali ... 72
45.02 Elementi di collegamento meccanici ... 73
45.03 Adesivi ... 73
45.04 Norme di esecuzione ... 74
45.05 Controlli e tolleranze - Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione ... 74
45.06 Pannelli ... 75
45.07 Strutture portanti verticali ... 75
45.08 Pareti ... 75
45.09 Strutture portanti in legno lamellare ... 76
Articolo 46 Strutture e manufatti in acciaio ... 77
46.01 Saldature ... 78
46.02 Norme di esecuzione ... 78
46.03 Norme di montaggio ... 79
46.04 Trattamenti protettivi materiali e di finitura ... 80
46.05 Controlli e tolleranze ... 80
46.06 Elementi di chiusura perimetrale e divisione interna ... 81
Articolo 47 Strutture prefabbricate in cemento armato ... 81
Articolo 48 Strutture con pannelli a cassero a perdere in polistirene espanso sintetizzato ... 83
Articolo 49 Requisiti costruttivi e di progetto ... 83
49.01 Pavimento e sottofondo ... 83
49.02 Suddivisione interna ... 84
49.03 Intonaci ... 84
49.04 Rivestimenti ... 85
49.05 Tinteggiatura esterna ... 86
49.06 Tinteggiatura interna di pareti e soffitti ... 86
49.07 Serramenti interni/esterni ... 86
49.08 Controsoffitti ... 88
49.09 Copertura ... 89
49.10 Opere da lattoniere ... 89
49.11 Ferro lavorato per interni ed esterni ... 91
49.12 Requisiti acustici e di contenimento energetico ... 91
49.13 Requisiti particolari per gli impianti tecnologici ... 92
49.14 Impianto idrico-sanitario ... 94
49.15 Apparecchi sanitari ... 94
49.16 Rubinetti sanitari ... 95
49.17 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici) ... 95
49.18 Tubi di raccordo rigidi e flessibili ... 96
49.19 Tubazioni e raccordi ... 96
49.20 Valvolame, valvole di non ritorno, pompe ... 96
49.21 Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua ... 96
49.22 Impianto di scarico acque usate ... 98
49.23 Impianto di scarico acque meteoriche ... 99
49.24 Impianti adduzione gas ... 100
49.25 Impianto elettrico ... 101
49.26 Illuminazione di emergenza ... 104
49.27 Illuminazione esterna ... 104
49.28 Impianti fonia e dati ... 106
49.29 Impianto per campanelle a fine lezione ... 107
49.30 Impianto di chiamata di emergenza ... 107
49.31 Impianto di citofoni, apertura di porta d'ingresso, recinzione e cancello ... 107

49.32 *Impianto di riscaldamento* ... 107
49.33 *Impianto fotovoltaico* ... 114
Articolo 50 Impianto di raffrescamento e ricambio d'aria ... 115
Articolo 51 Impianto antincendio ... 116
Articolo 52 Requisiti acustici ... 117
Articolo 53 Demolizioni ... 117
Articolo 54 Rimozione e smaltimento nel rispetto delle norme ambientali e di sicurezza di eventuali serbatoi/cisterne/fosse imhoff e del terreno eventualmente inquinato da sversamenti o perdite ... 118
Articolo 55 Aree di pertinenza ... 119
55.01 *Ricognizione* ... 119
55.02 *Viabilità nei cantieri* ... 120
55.03 *Splateamento e sbancamento* ... 120
55.04 *Scavo a sezione obbligata* ... 120
55.05 *Deposito di materiali in prossimità degli scavi* ... 120
55.06 *Pulizia e bonifica delle aree* ... 121
55.07 *Rilevati e riporti* ... 121
55.08 *Caditoie stradali* ... 121
55.09 *Pozzetti per la raccolta delle acque* ... 121
55.10 *Fognature* ... 122
55.11 *Terreno vegetale ed essenze arboree* ... 123
Articolo 56 Certificazioni statiche e impiantistiche, schemi degli impianti ... 123
Articolo 57 Opere di urbanizzazione ... 127
57.01 *Scarificazione di pavimentazioni esistenti* ... 127
57.02 *Fresatura della sovrastruttura stradale con idonee attrezzature* ... 127
57.03 *Sottofondo* ... 128
57.04 *Sovrastruttura stradale* ... 129
57.05 *Strati di fondazione e strati di sottobase* ... 130
57.06 *Misto granulare* ... 130
57.07 *Misto cementato* ... 130
57.08 *Strati di collegamento (binder)* ... 130
57.09 *Strato di usura (per strade e marciapiedi)* ... 131
57.10 *Cordonata in conglomerato cementizio* ... 131
57.11 *Segnaletica* ... 132
57.12 *Segnaletica verticale* ... 132
57.13 *Segnaletica orizzontale* ... 132
Articolo 58 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli ... 133

CAPO I - NORME GENERALI

Articolo 01 Oggetto dell'appalto

1. Il presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale ha per oggetto l'appalto "a corpo" per la progettazione definitiva ed esecutiva, nonché la realizzazione delle opere di adeguamento dell'esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28 (opere interne e realizzazione di un sistema frangisole nell'area di pertinenza), la demolizione e ricostruzione di una Palestra Scolastica e le opere di sistemazione urbanistica e a verde delle relative aree di pertinenza, da realizzarsi nel territorio del Comune di Concordia sulla Secchia (MO), secondo le modalità previste nel presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale.

In particolare sono previste le seguenti opere:

Adeguamento EST esistente

Come dettagliatamente descritto nella Relazione Tecnico-Illustrativa, l'Edificio Scolastico Temporaneo (EST 28) è suddiviso in due porzioni ospitanti la Scuola Primaria "Gasparini" e la Scuola Secondaria di I° grado "Zanoni".

L'appalto prevede la progettazione definitiva ed esecutiva e l'esecuzione di tutte le opere necessarie al fine di rendere l'EST 28 idoneo ad ospitare la sola Scuola Primaria "Gasparini", nonché interventi nell'area di pertinenza.

Pertanto il Progetto Preliminare posto a base di gara prevede le necessarie modifiche/adeguamenti da apportare all'assetto architettonico, strutturale ed impiantistico dell'EST 28, in funzione delle n. 4 sezioni di Scuola Primaria che verranno ivi ospitate e la riqualificazione dell'area di pertinenza, con l'inserimento di elementi frangisole, la chiusura di una tettoia di collegamento, l'inserimento di nuove pavimentazioni e modifiche agli accessi.

La distribuzione interna di adeguamento dell'EST, così come presentata nel Progetto Preliminare, è stata condivisa con l'Amministrazione Comunale e la Dirigenza Scolastica. Gli allegati grafici riguardanti l'adeguamento degli ambienti con i relativi arredi (la cui fornitura non è compresa nell'appalto), costituiscono pertanto uno schema di riferimento e lay-out a esplicazione delle funzioni didattiche da svolgere all'interno dei singoli ambienti, e si chiede che l'Impresa concorrente, nel progetto definitivo oggetto di offerta, ipotizzi le postazioni lavorative e l'assetto delle aule, per dimostrare il soddisfacimento delle esigenze esplicitate nella Relazione Tecnico-Illustrativa e nei layout allegati al Progetto Preliminare.

Palestra Scolastica

Come dettagliatamente descritto nella Relazione Tecnico-Illustrativa, nell'area oggetto di intervento è presente una palestra danneggiata dal sisma, nonché porzioni di macerie di vario tipo risultanti dalla demolizione dell'ex complesso scolastico, le relative fondazioni con la parte ipogea dell'ex auditorium con gradonate ed i relativi sottoservizi.

L'appalto prevede la progettazione definitiva ed esecutiva e le opere necessarie al fine di realizzare una nuova Palestra Scolastica, con la relativa area di pertinenza, comprendendo pertanto anche la completa demolizione della palestra danneggiata dal sisma e delle parti di fabbricato dell'ex complesso scolastico che attualmente si trovano al di sotto del piano di campagna (piani interrati, fondazioni e sottoservizi).

La Palestra Scolastica dovrà essere tecnicamente idonea alle normative specificatamente previste per la zona di ubicazione e pienamente conforme alla normativa di prevenzione antisismica. La tecnologia costruttiva proposta dall'aggiudicataria deve rispondere essenzialmente a caratteristiche di funzionalità, adattabilità/flessibilità, rapidità e semplicità di montaggio, nel rispetto della normativa antisismica.

Il progetto della Palestra Scolastica potrà sfruttare le potenzialità della tecnologia costruttiva offerta, per meglio rispondere alle esigenze espresse nel bando, con qualunque sistema di consolidata affidabilità, che rientri all'interno di normative e standard costruttivi rispondenti alle leggi vigenti nel sito di interesse laddove non derogate.

La Palestra Scolastica deve essere realizzata prevalentemente attraverso l'assemblaggio di elementi prefabbricati, la cui struttura portante potrà essere realizzata in legno, acciaio, cemento armato prefabbricato, pannelli a cassero a perdere in polistirene espanso sinterizzato (o materiale equivalente), pre-armati e successivamente completati con getto in opera o altra tipologia costruttiva, che ne consenta il completamento in tempi estremamente contenuti, nel rispetto del cronoprogramma di intervento; per la copertura della palestra, le strutture portanti dovranno essere a campata unica.

La Palestra Scolastica deve rispettare i requisiti ministeriali minimi riportati nel DM 18.12.1975 con riferimento ad una palestra di tipo B1, e deve avere altezza libera interna delle aree gioco pari a non meno di 7 m. Deve essere inoltre progettata secondo le esigenze minime espresse nel presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, fermo restando la possibilità dell'impresa di offrire quale soluzione migliorativa, ulteriori spazi o l'ampliamento di quelli previsti; deve essere realizzata nel rispetto delle norme vigenti relative all'eliminazione delle barriere architettoniche, alla igiene e sicurezza, alla prevenzione antincendio, alla tutela della salute e dell'ambiente e agli impianti tecnologici; gli impianti dovranno rispettare i requisiti minimi essenziali richiesti, con

obiettivi tesi alla protezione dell'ambiente e al risparmio energetico, oltre alla ricerca dell'uso di fonti rinnovabili di energia.

La Palestra Scolastica deve essere dotata delle segnature adeguate per attività sportive, come evidenziato negli elaborati grafici e delle attrezzature e materiali necessari alle diverse attività didattiche: spalliere, n. 2 impianti pallacanestro applicabili alle pareti di fondo accostabili lateralmente a 90°, impianto pallavolo, nonché idonee protezioni paracolpi sino all'altezza di 2,5 m, mentre gli spogliatoi devono essere arredati con panche-spogliatoio complete con cappelliera fino ad occuparne l'intero perimetro disponibile.

Gli elaborati grafici del Progetto Preliminare relativi alla Palestra Scolastica rappresentano la soluzione minima indicativa, ma non prescrittiva, che potrà essere variata in sede di offerta secondo il progetto presentato, nel rispetto dei limiti e dei contenuti minimi indicati negli atti posti a base della procedura e delle norme vigenti. Pertanto, nel rispetto di quanto sopra, ogni concorrente può, in sede di offerta, proporre e progettare le superfici e le caratteristiche distributive dei locali e degli spazi della Palestra Scolastica, ed ogni altra caratteristica architettonica, strutturale e impiantistica, adattando alla propria progettazione e tecnologia, gli spazi e le sagome indicate. Detta progettazione deve essere comunque coerente con gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia (anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili) nonché didattica, indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale. In particolare, la tecnologia costruttiva scelta dal concorrente, deve rispondere essenzialmente a caratteristiche di funzionalità, rapidità e semplicità di montaggio, nel rispetto della normativa antisismica.

2. Si sottolinea inoltre che gli Edifici (EST con sistema frangisole, Palestra Scolastica) devono essere tecnicamente idonei ad ogni normativa specificatamente prevista per la zona di ubicazione e qualitativamente idonei per la loro realizzazione, nella zona di interesse.

3. Le opere relative agli Edifici devono comunque essere realizzati nel rispetto delle norme vigenti relative all'eliminazione delle barriere architettoniche comprese quelle relative ai non vedenti o ipovedenti, alla igiene e sicurezza, alla prevenzione antincendio, alla tutela della salute e dell'ambiente e agli impianti tecnologici, secondo linee progettuali e scelte materiche che valorizzino e qualifichino le aree. La progettazione degli impianti fotovoltaici deve tener conto della morfologia delle falde, privilegiando la continuità del manto e concentrando i moduli fotovoltaici in una fascia continua. Per tutti gli impianti devono essere rispettati anche i requisiti minimi essenziali richiesti, con obiettivi tesi alla protezione dell'ambiente e al risparmio energetico,

oltre alla ricerca dell'uso di fonti rinnovabili di energia, incluse tutte le norme derivate o a queste collegate e tutte le successive modificazioni e integrazioni.

4. Essendo l'appalto "a corpo" tutte le opere devono essere progettate e realizzate completamente funzionanti in ogni loro parte. In particolare per l'EST, i cui lavori prevedono opere di adeguamento/allaccio nonché e mantenimento di impianti esistenti, l'aggiudicataria deve produrre, a fine lavori, le opportune certificazioni per permettere l'uso dell'EST all'attività didattica.

5. Sono comprese nell'appalto le opere di demolizione degli elementi architettonici, strutturali ed impiantistici ed il loro smaltimento, sia all'interno degli edifici esistenti che nelle loro aree di pertinenza, sia in superficie che sotterranee, la caratterizzazione dei materiali, l'allontanamento e il trasporto del materiale di risulta rinvenuto sia nell'area dell'Edificio Scolastico che dalla demolizione totale della Palestra - di qualsiasi classificazione esso sia e compreso amianto - nonché di mobilio, suppellettili, elementi di arredo e macchinari e ogni materiale accatastato e presente, a discariche autorizzate nel rispetto della normativa vigente e le eventuali autorizzazioni che dovessero rendersi necessarie, nonché le recinzioni, i cancelli motorizzati e non, lo spostamento di eventuali condotte dei servizi interferenti con le nuove realizzazioni, gli allacci necessari alle reti di distribuzione idrica, fognaria, gas, elettrica, telefonica e trasmissione dati, l'illuminazione esterna delle aree di pertinenza e degli spazi esterni, la pavimentazione e sistemazione a verde delle aree di pertinenza secondo quanto indicato nei disegni di progetto preliminare, e ogni altra lavorazione necessaria per dare gli Edifici, le relative aree di pertinenza ed i sistemi di collegamento alle reti di distribuzione idrica, fognaria, gas, elettrica, telefonica e collegamento internet, l'illuminazione esterna delle aree di pertinenza, le recinzioni ove previste, le eventuali opere di sostegno dei terreni sia con muri di sostegno che in terra armata ove possibile, l'adeguata pavimentazione e sistemazione a verde dell'area di pertinenza, e ogni altra lavorazione necessaria per dare gli Edifici, i locali accessori e le aree di pertinenza, nel loro insieme perfettamente funzionanti e rispondenti alle richieste del bando.

In particolare:

E' inoltre compreso il riempimento, con opportuno riporto di terreno adeguatamente compattato, del volume risultante dalla completa demolizione della esistente palestra, comprendente anche le parti di fabbricato dell'ex complesso scolastico e delle eventuali cisterne/serbatoi/fosse biologiche interrati, affinché qualsiasi sistema fondale e qualsiasi tipologia costruttiva adottata, o qualsiasi sia l'uso della zona interessata, non presenti, nel tempo, fenomeni di cedimenti in corrispondenza degli stessi.

E' compresa inoltre la verifica ed eventuale bonifica dell'area da sottoservizi esistenti e vetusti, nonché l'abbattimento, il conferimento a discarica e la ripiantumazione all'interno dell'area di

pertinenza (o del centro sportivo limitrofo), del filare di Tuie, posizionato a confine con l'area destinata ad ospitare il nuovo centro ricreativo, che sono da rimuovere assieme alla recinzione, mentre le soluzioni progettuali proposte devono tenere conto che le essenze arboree esistenti più significative (ginkgo biloba, tiglio grande, ecc.) sono preferibilmente da conservare. In ogni caso, qualsiasi soluzione progettale proposta, deve prevedere la ripiantumazione/sostituzione delle essenze arboree rimosse, nel rispetto dei vigenti regolamenti ed è necessario ottenere opportuna autorizzazione per l'eventuale abbattimento delle essenze arboree.

6. A mero titolo esemplificativo e non esaustivo si richiamano alcune attività comprese nell'appalto:

- opere relative a eventuali demolizioni di muri di confine, di recinzioni per permettere l'accesso ai cantieri, compreso il carico, il trasporto e lo scarico in discarica controllata, con le modalità previste dalla normativa del settore;
- demolizione di strutture o parte di strutture preesistenti, il carico, il trasporto e lo scarico in discarica controllata, con le modalità previste dalla normativa del settore;
- opere di modellamento dei terreni mediante scavi/riporti, eseguite con mezzi meccanici, compreso il carico il trasporto e lo scarico in discarica controllata, con le modalità previste dalla normativa del settore; ovvero il riutilizzo nei rilevati e/o riempimenti di cavi, ove possibile, e per risagomature e riprofilature del sito;
- opere di modellamento del piano di posa della Palestra Scolastica che deve essere realizzata a quota +80 cm dal piano di campagna;
- interventi atti all'eliminazione di fenomeni di risalita e vaporizzazione dell'acqua, che si manifestano principalmente nelle porzioni a contatto con zone umide, quali vespai o ogni altra lavorazione, che consenta la massima salubrità in ogni locale all'interno degli Edifici;
- spostamento di eventuali reti di servizi esistenti interferenti con la realizzazione delle opere e con la demolizione della Palestra esistente e la costruzione della Palestra Scolastica;
- eventuali muri divisori, di confine degli edifici o opere di sostegno dei terreni;
- aree a verde e di viabilità e parcheggio;
- reti di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche delle aree di pertinenza;
- realizzazione all'interno degli Edifici, di reti di distribuzione elettrica, telefonica e cablatura rete dati, compreso armadio rack completo di patch (centro stella) negli uffici, gas, idrica e fognaria, con le necessarie tubazioni e pozzetti di ispezione e di scarico, muniti di chiusini in ghisa carrabili, comprensivo di allaccio delle acque nere nel condotto comunale fino al punto di presa sul confine del lotto come indicato dal Comune;

- pavimentazione stradale, incluso il sottofondo (che prima dell'avvio della costruzione, se proveniente da materiale riciclato, deve essere fornito di tutta la certificazione di legge, compresa la verifica dell'assenza di fibre di amianto) della viabilità interna, dei piazzali di pertinenza e dei parcheggi, il tout-venant bitumato, ricoperto da uno strato di usura in conglomerato bituminoso fillerizzato, e le segnalazioni stradali;
- installazione di fosse biologiche settiche e/o imhoff nel rispetto della normativa di settore nel sito di intervento;
- abbattimento di barriere architettoniche, con la realizzazione di opportuni scivoli o sistemi di scavalcamento "dolce" degli eventuali dislivelli.

7. Il presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale fa parte degli elaborati del progetto preliminare posto a base di gara, che è costituito dai seguenti elaborati:

B0	**ELENCO ELABORATI**
B1	**RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**
B2	**INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO**
B3- ELABORATI ESPLICATIVI EST ESISTENTE	
B3.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA EST
B3.02	ARCHITETTONICI
	1) AR-03_REV3 - SISTEMAZIONE ESTERNA
	2) AR-04_REV3 - PIANTA PIANO TERRA-PROSPETTI-PIANTA DISTRIBUTIVO FUNZIONALE
	3) AR-05_REV3 - PIANTA DELLE COPERTURE
	4) AR-06_REV3 -SEZIONI
B3.03	STRUTTURALI
	1) ST-01 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 1- CARPENTERIA ED ARMATURA
	2) ST-02 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 2- CARPENTERIA ED ARMATURA
	3) ST-03 - PIANTA PIANO FONDAZIONI QUADRO 3- CARPENTERIA ED ARMATURA
	4) ST-01 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO FONDAZIONI - CARPENTERIA ED ARMATURA
	5) ST-04 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 1 - CARPENTERIA
	6) ST-05 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 2 - CARPENTERIA

	7) ST-06 - PIANTA PIANO COPERTURA QUADRO 3 - CARPENTERIA
	8) ST-02 - AMPLIAMENTO-PIANTA PIANO COPERTURA - CARPENTERIA
	9) ST-07 - SEZIONI 1-1 2-2
	10) ST-03 - AMPLIAMENTO-SEZIONI
	11) ST-08 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	12) ST-09 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
	13) ST-04 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 1/2
	14) ST-05 - AMPLIAMENTO-PARTICOLARI COSTRUTTIVI 2/2
B3.04	ELETTRICI
	1) IE-01 -IMPIANTO DI TERRA
	2) IE-01_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO DISTRIBUZIONE PRIMARIA E TERRA
	3) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA PRIMARIA
	4) IE-02 -IMPIANTO ILLUMINAZIONE SCUOLA SECONDARIA
	5) IE-02_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO ILLUMINAZIONE
	6) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA PRIMARIA
	7) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE SCUOLA SECONDARIA
	8) IE-03 -IMPIANTI SPECIALI, FM E DISTRIBUZIONE PARTICOLARE AULA INFORMATIVA
	9) IE-03_REV3 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO FM E SPECIALI
	10) IE-04 -IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	11) IE-04_REV2 - IMPIANTO PER ALIMENTAZIONE LAV."LIM" SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA
	12) IE-05_REV3 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE
	13) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE PRIMARIA
	14) IE-05 - QUADRO ELETTRICO GENERALE SECONDARIA
	15) QCT-R2 -QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA - UFFICI-OROLOGI CT
	16) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 1 di 2
	17) SCHEMI QUADRI ELETTRICI 2 di 2
	18) IE-06 - IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA
	19) IE-06_REV3 - AMPLIAMENTO-IMP.ELETTRICI A SERVIZIO DEI MECCANICI
	20) IE-07_REV1 - IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE GRUPPO FRIGO

B3.05	MECCANICI
	1) IM-01 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 1-3
	2) IM-02 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 2-3
	3) IM-03 -IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA 3-3
	4) IM-01_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTO TERMICO-PLANIMETRIA
	5) IM-04-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 1-3
	6) IM-05-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 2-3
	7) IM-06-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA 3-3
	8) IM-02_marzo2016 - AMPLIAMENTO-DISTRIBUZIONE ARIA PRIMARIA-PLANIMETRIA
	9) IM-07 -IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE
	10) IM-03_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE SCUOLA
	11) IM-04_REV1 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI MECCANICI-SCHEMA FUNZIONALE UFFICI
	12) IM-08 -IMPIANTI MECCANICI-PARTICOLARI
	13) IM-09 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 1-3
	14) IM-10 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 2-3
	15) IM-11 - IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA 3-3
	16) IM-05_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PIANO TERRA
	17) IM-06_marzo2016 - AMPLIAMENTO-IMPIANTI IDRICO SANITARIO ED ANTINCENDIO - PLANIMETRIA AREE ESTERNE
	18) IM-12 -IMPIANTI MECCANICI-PLANIMETRIA COPERTURA
B3.06	PREVENZIONE INCENDI
	1) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO-REV1
	2) ELABORATO GRAFICO ANTINCENDIO COPERTURA -REV1
B3.07	RELAZIONI SPECIALISTICHE:
B3.07.1	RELAZIONE PREVENZIONE INCENDI
B3.07.2	RELAZIONE LEGGE 10/91

B3.07.3	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA
B4 - AREA EST - ADEGUAMENTO EST A NUOVA SCUOLA PRIMARIA "GASPARINI"	
B4.01	PLANIMETRIA GENERALE - SISTEMAZIONE ESTERNA
B4.02	PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B4.03	PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B4.04	PIANTA COPERTURA - PROSPETTI E SEZIONI
B4.05	TAVOLA SINOTTICA DEGLI INTERVENTI - PIANTE E PROSPETTI
B5 - AREA PS - DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA	
B5.01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
B5.02	RELAZIONI GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA AREA PS
B5.03	INQUADRAMENTO E PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO
B5.04	STATO DI FATTO - ELABORATI ESPLICATIVI PALESTRA ESISTENTE
B5.05	STATO DI FATTO -PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI - AIMAG, ENEL
B5.06	PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO - SISTEMAZIONE AREA ESTERNA
B5.07	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO
B5.08	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA PIANO TERRA – ARREDI
B5.09	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PIANTA COPERTURE
B5.10	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE A-A' - PROSPETTI NORD/SUD
B5.11	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - PROSPETTI E SEZIONE B-B' - PROSPETTI EST/OVEST
B5.12	NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - VISTE TRIDIMENSIONALI
B6	**PRIME INDICAZIONI SICUREZZA**
B7	**CALCOLO ESTIMATIVO**
B8	**SCHEMA DI CONTRATTO**
B9	**CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

8. In sede di presentazione dell'offerta e di esecuzione del contratto l'Impresa deve altresì obbligatoriamente attenersi alle seguenti prescrizioni inderogabili:

Adeguamento EST esistente

a. predisposizione/implementazione delle dotazioni impiantistiche per l'installazione delle Lavagne Interattive Multimediali in ogni aula della Scuola;

b. installazione di sistemi di oscuramento interni (tapparelle/tende) che devono essere proposti nelle finestre delle aule, laboratori, uffici, al fine di permettere la massima vivibilità negli ambienti e permettere la corretta visione delle LIM o di filmati;
c. verifica e adeguamento di impianto di riscaldamento, stante che attualmente le 4 aule poste a nord/ovest faticano ad andare in temperatura;
d. temporizzazione da remoto degli impianti di riscaldamento e raffrescamento
e. rifacimento della pavimentazione in concomitanza degli ingressi principali sostituendo l'asfalto attuale con pavimentazione in autobloccante;
f. riqualificazione dello spazio esterno posto a sud con pavimentazione antitrauma;

Palestra Scolastica

g. realizzazione di marciapiedi attorno alla Palestra Scolastica, opportunamente sagomati sia con spigoli arrotondati che per permettere l'agevole accesso ai diversamente abili, della larghezza di almeno 1,50 m in betonelle o altro materiale idoneo antisdrucciolo, su massetto in calcestruzzo o altro materiale idoneo, con realizzazione di pozzetti sifonati di raccolta dei pluviali, che devono essere previsti esterni;
h. realizzazione di idonee pensiline/spazi coperti all'ingresso, anche se secondari, per la migliore protezione dalle intemperie, al momento dell'entrata e dell'uscita degli studenti e dei cittadini;
i. eliminazione della recinzione sul confine con il centro sportivo;
j. realizzazione di impianto di illuminazione delle aree di pertinenza della Palestra Scolastica;
k. corpi illuminanti a led, sia esterni che interni;
l. realizzazione di pavimentazioni interne del tipo non sopraelevate ma tradizionali ovvero posati su massetti;
m. manutenzione e ripristino della vecchia recinzione con inserimento di cancello carrabile e smontaggio di cancello esistente e ripristino di elementi di recinzione al fine di dare continuità alla stessa;
n. realizzazione di pluviali esterni alla Palestra Scolastica;
o. la vasca di accumulo, il gruppo di pressurizzazione sul lato sud e la centrale termica devono essere demoliti/rimossi o riutilizzati per la Palestra Scolastica;
p. le aree di pertinenza devono essere, come da elaborati grafici allegati al Progetto Preliminare, in parte pavimentate;
q. i nuovi cancelli di accesso devono essere automatici;
r. la Palestra Scolastica deve essere dotata di opportuni elementi costruttivi atti a garantire l'ombreggiamento (sporti di opportuna ampiezza, frangisole, etc..);
s. la Palestra Scolastica deve essere dotata un impianto di videosorveglianza;

t. le coperture della Palestra Scolastica devono essere a falda di adeguata pendenza per consentire il veloce deflusso delle acque di pioggia, e conformata al fine di evitare l'accumulo di neve. Devono essere previsti i necessari elementi ferma neve per evitare il crollo subitaneo della neve accumulata sulla copertura.

9. Il progetto definitivo deve essere elaborato rispettando le indicazioni minime contenute ai commi precedenti, nonché nel rispetto di quanto definito negli elaborati facenti parte del Progetto Preliminare.

10. Il progetto preliminare è stato validato dal RUP.

Articolo 02 Ammontare dell'appalto, modalità di aggiudicazione, norme regolanti la gara

1. L'importo complessivo a base di gara, a corpo per la progettazione, l'esecuzione dei lavori e la sicurezza è fissato in € 1.911.500,00, di cui:

- € 1.700.000,00 per lavori a corpo;
- € 76.500,00 per oneri della sicurezza e la salute nel cantiere, non soggetti a ribasso determinati, considerati i tempi di realizzazione nella percentuale onnicomprensiva del 4,5% (quattrovirgolacinque percento) dell'importo lordo dei lavori, e che deve essere esplicitato attraverso il computo redatto dall'Impresa, già in fase di presentazione dell'offerta;
- € 135.000,00, di cui € 60.000,00 per la progettazione definitiva e € 75.000,00 per la progettazione esecutiva, per la redazione del piano di sicurezza e per l'ottenimento delle autorizzazioni dagli enti preposti.

2. Sull'importo dei lavori a corpo (esclusi gli oneri della sicurezza), deve essere applicato il relativo ribasso percentuale offerto dall'Impresa in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non soggetto ad alcun ribasso.

3. Sull'importo totale degli oneri per la progettazione definitiva, esecutiva e per la redazione del piano di sicurezza (€ 135.000,00), deve essere applicato il relativo ribasso percentuale offerto dall'Impresa in sede di gara; tale ribasso non potrà essere superiore al 35%.

4. L'aggiudicazione dell'appalto verrà effettuata ai sensi dell'Art. 83 del D.Lgs 163/2006 e dell'Art. 120 del regolamento approvato con D.P.R. n. 207/2010. L'aggiudicazione è impegnativa per l'Impresa ma non per l'Amministrazione fino alla stipulazione del contratto.

5. Ai sensi del D.P.R. n. 207/2010 i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG1». La distribuzione relativa alle categorie di lavoro da realizzare risulta riassunta nel seguente prospetto:

	Lavori di:	Cat.	Incidenza Lavoro	Incidenza Categoria	Incidenza Manodopera
1	Edifici civili e Industriali	OG1	67%	€ 1.196.525,00	< 50 %
2	Impianto idrico-sanitario	OS3	10%	€ 173.470,00	< 50 %
3	Impianto termico	OS28	12%	€ 213.180,00	< 50 %
4	Impianti elettrici, telefonici, adsl etc.	OS30	11%	€ 193.325,00	< 50 %
TOTALE GENERALE			100%	€ 1.776.500,00	

6. I lavori di cui ai punti 2, 3 e 4 della tabella soprariportata costituiscono lavorazioni a qualificazione obbligatoria, scorporabili o subappaltabili e, per quanto attiene ai lavori di cui ai punti 2, 3 e 4 essi possono essere eseguiti solo da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. dello Sviluppo Economico n° 37 del 2008.

7. E‟ vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30% in termini economici dell‟importo lavori della stessa categoria prevalente.

8. L‟importo a base d‟asta indicato al precedente comma 1 per le attività di progettazione definitiva, esecutiva e per il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione è stato calcolato secondo le classi e le categorie di cui alla L. 143/49 e del D.M. 31 ottobre 2013, cui corrispondono gli importi lavori sotto riportati:

Classe	IMPORTI
Ic/E.08	€ 837.567,50
Ig/S.03	€ 358.957,50
IIIa/IA.01	€ 173.470,00
IIIb/IA.02	€ 213.180,00
IIIc/IA.03	€ 193.325,00

Articolo 03 Norme che regolano la progettazione ed i lavori

1. La progettazione e la realizzazione delle attività oggetto del presente del presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, sono sottoposti a tutte le disposizioni di legge, provvedimenti ministeriali e circolari interessanti il presente appalto nonché alle Ordinanze di Protezione Civile e del Commissario Delegato, emanate ai sensi della legge 24 febbraio 1992, n. 225, per fronteggiare gli eventi calamitosi per cui sono richiesti i lavori previsti in gara.

2. Tutte le opere nonché gli impianti devono essere inoltre progettate e realizzate conformemente a tutte le Leggi, Decreti, Norme e Regolamenti ivi applicabili ed in ottemperanza alle prescrizioni riportate dalle seguenti leggi e normative se non derogate, secondo la destinazione d'uso degli Edifici:

- Codice Civile - libro IV, titolo III, capo VII "Dell'appalto", artt. 1655-1677;
- Codice dei contratti pubblici di cui al D.lgs n 163 del 22 aprile 2006;
- Regolamento di attuazione del D.lgs n. 163 del 22 aprile 2006 recante "Codice dei Contratti Pubblici" approvato con Decreto del Presidente della Repubblica 05 ottobre 2010, n. 207;
- Capitolato Generale di Appalto dei LL.PP. approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145 e s.m.i;
- Decreto legislativo n. 81/2008 , 106/2009 e s.m.i.;
- Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 relativo alle norme tecniche di edilizia scolastica;
- Decreto Ministeriale n.37/2008 relativo agli impianti a servizio degli edifici;
- Legge n.136 del 13 agosto 2010 e s.m.i. (tracciabilità dei flussi finanziari);
- le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- le norme emanate da enti ufficiali quali CNR, UNI, CEI, ecc., anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive delle disposizioni precedenti, che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 – "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 - "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" (in seguito NTC 2008) di cui alla Gazzetta Ufficiale del 04/02/2008;
- Circolare n. 617 del 02.02.2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008" (in seguito NTC 2008 - Istruzioni), considerando che le opere da realizzare rientrano tra le costruzioni di classe d'uso IV (2.4.2. NTC 2008).
- Consiglio Superiore dei lavori Pubblici – istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008 nonché secondo tutte norme UNI EN relative ai vari materiali impiegati nella realizzazione degli edifici;

- Decreto Ministeriale del 26 agosto 1992, “norme di prevenzione incendi per l‘edilizia scolastica”;
- Decreto del Ministro dell‘Interno del 26 giugno del 1984 e s.m.i. “omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”;
- Decreto del Ministro dell‘Interno del 16 febbraio 2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”;
- Decreto del Ministro dell‘Interno del 16 febbraio 2007 “ Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”;
- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011,”regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell‘Art. 49, comma 4-quater, del D.L. n.78 del 31 maggio 2010 convertito con modificazioni dalla L. n. 122 del 30 luglio 2010;
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- Regio Decreto n.773 del 18 giugno 1931 “Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza”;
- EUROCODICE 2 “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”;
- EUROCODICE 5 “Progettazione delle strutture in legno” parte 1.1.: regole generali e per gli edifici;
- EUROCODICE 8 “Design of structures for earthquake resistance – General rules, sismic actions and rules for buildings”;
- le leggi, i decreti, le norme ed i regolamenti inerenti la prestazione energetica degli edifici, in particolare le norme vigenti in Emilia Romagna;
- DPCM del 5.12.97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- le leggi, i decreti, le norme ed i regolamenti inerenti l‘eliminazione ed il superamento delle barriere architettoniche (DPR 503/96 e DM 236/89), comprese quelle per i non/ipo vedenti;
- Decreto Legge 21 giugno 2013 n.69 convertito con modificazioni dalla Legge n.98 del 09/08/2013 di cui alla Gazzetta Ufficiale n. 194 del 20/08/2013 in vigore da 21/08/2013;
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2005, n. 286 Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (Art. 39, DLgs 11 maggio 1999, n. 152);
- Deliberazione di Giunta Regionale 15 Giugno 2015. n. 683/2015 - Approvazione aggiornamento e integrazione con capitoli specialistici dell'elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche;
- Deliberazione di Giunta Regionale 20 Luglio 2015, N. 967 - Approvazione dell‘atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.);

- Regolamento (UE) n. 1357/2014 della Commissione del 18.09.2014.
- Decreto ministeriale del 21/01/2013, che recepisce la direttiva 2012/45/UE della commissione del 3 dicembre 2012, relativi al trasporto di merci pericolose su strada (ADR), per ferrovia (RID) e per via navigabile interna (ADN);
- Legge 27 marzo 1992, n. 257 “Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto”;
- Decreto ministeriale 6 settembre 1994 “Normative e metodologie tecniche di applicazione dell‟art. 6, comma 3, e dell‟art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell‟impiego dell‟amianto‟” (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 220 del 20 settembre 1994 - Serie Generale);
- Delibera della Giunta Regione Emilia-Romagna 497/1996 “Piano regionale di protezione dall‟amianto”;
- Legge 221 del 28/12/2015 recante “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell‟uso eccessivo di risorse naturali;
- Decreto Ministeriale del 18 marzo 1996, “norme di sicurezza per la costruzione e l‟esercizio di impianti sportivi”;
- Le norme CONI per l‟impiantistica sportiva, approvate con delibera del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 2008, devono essere prese a riferimento come indicazioni di carattere generale;
- Regolamento Europeo sui prodotti da costruzione n. 305/2011 e ss.mm.ii. (Regolamento Delegato UE n. 574/2014, Regolamento Delegato UE n. 568/2014);
- DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto Ministeriale del 3 agosto 2015, "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139".

3. In riferimento alle deroghe previste dal D.L. n.74 del 6 giugno 2012 si rimanda all‟allegato dell‟ordinanza di approvazione degli atti di gara che riporta l‟elenco delle norme derogate e le relative motivazioni ai sensi della Delibera del Consiglio dei Ministri del 4 luglio 2012: “Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici che hanno interessato il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo il 20 e 29 maggio 2012” e della Delibera dal Consiglio dei Ministri del 16.10.2012.

4. L‟Impresa, nel formulare la propria offerta, si impegna ad apportare al progetto definitivo presentato in sede di gara tutte le varianti necessarie a renderlo conforme alle eventuali modifiche delle norme tecniche, direttamente o indirettamente richiamate nel presente Capitolato, anche se sopravvenute durante la validità dell'offerta, così come definita nel bando di gara.

5. Sono da intendersi come vincolanti tutte le prescrizioni contenute nella prima parte del presente Capitolato (Norme Generali), oltre alle prescrizioni stabilite dalle vigenti normative e ordinanze. Le indicazioni contenute nella seconda parte del Capitolato (Specifiche tecniche) non sono da ritenersi vincolanti.

6. Il presente Capitolato stabilisce anche i requisiti minimi cui deve rispondere la progettazione, che deve essere redatta in conformità alle norme specifiche applicabili (D.Lgs. 163/2006, D.P.R. 207/2010, Norme Tecniche per le Costruzioni, norme CEI, UNI, ecc.):

Requisiti minimi del progetto strutturale

Deve essere garantita la rispondenza alla vigente normativa antisismica per il luogo dove devono essere realizzati gli interventi, sia per quanto riguarda le opere di fondazione, sia le opere in elevazione. La vita nominale di tutti gli edifici è da assumere pari a 50 anni con classe di destinazione d'uso IV.

In merito agli aspetti strutturali, anche con riferimento ai gravi danni verificatisi a seguito del sisma del 20 e 29 maggio 2012, si rammenta la necessità di porre particolare attenzione alla progettazione dei collegamenti descritti nell'art. 3 comma 8 della Legge 122/2012, nel rispetto della gerarchia delle resistenze prevista al §7.2 delle NTC 2008.

Nel dettaglio occorre redigere verifiche ai sensi delle NTC 2008 e prevedere idonei dispositivi di collegamento (supportati dai dati sperimentali dei dispositivi utilizzati), ovvero: collegamenti fra elementi strutturali verticali ed orizzontali (pannello-trave/pilastro, trave-trave e trave-pilastro), collegamenti fra i tamponamenti e strutture principali e collegamenti delle scaffalature.

La caratterizzazione geotecnica deve essere effettuata coerentemente con i dati forniti dalla relazione d'indagine geologica facente parte della documentazione del bando. Nel caso in cui la relazione d'indagine geologico-geotecnica presente nella documentazione resa disponibile, non fosse ritenuta esaustiva dal progettista per la redazione del progetto esecutivo, è obbligo dell'Impresa, se lo riterrà necessario, provvedere a propria cura e spese ad integrare le indagini geologico-geotecniche per la redazione del calcolo strutturale esecutivo.

Per quanto riguarda la demolizione della Palestra esistente, l'impresa deve effettuare in sede di gara il sopralluogo obbligatorio e successivamente l'impresa aggiudicataria, a seguito della consegna dell'area, gli accertamenti strutturali al fine di avere la piena conoscenza delle strutture esistenti attraverso saggi conoscitivi ed ogni attività che possa rendere edotti e consapevole l'impresa ed i suoi progettisti dei rischi derivanti dalle demolizioni e dalle eventuali presenze di elementi che possano arrecare danno alla salute degli operatori e delle popolazione.

Nell'eseguire l'intervento l'impresa dovrà operare secondo un preciso piano operativo, che evidenzi la piena sicurezza nell'abbattimento.

Requisiti minimi del progetto dell'impianto termo-meccanico

Il progetto deve essere adeguato alle differenti destinazioni d'uso e pienamente rispondente a tutte le vigenti normative in materia, con particolare riferimento al contenimento dei consumi energetici.

Deve essere garantita la rispondenza alla vigente normativa per la zona climatica del Comune di Concordia; deve essere garantito che non si formi condensa sulla faccia interna degli elementi costruttivi che formano l'involucro del fabbricato, né all'interno degli strati isolanti che ne fanno parte. Gli impianti termici devono garantire l'entrata in regime (con una temperatura di almeno 16 gradi) in un tempo non superiore a 60 minuti, prevedendo una temperatura esterna di – 5 gradi sia per l'Edificio Scolastico che per l'area di gioco della Palestra e per i suoi locali accessori. In generale gli impianti devono garantire adeguata ventilazione ed il controllo dell'umidità relativa di tutti gli ambienti.

Stante che l'Edificio Scolastico è stato realizzato in tempi successivi e, ad oggi, è costituito da due porzioni distinte, ciascuna delle quali è dotata di Attestato di Prestazione Energetica, a seguito dell'adeguamento l'Edificio Scolastico, nella sua unicità, dovrà conseguire come minimo, una classe energetica pari ad A1. La prestazione energetica della Palestra Scolastica deve rispettare i requisiti di legge.

Requisiti minimi del progetto degli impianti elettrici.

Gli impianti elettrici devono essere eseguiti/adeguati secondo le vigenti normative in materia e devono consentire la piena fruibilità degli spazi. Tutti i locali e gli spazi interni devono essere dotati di apparecchi di illuminazione ed illuminati secondo gli standard illuminotecnici stabiliti dalle norme CEI. Devono essere forniti/adeguati/modificati inoltre i seguenti impianti speciali: telefonico, dati e tv in ogni locale predisposto per l'attività didattica/sportiva e in ogni ufficio, adsl, apertura automatica cancelli, impianto videosorveglianza e videocitofonico.

Requisiti minimi progetto acustico

Per l'Edificio Scolastico le prestazioni acustiche devono essere conformi al D.P.C.M. 5.12.1997, con riferimento alle prescrizioni di cui alla tabella A – categoria E ed ai limiti relativi al tempo di riverberazione per l'edilizia scolastica richiamati. Particolare attenzione si deve prestare anche a situazioni non previste dal D.P.C.M. 5.12.1997 come l'isolamento acustico tra aule adiacenti o sovrapposte, richiamato nel DM 18-12-75; e l'isolamento acustico al rumore aereo proveniente da ambienti di uso comune o collettivo come i corridoi, per i quali i parametri di valutazione ed i valori di riferimento sono specificati nella UNI 11367.

I requisiti acustici della Palestra Scolastica devono rispettare i requisiti di legge.

7. L'Impresa, a seguito delle opere da effettuarsi all'interno dell'Edificio Scolastico e stante che deve ospitare la sola Scuola Primaria "Gasparini", deve conseguire presso il Comando dei Vigili del

Fuoco il Certificato di Prevenzione Incendi per l'intero edificio rimodulato. E' facoltà dell'Impresa conseguire tale certificato tramite interventi di protezione sulle strutture con vernice intumescente atte a garantire la resistenza al fuoco R60 oppure conseguirlo attraverso una relazione tecnica sulle strutture esistenti redatta da tecnico abilitato, valutando analiticamente la resistenza al fuoco degli elementi strutturali dell'intero Edificio.

8. Le caratteristiche prestazionali sopra individuate devono ritenersi come minime e nell'offerta tecnica deve trovarsi la dimostrazione che il progetto proposto è rispondente alle prescrizioni su specificate.

9. La dimostrazione che il progetto offerto è rispondente alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale deve avvenire:

- attraverso idonea evidenziazione nella Relazione Generale o con apposite schede tecniche di prodotto idonee ad individuare le caratteristiche dei prodotti offerti ed i calcoli che, sulla base di tali schede tecniche, dimostrino l'assunto; ove non si forniscano schede tecniche si deve fare riferimento a normative europee che l'offerente si impegna a rispettare con il prodotto fornito;
- attraverso la Scheda riepilogativa delle caratteristiche migliorative offerte.

10. La mancata o incompleta dimostrazione dei requisiti minimi, ricavabile dagli elaborati progettuali offerti, ovvero la loro erroneità, anche parziale, ovvero ancora l'indicazione di prestazioni inferiori al minimo richiesto comporta l'esclusione dalla gara.

Articolo 04 Condizioni che regolano la progettazione ed i lavori

1. L'Impresa accetta incondizionatamente tutte le clausole e le condizioni previste nel presente Capitolato Speciale Descrittivo Prestazionale, nello Schema di Contratto, nel bando e nel disciplinare di gara.

2. Il prezzo "a corpo", offerto dall'Impresa, deve comprendere anche ogni onere relativo al completamento della progettazione dei lavori oggetto del presente Capitolato e ogni onere ad essi afferente, compreso l'ottenimento di tutte le autorizzazioni e la predisposizione di tutte le pratiche previste in materia, per le opere da realizzare e per le opere offerte, laddove previste.

3. Nel formulare l'offerta in ribasso l'Impresa deve tenere conto dell'effettivo costo della sicurezza di cui al D.Lgs. 09/04/2008 n. 81 e s.m.i. – D.Lgs. 03/08/2009 n. 106 in base alle proprie modalità e risorse operative, nonché ai propri programmi di esecuzione. In sede di gara l'Impresa quindi deve tenere conto degli eventuali adattamenti e/o adeguamenti delle previsioni del Piano della Sicurezza predisposto in sede di progetto che intende o intenderà proporre con un proprio programma operativo, o porre in essere anche se questo non venisse formalmente esibito. L'Impresa nel

formulare la sua offerta deve tener conto anche dei costi interni o aziendali per la sicurezza del lavoro.

4. Preliminarmente alla progettazione esecutiva e alla realizzazione dei lavori, l'Impresa, con oneri a proprio carico, deve aver completamente eseguiti i necessari accertamenti, verifiche e controlli sulle aree di pertinenza, sulle caratteristiche idrogeologiche e geotecniche, sulla eventuale presenza di servitù, sul recapito delle reti di urbanizzazione primaria e sui confini delle aree, sulla presenza di cisterne/serbatoi interrati/ fosse biologiche presenti anche nell'area cortiliva, sulla consistenza strutturale ed impiantistica dell'EST 28 e della Palestra esistente e dell'ex complesso scolastico, nonché del materiale presente al loro interno da conferire a discarica, in modo da avere piena cognizione dello stato dei luoghi, in quanto la documentazione allegata al bando è da considerarsi indicativa e non esaustiva, e ciò in parziale deroga del comma 3, lettera a) dell'Art. 17, del comma 2 lettera a) e c) dell'Art. 21 del DPR 207/2010.

5. Inoltre, occorre che l'Impresa, dia comunicazione dell'inizio dei lavori della Palestra alla Soprintendenza Archeologica.

Articolo 05 Qualità e provenienza dei materiali

1. Tutti i materiali proposti devono essere delle migliori qualità nelle rispettive loro specie, senza difetti, ed in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è per essi prescritto dalla legislazione vigente.

2. La provenienza dei materiali è liberamente scelta dall'Impresa purché, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori e della Commissione di Collaudo di cui al successivo Art. 21, i materiali stessi siano riconosciuti accettabili; in ogni caso per quanto riguarda l'adeguamento dell'EST l'offerente dovrà utilizzare materiali con caratteristiche prestazionali e dimensioni identiche/coerenti con quanto già presente nell'Edificio esistente.

3. Le dotazioni impiantistiche devono parimenti conseguire delle performance qualitative/quantitative almeno pari a quanto già presente.

4. Le prescrizioni relative alla qualità dei materiali e le prescrizioni tecniche sono riportate nello specifico "Capo II – Specifiche tecniche".

Articolo 06 Documenti che fanno parte del Contratto

1. Unitamente al presente Capitolato Speciale descrittivo e prestazionale costituiscono parte integrante del contratto, i seguenti documenti:

- il bando e il disciplinare di gara;

- il Capitolato Generale approvato con D.M. n. 145/2000 per gli articoli non abrogati,

nonché:

- il progetto definitivo redatto a cura dell'Impresa, come approvato dall'Amministrazione, ai sensi del D.P.R. 207/2010, composto da:
  - elaborati grafici del progetto e relazioni;
  - elenco dei prezzi unitari, da utilizzare nel caso di variazioni in corso d'opera dell'importo a corpo;
  - aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza e di coordinamento;
  - cronoprogramma disposto ai sensi dell' Art. 40 del Regolamento (DPR 207/2010);
- le Polizze di Garanzia.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi, i decreti, i regolamenti, norme e circolari vigenti in materia di lavori pubblici, laddove non derogate, e in particolare il D.Lgs. del 12.04.2006, n. 163, il D.P.R. n. 207/2010, il DM n. 145 del 19 aprile 2000 e s.m.i., nonché le norme CNR, U.N.I., CEI le tabelle CEI-UNEL e le relative Leggi Regionali per le parti necessarie all'applicazione delle leggi su richiamate.

Articolo 07 Valutazione delle offerte

1. Per la valutazione dell'offerta, risultano disponibili:

- con riferimento all'offerta tecnica, punti: 70
- con riferimento all'offerta economica, punti: 30
- Totale punti disponibili:..... **100**

2. La Commissione giudicatrice esaminerà le offerte tecniche e quelle economiche ed attribuirà i relativi punteggi secondo quanto di seguito riportato.

3. I criteri di valutazione dell'offerta tecnica ed i punti disponibili (max 70), sono i seguenti:

a) qualità estetico-formale, inserimento nel contesto dell'area esistente, qualità dei materiali e finiture del sistema frangisole (per il solo Edificio Scolastico): da 0 sino a punti:. 3

b) qualità e tipologia dell'impianto di attivazione automatica delle lamelle del sistema frangisole (per il solo Edificio Scolastico): da 0 sino a punti: 3

c) installazione di sistemi di oscuramento esterni (tapparelle/tende) che devono essere proposti in tutte le finestre delle aule, laboratori, uffici al fine di permettere la massima vivibilità negli ambienti e permettere la corretta visione delle LIM o di filmati (per il solo Edificio Scolastico): da 0 sino a punti:.....3

d) ottenimento della prestazione energetica (per il solo Edificio Scolastico): da 0 sino a punti.....15

e) aumento della superficie netta della nuova Palestra Scolastica: da 0 sino a punti.....20

f) qualità estetico-formale e inserimento paesaggistico della nuova Palestra Scolastica: da 0 sino a punti:. 14

g) qualità dei materiali e finiture interne ed esterne: durabilità, manutenibilità e facilità di gestione - da valutare solo per la nuova Palestra Scolastica: da 0 sino a punti:.....12

In particolare nel seguito sono riportati i criteri e (ove presenti) i sottocriteri di valutazione con relativi punteggi e sub punteggi per la valutazione dell'offerta tecnica con relativa metodologia:

a) qualità estetico-formale, inserimento nel contesto dell'area esistente, qualità dei materiali e finiture del sistema frangisole (per il solo Edificio Scolastico) - da 0 a max 3 punti:

Con riferimento al suddetto criterio la Commissione giudicatrice, sulla base di un giudizio collegiale motivato attribuisce un coefficiente di valutazione tra 0 (zero) e 1 (uno).

Il coefficiente, come sopra determinato, è moltiplicato per il peso (valore/punteggio massimo) corrispondente al criterio (peso 3), come sopra determinazione, quindi, del relativo punteggio.

Il punteggio così ottenuto è oggetto della prima riparametrazione, che verrà effettuata riportando al valore massimo attribuito al criterio di valutazione (in questo caso peso 3) il punteggio complessivo più alto, e proporzionando a detto valore massimo gli altri punteggi complessivi assegnati secondo la seguente formula:

P.EFri = 3X(EFri/EFrmax)

in cui:

P.EFri. = punteggio riparametrato del criterio di valutazione a) del concorrente i-esimo;

EFri = punteggio complessivo del concorrente i-esimo compreso tra 0 e 3;

EFrmax = punteggio complessivo più elevato assegnato all'offerta migliore, compreso tra 0 e 3.

b) qualità e tipologia dell'impianto di attivazione automatica delle lamelle del sistema frangisole (per il solo Edificio Scolastico) - da 0 a max 3 punti:

Con riferimento al suddetto criterio la Commissione giudicatrice, sulla base di un giudizio collegiale motivato attribuisce un coefficiente di valutazione tra 0 (zero) e 1 (uno).

Il coefficiente, come sopra determinato, è moltiplicato per il peso (valore/punteggio massimo) corrispondente al criterio (peso 3), come sopra determinazione, quindi, del relativo punteggio.

Il punteggio così ottenuto è oggetto della prima riparametrazione, che verrà effettuata riportando al valore massimo attribuito al criterio di valutazione (in questo caso peso 3) il punteggio

complessivo più alto, e proporzionando a detto valore massimo gli altri punteggi complessivi assegnati secondo la seguente formula:

P.AFri = 3X(AFri/AFrmax)

in cui:

P.AFri. = punteggio riparametrato del criterio di valutazione c) del concorrente i-esimo;

AFri = punteggio complessivo del concorrente i-esimo compreso tra 0 e 3;

AFrmax = punteggio complessivo più elevato assegnato all'offerta migliore, compreso tra 0 e 3.

c) installazione di sistemi di oscuramento esterni (tapparelle/tende) che devono essere proposti in tutte le finestre delle aule, laboratori, uffici al fine di permettere la massima vivibilità negli ambienti e permettere la corretta visione delle LIM o di filmati (per il solo Edificio Scolastico) - da 0 a max 3 punti:

Con riferimento al suddetto criterio la Commissione giudicatrice, sulla base di un giudizio collegiale motivato attribuisce un coefficiente di valutazione tra 0 (zero) e 1 (uno).

Il coefficiente, come sopra determinato, è moltiplicato per il peso (valore/punteggio massimo) corrispondente al criterio (peso 3), come sopra determinazione, quindi, del relativo punteggio.

Il punteggio così ottenuto è oggetto della prima riparametrazione, che verrà effettuata riportando al valore massimo attribuito al criterio di valutazione (in questo caso peso 3) il punteggio complessivo più alto, e proporzionando a detto valore massimo gli altri punteggi complessivi assegnati secondo la seguente formula:

P.SOi = 3X(SOi/SOmax)

in cui:

P.SOi. = punteggio riparametrato del criterio di valutazione a) del concorrente i-esimo;

SOi = punteggio complessivo del concorrente i-esimo compreso tra 0 e 3;

SOmax = punteggio complessivo più elevato assegnato all'offerta migliore, compreso tra 0 e 3.

d) ottenimento della prestazione energetica superiore all'A1 (per il solo Edificio Scolastico): da 0 sino a max punti 15, suddivisi nei seguenti criteri:

- classe A2, punti: 5
- classe A3, punti: 10
- classe A4, punti: 15

Con riferimento al suddetto elemento, la Commissione giudicatrice procederà all'attribuzione del punteggio 5, 10 o 15 nel caso in cui il concorrente dimostri nel progetto proposto di adottare soluzioni tecniche che permettano di acquisire la prestazione energetica nella classe offerta,

fermo restando che l'Edificio Scolastico a seguito della riqualificazione dovrà permanere almeno nella classe A1.

e) aumento della superficie netta della nuova Palestra Scolastica: da 0 a max 20 punti suddivisi nei sottocriteri seguenti:

e1) derivante dall'aumento di almeno un metro della distanza netta tra il campo da gioco (pallacanestro) inserito negli elaborati facenti parte del Progetto Preliminare e una parete longitudinale d'ambito (distanza totale almeno due metri): punti: ……...10

e2) derivante dall'aumento della superficie utile tale da rendere la nuova Palestra Scolastica omologabile secondo le norme dimensionali C.O.N.I.:punti: 20

Con riferimento al suddetto elemento, la Commissione giudicatrice procederà all'attribuzione del punteggio 10 o 20 in relazione aumento della superficie utile offerta (non si procederà ad attribuire sub-punteggi intermedi fra 10 e 20).

f) qualità estetico-formale e inserimento paesaggistico della nuova Palestra Scolastica: da 0 sino a max punti 14 suddivisi nei sottocriteri seguenti:

f1) qualità estetico-formale e pregio architettonico: da 0 sino a punti: ……7

f2) inserimento paesaggistico dell'intervento, in rapporto con il contesto paesaggistico esistente, studio del verde basato sulle specie arboree autoctone: da 0 sino a punti: ……..……7

Con riferimento ad ogni sottocriterio la Commissione giudicatrice, sulla base di un giudizio collegiale motivato attribuisce un coefficiente di valutazione tra 0 (zero) e 1 (uno).

I coefficienti, come sopra determinati, sono moltiplicati per i pesi (valore/punteggio massimo) corrispondenti a ciascun sottocriterio, con determinazione, quindi, dei relativi sub-punteggi.

Si procede quindi alla somma dei sub-punteggi ottenuti. Il punteggio complessivo così ottenuto è oggetto della prima riparametrazione, che verrà effettuata riportando al valore massimo attribuito al criterio di valutazione (in questo caso peso 14) il punteggio complessivo più alto, e proporzionando a detto valore massimo gli altri punteggi complessivi assegnati secondo la seguente formula:

P.EFi = 14X(EFi/EFmax)

in cui:

P.EFi. = punteggio riparametrato del criterio di valutazione a) del concorrente i-esimo;

EFi = punteggio complessivo del concorrente i-esimo compreso tra 0 e 14;

EFmax = punteggio complessivo più elevato assegnato all'offerta migliore, compreso tra 0 e 14.

g) qualità dei materiali e finiture interne ed esterne: durabilità, manutenibilità e facilità di gestione - da valutare solo per la nuova Palestra Scolastica: da 0 sino a max 12 punti suddivisi nei sottocriteri seguenti:

g1) la qualità, la durabilità, la manutenibilità e la facilità di gestione rispetto ai materiali impiegati nella realizzazione delle strutture portanti: da 0 fino a punti: ……..…….3

g2) la qualità, la durabilità, la manutenibilità e la facilità di gestione rispetto ai materiali impiegati per la realizzazione dei componenti architettonici e delle finiture interne: da 0 fino a punti: ……...3

g3) la qualità, la durabilità, la manutenibilità e la facilità di gestione rispetto ai materiali impiegati per la realizzazione dei componenti architettonici e delle finiture esterne: da 0 fino a punti……..…..3

g4) la qualità, la durabilità, la manutenibilità e la facilità di gestione rispetto ai materiali impiegati per la realizzazione degli impianti: da 0 sino a punti: ……...3

Con riferimento ad ogni sottocriterio la Commissione giudicatrice, sulla base di un giudizio collegiale motivato attribuisce un coefficiente di valutazione tra 0 (zero) e 1 (uno).

I coefficienti, come sopra determinati, sono moltiplicati per i pesi (valore/punteggio massimo) corrispondenti a ciascun sottocriterio, con determinazione, quindi, dei relativi sub-punteggi.

Si procede quindi alla somma dei sub-punteggi ottenuti. Il punteggio complessivo così ottenuto è oggetto della prima riparametrazione, che verrà effettuata riportando al valore massimo attribuito al criterio di valutazione (in questo caso peso 12) il punteggio complessivo più alto, e proporzionando a detto valore massimo gli altri punteggi complessivi assegnati secondo la seguente formula:

P.Fi = 12X(Fi/Fmax)

in cui:

P.Fi. = punteggio riparametrato del criterio di valutazione b) del concorrente i-esimo;

Fi = punteggio complessivo del concorrente i-esimo compreso tra 0 e 12;

Fmax = punteggio complessivo più elevato assegnato all'offerta migliore, compreso tra 0 e 12.

4. La Commissione giudicatrice procederà quindi a sommare tutti i punteggi relativi ai singoli criteri di valutazione, come sopra attributi.

5. Le offerte tecniche che, sommando i punteggi ottenuti per i diversi criteri (comma 3), non otterranno un punteggio pari ad almeno 20 punti saranno escluse. Le stesse quindi non saranno oggetto della seconda riparametrazione di cui al presente comma 6 e non si procederà per esse all'apertura della busta contenente l'offerta economica.

6. Al fine di consentire l'assegnazione del massimo punteggio previsto per l'offerta tecnica (70), dei punteggi (riparametrati) ottenuti per ogni criterio di valutazione verranno riparametrati (seconda riparametrazione) assegnando il massimo punteggio attribuibile (70) all'offerta che ha ottenuto la somma di punteggi maggiore e assegnando proporzionalmente il punteggio agli altri concorrenti con la seguente formula:

Ti= 70X (Pi/Pmax)

in cui:

Ti= punteggio riparametrato dell'offerta tecnica del concorrente i-esimo;

Pi= punteggio complessivo attributo al concorrente i-esimo, quale somma dei punteggi dei punteggi riparametrati per ogni criterio, ovvero pari a

Pi = P.EFri + P.AFri + P.SOi. + P.Pei + P.SUPi + P.EFi + P.Fi;

Pmax= punteggio complessivo più elevato assegnato all'offerta migliore.

7. Per l'attribuzione del punteggio relativo all'offerta economica si applicherà la seguente formula:

Qi=30 x Rci / Rcmax

in cui:

Qi= punteggio dell'offerta economica del concorrente i-esimo;

Rci = ribasso percentuale complessivo del concorrente i-esimo, ottenuto dalla ponderazione dei due ribassi offerti (attività totale di progettazione e lavori) di cui al comma 8;

Rcmax = ribasso percentuale complessivo più elevato tra tutti i concorrenti.

8. Per la determinazione del ribasso percentuale complessivo del concorrente i-esimo si procederà secondo la seguente formula:

Rci = ((Rpi x Bp + Rli x Bl) / (Bp + Bl)) x 100

in cui:

Rci = ribasso percentuale complessivo del concorrente i-esimo;

Rpi = ribasso percentuale offerto dal concorrente i-esimo per le attività di progettazione;

Bp = importo a base d'asta per i servizi di progettazione;

Rli = ribasso percentuale offerto dal concorrente i-esimo per i lavori;

Bl = importo a base d'asta per i lavori.

9. Per la valutazione complessiva dell'offerta economicamente più vantaggiosa per ogni concorrente si procederà secondo la seguente formula:

Vi totale = Ti + Qi

in cui:

Vi totale = punteggio complessivo dell'offerta del concorrente i-esimo;

Ti = punteggio riparametrato dell'offerta tecnica del concorrente i-esimo;

Qi = punteggio dell‟offerta economica del concorrente i-esimo.

Articolo 08 Elaborati progettuali da allegare all'offerta

1. La documentazione allegata all‟offerta deve permettere di individuare chiaramente la qualità e la rispondenza alle normative vigenti; il maggior dettaglio metterà l‟Amministrazione nelle condizioni di valutare meglio il progetto definitivo e di verificare la corrispondenza rispetto alle esigenze rappresentate nel progetto preliminare posta a base di gara.
2. Gli elaborati progettuali da allegare all‟offerta tecnica devono essere sottoscritti da professionista abilitato e dal legale rappresentante dell'Impresa, e devono essere redatti secondo quanto previsto nella Sezione III del Capo I del Titolo II della PARTE II del D.P.R. 207/2010. Essi saranno allegati all‟offerta tecnica per la valutazione della stessa, e devono comprendere i seguenti documenti, redatti e sottoscritti a cura di professionista/i, abilitato/i alle varie specializzazioni, nonché dal responsabile del coordinamento e dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche:

a. **Elenco completo dei documenti** allegati all‟offerta;
b. **Relazione generale**;
c. **Relazione sulle strutture**;
d. **Relazione geotecnica;**
e. **Relazione delle opere architettoniche**;
f. **Relazione degli impianti** e **sul contenimento energetico** che evidenzi, come richiesto dal presente Capitolato, il rispetto dei valori contenuti nell‟allegato 9 della DGR dell‟Emilia Romagna 26.11.2011 n.1366 ed aggiornamenti eventuali;
g. **Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza**;
h. **Relazione sulla gestione delle macerie**;
i. **Elaborati grafici** redatti in scale scelte dal concorrente e debitamente quotati, con illustrazione del progetto attraverso planimetrie generali di inserimento degli edifici nelle aree di pertinenza e nelle zone di riqualificazione urbana, piante, prospetti, sezioni, soluzioni strutturali ed impiantistiche e comunque atti ad illustrare il progetto in tutte le sue componenti costruttive, schemi funzionali, secondo l‟Art. 28 del D.P.R. 207/2010;
j. **Calcoli delle strutture**;
k. **Calcoli degli impianti;**
l. **Computo metrico (non estimativo)**;

m. **Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale** di materiali, tecnologie e impianti proposti e offerti, con relative schede;

n. **Cronoprogramma delle fasi di lavorazione,** corredato da relazione sulle modalità organizzative di cantiere;

o. **Dichiarazione di approvabilità del progetto,** rilasciata dal progettista incaricato in quanto il progetto offerto è redatto nel rispetto delle normative vigenti e dei requisiti tecnici minimi del presente Capitolato oltre alle soluzioni migliorative offerte.

3. L'offerta tecnica deve altresì comprendere i seguenti elaborati, necessari alla Commissione per una più completa ed esaustiva valutazione in rapporto ai criteri indicati all'Art. 7 del presente Capitolato:

a. **Relazione sintetica ed elaborati grafici** illustrativi del sistema frangisole, delle qualità estetico-formale, dell'inserimento nel contesto, dei materiali e finiture proposte, del sistema di attivazione delle lamelle, corredata da eventuali schede tecniche sulle caratteristiche qualitative dei materiali proposti anche in rapporto agli aspetti di manutenibilità e durabilità**;**

b. **Relazione esplicativa,** riguardante l'ottenimento della prestazione energetica superiore a quella attuale dell'EST esistente;

c. **Relazione esplicativa** corredata da eventuali schede tecniche sulle caratteristiche del sistema di oscuramento offerto per l'Edificio Scolastico;

d. **Dichiarazione dettagliata dell'aumento della superficie utile,** rispetto alle dimensioni minime di cui agli allegati grafici del progetto preliminare della nuova Palestra;

e. **Relazione sintetica ed elaborati grafici** illustrativi delle qualità estetico-formale e dell'inserimento paesaggistico relativi alla nuova Palestra;

f. **Relazione esplicativa** corredata da eventuali schede tecniche sulle caratteristiche qualitative dei materiali proposti per le finiture interne ed esterne anche in rapporto agli aspetti di manutenibilità e durabilità della nuova Palestra;

g. **Scheda riepilogativa delle caratteristiche migliorative offerte.**

4. L'offerta economica deve altresì contenere i seguenti elaborati:

a. **Computo metrico estimativo, riferito altresì ai costi della sicurezza;**

b. **Elenco prezzi unitari.**

5. L'omessa presentazione di uno degli elaborati progettuali e delle relazioni tecniche indicati nei precedenti commi 2, 3 e 4 del presente articolo comporterà l'esclusione dalla presente gara.

Articolo 09 Consegna delle aree, tempo utile per la progettazione esecutiva

1. A seguito della aggiudicazione provvisoria, è facoltà della Stazione Appaltante disporre la consegna dell'area dell'EST esistente e della Palestra, al solo fine di permettere all'Impresa aggiudicatrice il rilievo plano-altimetrico, la verifica degli elementi strutturali ed impiantistici da demolire, anche se parzialmente interrati o interrati, la presenza, la tipologia e la consistenza di materiali vari all'interno della Palestra, il controllo sul recapito delle reti dei servizi esterni o interni alle aree di pertinenza e verifica sullo stato di fatto. Si sottolinea che l'area indicata nel Progetto Preliminare per la realizzazione della Palestra è localizzativa e potrebbe essere più o meno ampia rispetto alla realtà, e quindi l'esatta perimetrazione sarà definita all'atto della consegna.

2. Il tempo contrattualmente previsto per presentare la progettazione esecutiva (di entrambi gli Edifici) è fissato in 45 giorni naturali e consecutivi a far data dalla stipula del contratto d'appalto. Nel caso in cui il termine di consegna del progetto esecutivo coincida con il sabato o con giorno festivo, fa fede l'invio mediante e-mail certificata degli elaborati progettuali, a cui seguirà la consegna del materiale cartaceo, nel giorno utile immediatamente successivo.

3. Nello stesso tempo di 45 giorni è previsto, a cura e spese dell'impresa aggiudicataria, l'accertamento in situ dello stato di fatto strutturale, impiantistico, architettonico dell'EST esistente e della Palestra, in quanto l'Impresa dovrà svolgere a sua cura e spese saggi, verifiche, prove sui materiali etc. per la corretta rimozione e smaltimento delle macerie e del loro conferimento a discarica controllata, derivanti dai lavori di adeguamento dell'EST, dalla completa demolizione della Palestra e delle opere fondali della ex scuola, delle porzioni di recinzione, nonché del materiale presente nella Palestra al momento della consegna dell'area, al fine di consegnare alla Stazione Appaltante il piano di demolizione dell'opera ed il piano di smaltimento delle macerie e di quanto contenuto nella Palestra e nell'area di pertinenza, contestualmente agli altri elaborati del progetto esecutivo.

4. Nelle more dell'efficacia dell'aggiudicazione definitiva, e prima della stipula del contratto, è facoltà della Stazione Appaltante convocare la Conferenza dei Servizi per raccogliere le autorizzazioni di rito. Entro 10 giorni dalla notifica del verbale della Conferenza dei servizi l'impresa aggiudicataria dovrà introdurre, a sua cura e spese, nel progetto definitivo le eventuali prescrizioni discendenti dalla Conferenza, quale condizione per la stipula del contratto.

5. La consegna della progettazione esecutiva al RUP, deve essere comunicata dall'Impresa con apposita nota, contenente l'elenco degli allegati redatti.

6. L'Impresa deve conseguire sul progetto esecutivo (Palestra Scolastica e frangisole Scuola Primaria) l'autorizzazione sismica preventiva presso il S.G.S.S. della Regione Emilia Romagna, stante che nel presente Progetto Preliminare non sono previsti interventi strutturali nell'EST

esistente. Nel caso in cui il S.G.S.S. richiedesse integrazioni e/o chiarimenti relativi al progetto esecutivo consegnato, l'Impresa deve fornire la documentazione necessaria al rilascio dell'autorizzazione sismica, entro 7 giorni naturali e consecutivi. Nella fase di verifica del progetto esecutivo l'Impresa deve fornire la propria totale disponibilità a interagire con la Stazione Appaltante, mediante la partecipazione a riunioni, invio di documenti progettuali in formato cartaceo e digitale nella quantità richiesta, risposte scritte, anche su modelli, contenente le proposte relative alle modalità con cui il progettista intende rispondere alle non conformità riscontrate. Tali proposte devono pervenire entro 7 giorni naturali e consecutivi, successivi alla segnalazione delle non conformità.

7. Le verifiche di cui al comma precedente riguardano anche la compatibilità degli elaborati del progetto esecutivo con il progetto definitivo offerto in sede di gara e gli eventuali aggiornamenti o integrazioni progettuali imposti o richiesti, al fine di procedere alla sua approvazione. Pertanto sempre ai fini dell'approvazione del progetto esecutivo, l'Impresa è tenuta a sopperire a carenze/omissioni/difformità dello stesso, senza previsione di oneri aggiuntivi o modificazioni dell'offerta economica presentata in gara. Eventuali richieste in tal senso comporteranno un giudizio di non approvabilità del progetto esecutivo, l'annullamento della aggiudicazione e conseguente scorrimento della graduatoria.

8. La comunicazione della approvazione della progettazione potrà essere comunicata all'Impresa anche via fax o su posta e.mail certificata. Si potrà disporre la consegna dei lavori, con conseguente inizio degli stessi, anche nello stesso giorno della comunicazione di approvazione della progettazione esecutiva.

9. Nel caso in cui il progetto esecutivo non fosse consegnato nei tempi previsti, o presentasse gravi lacune emerse in sede di verifica o non rispondesse ai requisiti offerti e richiesti, è facoltà della Stazione Appaltante di non procedere alla relativa approvazione e si darà luogo all'applicazione delle penali, alla declaratoria di decadenza e ritiro dell'aggiudicazione e/o alla risoluzione del contratto di appalto in danno all'Impresa, secondo quanto previsto all'Art. 14.

10. Qualora l'Impresa non accetti la consegna dei lavori nei modi e nei termini stabiliti l'Amministrazione ha facoltà di dichiarare la decadenza/ritiro dell'aggiudicazione e/o di risolvere il contratto nei modi e nei termini previsti dalla normativa vigente.

Articolo 10 Consegna dei lavori, tempo utile per l'ultimazione dei lavori

1. A seguito dell'approvazione del progetto esecutivo, viene ordinata la consegna dei lavori e da tale data decorre il termine per l'ultimazione dei lavori che è stabilito in complessivi 210

(duecentodieci) giorni, intendendosi conteggiato in giorni naturali e consecutivi, compresi i festivi, considerata l'urgenza di veder terminati i lavori per l'inizio dell'anno scolastico 2017/2018. Detto termine è inderogabile, fatte salve le proroghe che possono essere concesse ai sensi di quanto disposto dal successivo Art. 17 del presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, prevedendo che il tempo di ultimazione per l'adeguamento dell'EST esistente è fissato in 60 giorni naturali e consecutivi dalla consegna dell'edificio che avverrà al termine delle attività didattiche dell'anno scolastico 2016-2017, compresi anche il trasloco dei relativi arredi e attrezzature in luoghi indicati dalla Direzioni Lavori ma comunque all'interno del territorio del Comune di Concordia e la successiva ricollocazione.

2. Si precisa che, in deroga alla vigente normativa, per consentire l'ultimazione dei lavori in tempo utile con la riapertura delle scuole per l'Anno Scolastico 2017-2018 si prevedono tempi differiti nella consegna delle opere da realizzare nell'Edificio Scolastico, consegna che determina esclusivamente la decorrenza dei termini per l'esecuzione di lavori/opere specifiche nell'Edificio Scolastico e che pertanto non può, in nessun caso, considerarsi consegna parziale, fermo restando che il termine dei 210 giorni ha inizio dal giorno successivo alla consegna dei lavori. Resta inteso, che le lavorazioni dei singoli interventi (Edificio Scolastico e Palestra Scolastica) potrebbero essere svolte in contemporanea o in periodi disgiunti; fermo restando che l'Edificio Scolastico (compresa l'area di pertinenza) dovrà essere consegnato entro il 31 agosto 2017.

3. Resta inteso che, se per l'avvio dell'anno scolastico 2017-2018, l'Edificio Scolastico non potesse essere utilizzato per qualsiasi motivo, l'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere a realizzare a sua cura e spese soluzioni alternative attraverso la fornitura e posa di prefabbricati modulari scolastici composti da elementi assemblati secondo le esigenze espresse per la scuola non ultimata, comprensivi della progettazione, della realizzazione del basamento, delle opere di urbanizzazione primaria dei piazzali dell'area di pertinenza, del trasporto, della manutenzione ordinaria e straordinaria, dello smontaggio del trasloco degli arredi e della loro successiva ricollocazione, e del ripristino dell'area di pertinenza nella condizione originaria. Le superfici e le caratteristiche distributive dei locali risultanti dall'assemblaggio dei moduli, devono essere coerenti con quelle già realizzate dal Commissario Delegato per la gestione dell'emergenza sismica del 2012 (P.M.S.).

4. L'ultimazione dei lavori deve essere tempestivamente comunicata dall'Impresa. Il Direttore dei Lavori, in contraddittorio con l'Impresa stessa, provvederà a redigere apposito certificato di ultimazione.

Articolo 11 Programma dei lavori

1. L'Impresa conseguentemente all'eventuale consegna anticipata dell'area della Palestra, sulla scorta del progetto definitivo offerto, può procedere alle opere di accantieramento, pulizia e preparazione del cantiere.

2. Ricevuto l'ordine della consegna dei lavori, successivo all'approvazione del progetto esecutivo, l'Impresa deve predisporre e consegnare alla Direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla Direzione Lavori.

3. L'Impresa ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nei termini contrattuali, salvo che ciò, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

4. Inoltre la Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

5. Pertanto il programma esecutivo dei lavori dell'Impresa può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di Imprese o altre ditte estranee al contratto;
b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione Appaltante;
c) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
d) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'Art. 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008.

In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.

6. Nell'attesa dell'approvazione del programma esecutivo dei lavori da parte del Direttore dei Lavori, l'Impresa deve dare immediato avvio ai lavori, secondo il programma presentato.

7. Il tempo utile per dare ultimati i lavori è già comprensivo degli eventuali doppi turni di lavorazione e anche festivi, pertanto nel programma dei lavori l'Impresa deve altresì tenere conto, nella redazione del programma dei lavori, della continuazione dei lavori oltre gli orari fissati e nei giorni festivi, e su due turni lavorativi e devono essere già compresi gli eventuali periodi di maltempo tipici della stagione in cui vengono realizzati i lavori, delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere, delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e delle tecniche di lavorazione proposte.

8. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo e delle disposizioni del precedente Art. 10, dà facoltà all'Amministrazione di risolvere il contratto per colpa ed in danno dell'Impresa.

Articolo 12 Elaborati progetto esecutivo

1. La progettazione esecutiva deve definire compiutamente l'intervento a corpo, in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico, nel pieno rispetto del progetto preliminare offerto.

2. Il progetto esecutivo deve essere composto dagli elaborati previsti dalla PARTE II, Titolo II, CAPO I, Sezione IV - **Progetto esecutivo** - del D.P.R. 207/2010, redatti e sottoscritti a cura del legale rappresentante dell'Impresa e da professionista/i specialista/i abilitato/i e dal progettista responsabile dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche, e prevedere comunque i seguenti documenti:

a) **Elenco completo** degli elaborati presentati;
b) **Relazione generale** che precisi inoltre le caratteristiche illustrate negli elaborati grafici e le prescrizioni riguardanti le modalità di presentazione e di approvazione dei componenti prefabbricati da utilizzare e indichi le soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche, comprese quelle relative ai non/ipo vedenti;
c) **Relazioni specialistiche** delle strutture, degli impianti ed acustica;
d) **Relazione sulla gestione delle macerie** con descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberi di materiali di scarto, provenienti dagli scavi; individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto e proveniente dalle demolizioni/materiali

rinvenuti all'interno dell'ex "Gasparini" e della sua area di pertinenza e descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte;

e) **Rilievo plano-altimetrico**;

f) **Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze**;

g) **Elaborati grafici** comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale, ove necessario;

h) **Calcoli esecutivi** delle strutture e degli impianti;

i) **Piano di manutenzione** dell'opera e delle sue parti;

j) **Piano di sicurezza e di coordinamento** di cui all'Art. 100 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e quadro di incidenza della manodopera;

k) **Cronoprogramma;**

l) **Elenco dei prezzi unitari** e eventuali analisi, redatte secondo l'Art. 32 del D.P.R. 207/2010, (tali prezzi devono essere congruenti con quelli indicati in sede di offerta);

m) **Computo metrico estimativo**, (tale elaborato deve essere congruente con quanto riportato nel progetto definitivo presentato in sede di gara); con allegata la tabella della definizione dei gruppi di categorie ritenute omogenee di cui all'Art. 3, comma 1, lettera s) del D.P.R. 207/2010 che verranno utilizzate per contabilizzazione delle opere:

1. Scavi, demolizioni, opere di fondazione
2. Strutture in elevazione
3. Opere edili di finitura
4. Opere esterne
5. Impianti riscaldamento, condizionamento, idrico-sanitari, antincendio
6. Impianti elettrici, speciali, fotovoltaico (se esplicitato)
7. Eventuali oneri di progettazione esecutiva (se esplicitati)
8. Oneri per l'attuazione del Piano di Sicurezza

n) **Capitolato speciale** comprendente le modalità di esecuzione, le specifiche di prestazione, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni e dei montaggi degli elementi, considerando che il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, precisando le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del Direttore dei Lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

3. Il progetto deve essere predisposto in conformità alle regole ed alle norme tecniche stabilite dalle disposizioni vigenti in materia al momento della loro redazione, nonché nel rispetto delle

disposizioni di cui all'Art. 68 del D.Lgs. 163/2006. Per la presentazione degli allegati del piano di demolizione e di smaltimento delle macerie, ove richiesto, si rimanda alle specifiche norme di settore.

Articolo 13 Oneri ed obblighi a carico dell'Impresa

1. L'Impresa Aggiudicataria si obbliga alla redazione della progettazione esecutiva nei tempi di cui all'Art. 9 del presente Capitolato e comunque comprendente tutti gli allegati previsti nel precedente Art. 12.

2. Oltre gli oneri di cui al Capitolato Generale n. 145/00 e s.m.i., al D.P.R. 207/2010 e al presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale Speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Impresa gli oneri ed obblighi seguenti:

- provvedere alla consegna di n° 2 copie del progetto definitivo offerto in sede di gara non appena avuta comunicazione dell'avvenuta aggiudicazione provvisoria;
- provvedere alla consegna del numero di copie richieste dalla Stazione Appaltante del progetto definitivo (in formato cartaceo e digitale) dei soli elaborati e relazioni riguardanti il progetto architettonico ed impiantistico necessarie all'ottenimento dei pareri degli enti coinvolti in Conferenza dei Servizi;
- l'acquisizione dell'autorizzazione sismica preventiva presso il S.G.S.S.;
- la notifica alla Soprintendenza Archeologica dell'inizio dei lavori;
- la progettazione architettonica esecutiva, in ottemperanza alle normative vigenti per le destinazioni d'uso. Gli elaborati sono da consegnare in n. 4 copie all'Amministrazione, firmati da tecnico abilitato e sottoscritti dal legale rappresentante dell'Impresa;
- la progettazione strutturale esecutiva e gli elaborati grafici d'insieme e di dettaglio per tutte le opere strutturali, da consegnare in n. 7 (di cui 2 per il S.G.S.S. al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione sismica preventiva) copie all'Amministrazione, firmati da tecnico abilitato e sottoscritti dal legale rappresentante dell'Impresa;
- l'approvazione del progetto da parte della Stazione Appaltante non solleva l'Impresa, il/i Progettista/i ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità delle opere. L'Impresa deve inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui materiali strutturali secondo la normativa del settore, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati, nonché tutte le prove di carico ritenute necessarie dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore statico;

- la progettazione esecutiva ed i disegni degli impianti idrici, termici, sanitari, di condizionamento, elettrici e speciali, e di tutti gli ulteriori componenti eventualmente offerti per il contenimento energetico (impianti fotovoltaici, pannelli solari, ecc.) da consegnare in n. 4 copie all'Amministrazione firmati da tecnico abilitato e sottoscritti dal legale rappresentante dell'Impresa; devono altresì essere rilasciate all'Amministrazione, le varie dichiarazioni di conformità a regola d'arte degli impianti;
- n. 2 copie su supporto magnetico CD-Rom di tutta la progettazione eseguita. I disegni devono essere eseguiti in formato DWG per Autocad nelle versioni più recenti, mentre le relazioni e quant'altro componga il progetto, è eseguito su programmi idonei alla rilettura o rielaborazione da parte degli uffici dell'Amministrazione aggiudicatrice (Word, Excel, Primus/Mosaico e, in relazione ad eventuale documentazione non restituibile nei formati precisati, questa deve essere prodotta in formato pdf di Acrobat). In ogni caso i parametri e le tipologie degli elaborati devono rispettare le norme CEI e UNI;
- la fedele esecuzione del progetto esecutivo redatto;
- l'eventuale assistenza ai tecnici designati dalla Soprintendenza Archeologica, in occasione degli scavi;
- l'esecuzione degli ordini impartiti dal Direttore dei Lavori, per quanto di competenza, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto approvato dall'amministrazione e a perfetta regola d'arte;
- la richiesta al Direttore dei Lavori di tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal Capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Impresa non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'Art. 1659 del Codice Civile;
- le piccole demolizioni ed il loro smaltimento, i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido steccato in legno, in muratura, o metallico, l'approntamento delle opere provvisionali necessarie all'esecuzione dei lavori ed allo svolgimento degli stessi in condizioni di massima sicurezza, la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- il raccordo tra la viabilità circostante e le quote di imposta degli Edifici e la consegna al

Direttore dei Lavori, prima dell'avvio della costruzione, di tutte le certificazioni di legge e la certificazione del materiale impiegato, compresa la verifica dell'assenza di fibre di amianto. Completati i riporti si devono eseguire prove a piastra da parte di laboratori ufficiali, ai fini della accettabilità e collaudabilità di quanto realizzato, da eseguirsi prima di procedere con la costruzione dell'edificio e/o l'esecuzione di piazzali e parcheggi esterni;

- gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, con particolare riguardo alle eventuali macerie derivanti dalle demolizioni, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. E' altresì a carico e a cura dell'Impresa il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, in ottemperanza a quanto disposto dalla normativa cogente ed alle deroghe applicabili;
- eventuali doppi turni di lavorazione;
- l'assunzione in proprio, tenendone indenne l'Amministrazione, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Impresa a termini di contratto;
- le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato;
- la responsabilità della corretta progettazione esecutiva e gli eventuali oneri che dovessero manifestarsi in conseguenza di errori di valutazione contenuti nel progetto redatto, ancorché verificato ed approvato dalla Stazione Appaltante;
- le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Impresa si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto dell'Amministrazione, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- la disponibilità, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione lavori, di locali, ad uso Ufficio del personale di Direzione ed assistenza, allacciati alle utenze, dotati di servizi igienici, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione;
- l'approntamento dei necessari locali di cantiere per le maestranze, che devono essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami;
- il cartello indicatore del cantiere;
- l'esecuzione a propria responsabilità, cura e spese, di tutte le esperienze e saggi che l'Impresa ed

i progettisti incaricati della redazione del progetto esecutivo possono ritenere opportuni per effettuare le verifiche nelle aree di interesse dell'Edificio Scolastico e della Palestra Scolastica, al fine di accertare lo stato di fatto delle strutture esistenti, delle reti dei servizi e dei materiali presenti all'interno e nelle aree di pertinenza dei cantieri;

- le spese per i saggi ricognitivi delle indagini archeologiche e la relativa assistenza specialistica, che la Soprintendenza volesse prescrivere per i siti di interesse;
- l'esecuzione a propria cura e spese, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione lavori e dai Collaudatori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità. In particolare sono a carico dell'Impresa gli accertamenti di laboratorio, le verifiche tecniche e le prove di carico che possono o devono essere condotte in applicazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008, obbligatorie sugli elementi strutturali impiegati e realizzati, e che comunque possono essere richieste dal Direttore dei Lavori o dal Collaudatore statico secondo quanto ritenuto necessario. Per le stesse prove, la Direzione lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'Impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

  La Direzione lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente Capitolato speciale descrittivo e prestazionale ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'Impresa;
- l'esecuzione di un'opera campione ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato speciale descrittivo e prestazionale o sia richiesto dalla Direzione Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri, pubblici o privati, adiacenti le opere da eseguire;
- l'ottenimento di tutti i pareri positivi da parte degli Enti preposti al rilascio di autorizzazioni e certificazioni;
- la redazione del piano di lavoro redatto secondo quanto disposto dall'art. 256 del D.Lgs. n.81/2008, nel caso di rinvenimento di materiale contenente amianto nelle aree di pertinenza dell'Edificio Scolastico e della Palestra. Copia dello stesso, debitamente sottoscritta, dovrà essere presentata alla AUSL territorialmente competente;

- la riparazione di eventuali danni che possano essere arrecati a persone o a proprietà pubbliche e private sollevando da qualsiasi responsabilità sia l'Amministrazione appaltante che la Direzione lavori o il personale di sorveglianza e di assistenza;
- la comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'Art. 14 del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il D.P.R. 207/2010 per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
- le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione lavori;
- l'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Imprese; l'assicurazione contro tali rischi deve farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante;
- il rilascio delle certificazioni prescritte del D.M. 37/08, nonché tutte le spese necessarie per l'ottenimento delle certificazioni di cui al presente punto, per ogni opera realizzata;
- la richiesta, prima della realizzazione dei lavori e già in fase di redazione del progetto, a tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (Consorzi, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri Enti eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, dei permessi necessari a eseguire le opere di allaccio e l'obbligo di seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale;
- la pulizia quotidiana col personale necessario dei locali in costruzione, delle vie di transito del cantiere e dei locali destinati alle maestranze ed alla Direzione lavori, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Imprese;
- il libero accesso ai cantieri ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Imprese, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Impresa non potrà pretendere

compensi di sorta;

- provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Imprese per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere riparati a carico esclusivo dell'Impresa;
- redigere prima della consegna dei lavori e contestualmente alla elaborazione del progetto esecutivo, il Piano Operativo di Sicurezza conformemente a quanto indicato e prescritto all‟Art. 89 comma 1 lettera f-ter del d.lgs. 81/08 e all‟Art. 6 del D.P.R. 222/03, da considerare quale piano complementare e di dettaglio del Piano di Sicurezza e Coordinamento per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell‟organizzazione del cantiere e nell‟esecuzione dei lavori;
- tenere a disposizione dei Coordinatori per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile dei Lavori e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza;
- fornire alle Imprese subappaltatrici e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
- adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
- le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all‟interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall‟interferenza con altre Imprese secondo quanto previsto dall‟Art. 81 del D.Lgs. 81/08;
- le informazioni relative all‟utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale;
- mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi il progetto della sicurezza ed il Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- la consegna sia su supporto cartaceo in n. 5 copie e su supporto informatico, degli elaborati di “as-built” (relazioni e tavole grafiche) e del piano di manutenzione delle opere una volta terminate, completo delle schede tecniche dei prodotti utilizzati;
- la pulizia di sgrosso finiti i lavori e la pulizia di fino una volta montati gli arredi a cura delle amministrazioni usuarie, nonché l‟igienizzazione degli Edifici;
- provvedere al frazionamento dell'area e all'inserimento in mappa e all'accatastamento degli edifici;

- informare il Committente ovvero il Responsabile dei Lavori e i Coordinatori per la sicurezza delle proposte di modifica al Piano di Sicurezza e Coordinamento formulate dalle Imprese subappaltatrici e dai lavoratori autonomi.

3. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati, è compreso e compensato nel prezzo a corpo dell'appalto.

Articolo 14 Penali

1. Qualora il termine di consegna della progettazione esecutiva di cui all'Art. 9 del presente Capitolato non venga rispettato, salvo proroghe che potranno essere concesse per giustificati motivi, e comunque solo nel caso in cui la proroga non pregiudichi gli interessi della Amministrazione, verrà applicata, considerata l'urgenza con cui devono essere realizzate le opere, per ogni giorno di ritardo nella consegna di ogni progetto esecutivo, una penale nella misura dello 0,3% (zerovirgolatrepercento) dell'importo di contratto, e comunque complessivamente non superiore al 10% (dieci percento) per cento, in deroga al comma 3 dell'Art. 145 del D.P.R. 207/2010.

2. Nel caso in cui il ritardo nella consegna della progettazione esecutiva superi la metà del tempo previsto, l'Amministrazione può provvedere, senza altre formalità, alla immediata risoluzione contrattuale, con esecuzione in danno della Impresa inadempiente, senza che la stessa abbia più nulla a pretendere.

3. Qualora l'ultimazione dei lavori dovesse protrarsi oltre il termine contrattuale di cui all'Art. 10 del presente Capitolato, considerata l'urgenza con cui devono essere realizzate le opere, verrà applicata all'Impresa una penale fissata nella misura dello 0,3% (zerovirgolatrepercento) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo comunque complessivamente non superiore al 10% (diecipercento), in deroga al comma 3 dell'Art. 145 del D.P.R. 207/2010.

4. Considerata l'unicità dell'appalto, nel caso in cui l'ultimazione di una delle due opere (realizzazione delle opere di adeguamento dell'Edificio Scolastico e demolizione e ricostruzione della Palestra Scolastica) dovesse avvenire in ritardo rispetto a quanto previsto, si procederà già nei primi documenti contabili all'applicazione delle penali calcolate sull'importo totale dell'appalto.

5. Si precisa infatti che dal verbale di consegna, decorre il tempo di attuazione dell'intero appalto e che la consegna non può, in nessun caso, considerarsi parziale.

6. Qualora il ritardo superi il termine di 34 giorni rispetto ai termini di cui all'Art. 9, l'Amministrazione può provvedere, senza altre formalità, alla immediata risoluzione contrattuale ed alla esecuzione dei lavori residui a mezzo di Impresa terze, con esecuzione in danno della Impresa

inadempiente, senza che la stessa abbia più nulla a pretendere. Sono dovuti dall'Impresa i danni subiti dall'Amministrazione in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni l'Amministrazione può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Impresa, in ragione dei lavori eseguiti, nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

Articolo 15 Disposizioni generali relative ai prezzi - Invariabilità dei prezzi

1. Il prezzo offerto in sede di gara è fisso ed invariabile per tutta la durata di validità dell'offerta, fissata nel bando di gara e, quindi, non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi.
2. Con il prezzo offerto si intendono compensati ogni spesa principale, provvisionale ed accessoria, ogni fornitura principale ed accessoria, ogni montaggio, ogni allaccio, ogni consumo, l'intera mano d'opera, (inclusi compensi per doppi turni ed il lavoro festivo) ogni trasporto, lavorazione o magistero ed ogni spesa in genere per eseguire le lavorazioni e le opere secondo quanto prescritto dal presente, nonché gli oneri di progettazione, gli oneri della sicurezza, le spese generali e l'utile d'Impresa.

Articolo 16 Eventuali lavorazioni complementari non oggetto dell'appalto

1. Ad eccezione di sussistenza di causa di forza maggiore, adeguatamente documentata e riconosciuta dalla Stazione Appaltante, non si da luogo a lavorazioni complementari non oggetto dell'appalto.
2. In ogni caso, le eventuali nuove lavorazioni, non presenti nell'elenco prezzi offerto in sede di gara, devono essere determinate facendo riferimento ad analoghe categorie di lavori desunte dall'Elenco Regionale dei Prezzi delle Opere Pubbliche dell'Emilia-Romagna approvato Deliberazione di Giunta Regionale 15 Giugno 2015. n. 683/2015 - Approvazione aggiornamento e integrazione con capitoli specialistici dell'elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche, o secondo quanto disposto dell'Art. 163 del D.P.R. 207/2010, e comunque autorizzate preventivamente dalla DL e dal RUP.
3. Nel caso in cui fosse necessario introdurre varianti in corso d'opera, nelle fattispecie previste dalla vigente normativa, la Stazione Appaltante in deroga al terzo periodo del comma 3 dell'Art. 132 del D.Lgs 163/2006, potrà essere utilizzata una somma derivante dal ribasso d'asta anche superiore al 50%.

Articolo 17 Sospensione e proroga dei termini contrattuali

1. La realizzazione dei lavori oggetto del presente Capitolato può essere sospesa solo dal Direttore dei Lavori e solo per condizioni eccezionali o meteo climatiche eccezionali per la stagione e per la regione climatica di installazione, tali da pregiudicare la realizzazione delle opere. I lavori devono immediatamente essere ripresi al cessare delle predette condizioni. Fuori dalle predette condizioni non è consentita alcuna sospensione dei lavori, fatte salve quelle stabilite dall'Amministrazione.
2. E' possibile da parte dell'Impresa la richiesta di proroga sui termini dei lavori solo per le motivazioni previste dal vigente Codice dei contratti pubblici di cui al D.Lgs. 163/2006.
3. Per l'eventuale richiesta di proroga l'Impresa deve attuare quanto disposto dall'Art. 159 del D.P.R. 207/2010.

Articolo 18 Contabilizzazione dei Lavori

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale redatto a cura dell'Impresa; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. L'importo dell'offerta, resta fisso e invariabile. Allo stesso modo, le quantità indicate dall'offerente nel computo metrico estimativo del progetto esecutivo redatto a propria cura, non hanno alcuna efficacia negoziale, dovendo solo costituire per l'Amministrazione, strumento di controllo e verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara e in sede di progetto esecutivo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'Art. 132 del D.Lgs. 163/2006, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

4. La contabilizzazione del lavoro è effettuata applicando all‟importo a corpo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella sottoriportata, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

5. Gli oneri per la sicurezza, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita del 4,5% dei lavori, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all‟assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle lavorazioni per l‟accertamento della regolare esecuzione delle quali, sono necessari prove di laboratorio, prove di carico, certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al Direttore dei Lavori. Tuttavia, il Direttore dei Lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell‟aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti, anche prefabbricati e/o assemblati e impianti:

a. strutture;
b. opere per la realizzazione di impianti idrico-sanitario;
c. opere per la realizzazione di impianti termici e di condizionamento;
d. opere per la realizzazione di impianti interni elettrici, telefonici.

N° ORD.	DESCRIZIONE DEI GRUPPI DI LAVORAZIONE OMOGENEI	IMPORTI IN €	% GRUPPO
1	APPRESTAMENTO CANTIERI	31.100,00	1,75%
2	DEMOLIZIONI – RIMOZIONI E CONFERIMENTO A DISCARICA	111.000,00	6,25%
3	SCAVI	13.300,00	0,75%
4	OPERE DI FONDAZIONE	48.900,00	2,75%
5	VESPAIO E SOLETTE	35.500,00	2,00%
6	PREDISPOSIZIONE ALLACCIAMENTI E VERIFICHE	106.600,00	6,00%
7	MONTAGGIO STRUTTURA PREFABBRICATA	146.600,00	8,25%
8	COPERTURA	106.600,00	6,00%
9	CONTROLLO, PREDISPOSIZIONE E POSA DI IMPIANTI INTERNI	124.350,00	7,00%
10	TRAMEZZATURE INTERNE	79.900,00	4,50%
11	MASSETTI E PAVIMENTI	124.350,00	7,00%
12	RIVESTIMENTI	62.200,00	3,50%
13	INTONACI E TINTEGGIATURE INTERNE	62.200,00	3,50%

14	INTONACI E TINTEGGIATURE ESTERNE	79.900,00	4,50%
15	SERRAMENTI	142.100,00	8,00%
16	OPERE ESTERNE	133.250,00	7,50%
17	ALLACCIAMENTI SOTTOSERVIZI	133.250,00	7,50%
18	OPERE DI FINITURA – SMONTAGGIO, VERIFICA, MONTAGGIO, EVENTUALE SOSTITUZIONE O NUOVA FORNITURA COMPLEMENTI	208.700,00	11,75%
19	SMOBILITAZIONE CANTIERI	17.800,00	1,00%
20	SISTEMAZIONE AREE ESTERNE	8.900,00	0,50%
	LAVORI TOTALE	1.776.500,00	100%

Articolo 19 Eventuali lavori a misura

1. Se in corso d‟opera dovessero essere introdotte variazioni ai lavori, esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Se le variazioni non sono valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi;

3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla Direzione lavori.

4. Nel corrispettivo per l‟esecuzione degli eventuali lavori a misura s‟intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l‟opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante, comprensivi degli oneri della sicurezza.

5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall‟elenco dei prezzi unitari.

6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati con le relative quantità.

Articolo 20 Pagamenti

1. E‟ prevista la corresponsione in favore dell‟Impresa di un‟anticipazione pari al 20% (ventipercento) dell‟importo contrattuale.

2. La Stazione Appaltante eroga all‟esecutore, entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal Responsabile del Procedimento ai sensi del comma 2 dell‟Art. 140 del D.P.R. 207/2010, l‟anticipazione del 20% sull‟importo contrattuale. La ritardata corresponsione

dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'Art. 1282 codice civile. Il beneficiario decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione (D.P.R. n.207/2010 Art. 140).

3. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti (D.P.R. n. 207/2010 Art. 124).

4. Il pagamento dei lavori verrà effettuato per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento quando l'importo dei lavori eseguiti, al netto del ribasso d'asta e comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiunga una cifra pari:

- 1° SAL: al raggiungimento di almeno il 20% dell'importo contrattuale, liquidato al netto dello 0,5%, a titolo di ritenuta, ed al netto della quota percentuale pari al 20% dei lavori fino a quel momento contabilizzati a parziale e progressivo recupero dell'anticipazione;
- 2° SAL: al raggiungimento di almeno il 40% dell'importo contrattuale, liquidato al netto dello 0,5%, a titolo di ritenuta, ed al netto della quota percentuale pari al 20% dei lavori fino a quel momento contabilizzati a parziale e progressivo recupero dell'anticipazione;
- 3° SAL: al raggiungimento di almeno il 60% dell'importo contrattuale, liquidato al netto dello 0,5%, a titolo di ritenuta, ed al netto della quota percentuale pari al 20% dei lavori fino a quel momento contabilizzati a parziale e progressivo recupero dell'anticipazione;
- 4° SAL: al raggiungimento di almeno il 80% dell'importo contrattuale, liquidato al netto dello 0,5%, a titolo di ritenuta, ed al netto della quota percentuale pari al 20% dei lavori fino a quel momento contabilizzati a parziale e progressivo recupero dell'anticipazione;
- 5° SAL: al raggiungimento del 100% dell'importo contrattuale, liquidato al netto dello 0,5%, a titolo di ritenuta, ed al netto della quota percentuale pari al 20% dei lavori fino a quel momento contabilizzati a totale recupero dell'anticipazione.

  Si precisa che la presentazione delle certificazioni previste dalla normativa di settore di ogni lavorazione effettuata, costituisce obbligo contrattuale dell'appalto a "corpo" e non si procederà comunque alla liquidazione del 5° SAL, finché non saranno fornite complete all'Amministrazione, in quanto parte integrante delle lavorazioni a cui si riferiscono e che, pertanto, non si riterranno ultimate al 100%. Parimenti costituisce obbligo contrattuale

l‟ottenimento delle necessaria autorizzazioni per l‟utilizzo dei fabbricati nelle loro destinazioni d‟uso ed l‟accatastamento delle opere.

5. La Direzione Lavori si riserva, a proprio insindacabile giudizio, la facoltà di procedere ad una parzializzazione delle suddette rate di pagamento, a condizione che l‟andamento dei lavori rispetti pienamente i tempi previsti dal programma dei lavori.

6. Ad ogni pagamento dovrà corrispondere la relativa fattura elettronica, così come previsto dal D.L. 66/2014, convertito in L. n. 89/2014, che dovrà essere presentata dietro specifica richiesta da parte dell'Amministrazione. Si precisa che i termini di cui all‟art. 143 del D.P.R. 207/2010, per il pagamento degli importi dovuti in base al Certificato di pagamento decorreranno, qualora successivi a quelli del certificato di pagamento, dalla data in cui la fattura perverrà alla Stazione Appaltante in base al riscontro di protocollo. La fattura dovrà essere redatta secondo il disposto dell'art. 21 del D.P.R. 26/10/1972 n. 633 e s.m.i.. Nessuna pretesa per ritardi contabili potrà essere avanzata dall‟Appaltatore, qualora la Direzione Lavori a suo giudizio, ritenga non contabilizzabili, per vizi o difetti, determinate categorie di lavori, ovvero parte di esse. E‟ fatto salvo quanto previsto dall‟art. 4 del D.P.R. 207/2010 per ciò che concerne l‟intervento sostitutivo della Stazione Appaltante in caso di inadempienza contributiva dell‟esecutore e del subappaltatore.

7. La liquidazione dell‟acconto avrà luogo previa presentazione della relativa fattura; esso non costituirà titolo di accettazione definitiva delle lavorazioni, dei materiali, dei manufatti e degli elementi dell‟Edificio contabilizzato e non pregiudicherà la facoltà del Direttore dei Lavori di rifiutare in qualunque momento le opere, i materiali, e i manufatti degli elementi dell‟Edificio non conforme alle prescrizioni contrattuali.

8. Il pagamento è subordinato alla verifica della regolarità contributiva, assicurativa, previdenziale ed assistenziale in vigore nei confronti del proprio personale e di quello delle eventuali Imprese sub-appaltatrici e pertanto:

a) all‟acquisizione del DURC dell'Impresa;
b) agli adempimenti in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti;
c) all‟ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti.

9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Impresa, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegati nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'Impresa, a provvedere entro 15 (quindici) giorni.

10. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione Appaltante provvede alla liquidazione del

certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendenti.

Articolo 21 Collaudo Tecnico-amministrativo, Statico – Verifiche impianti

1 L'Amministrazione appaltante provvede alla nomina della Commissione di Collaudo Tecnico Amministrativo in corso d'opera, ed individua all'interno della stessa il Collaudatore statico. I relativi compensi saranno a carico della Stazione Appaltante. I Collaudatori potranno visitare e sottoporre ogni elemento costruttivo alle prove che riterranno opportune, previa richiesta, anche presso gli stabilimenti di produzione, secondo le disposizioni di legge in materia.

2 Il Collaudo statico delle singole opere, deve essere consegnato all'Amministrazione, al fine di permettere, se del caso, la consegna anticipata delle singole opere, secondo l'Art. 230 del D.P.R. 207/2010, pertanto l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla consegna delle certificazioni dei materiali strutturali per la relativa redazione della Relazione a Struttura Ultimata.

3 Per quanto attiene le verifiche tecnico funzionali degli impianti ed attrezzature, da realizzare a regola d'arte in conformità alle norme tecniche specifiche, e dei requisiti acustici richiesti ed offerti, esse devono essere eseguite, ultimate e consegnate all'Amministrazione, con esito positivo, prima o contestualmente alla presa in consegna di ogni opera.

4 Nel caso in cui l'Impresa non consegni in tempo utile i certificati dei materiali strutturali impiegati o le verifiche tecnico funzionali degli impianti ed attrezzature, al fine di procedere con la consegna all'Amministrazione Comunale, la Stazione Appaltante procederà attraverso opportuni saggi al reperimento delle certificazioni mancanti, in danno all'Impresa. Inoltre verrà addebitato all'Impresa il costo del mancato utilizzo dell'Edificio Scolastico da parte del Comune di Concordia, nonché gli eventuali giorni di ritardo nella consegna dell'opera.

Articolo 22 Subappalto

1 Le Imprese subappaltatrici devono essere scelte tra quelle in possesso delle certificazioni SOA, ove previsto, per le specifiche categorie di lavori oggetto del subappalto.

2 Il subappalto deve essere espressamente autorizzato dall'Amministrazione.

3 L'Impresa deve provvedere al deposito del contratto di subappalto in ottemperanza e secondo le tempistiche dell'Art.118 del D.Lgs. 163/2006.

4 Il pagamento delle opere subappaltate o affidate a cottimo verrà effettuato in favore dell'Impresa Aggiudicataria, fermo l'obbligo per quest'ultima di trasmettere all'Amministrazione, copia delle

fatture quietanzate relative ai pagamenti da essa corrisposti all'Impresa subappaltatrice o al cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

5 L'eventuale ricorso al subappalto lascia comunque impregiudicata la responsabilità dell'Impresa Aggiudicataria nei confronti dell'Amministrazione.

6 Ai sensi dell‟art. 118, comma 3 del D.Lgs. 163/06, la Stazione Appaltante potrà provvedere a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite. E‟ fatto obbligo agli affidatari di comunicare alla Stazione Appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento. L‟Appaltatore, in sede di richiesta di autorizzazione al subappalto, manifesterà la volontà di richiedere il pagamento diretto dei subappaltatori.

7 E‟ sempre consentito alla Stazione Appaltante, nella pendenza di procedura di concordato preventivo con continuità aziendale, provvedere ai pagamenti dovuti per le prestazioni eseguite dagli eventuali diversi soggetti che costituiscano l'affidatario, quali le mandanti, e dalle società, anche consortili, eventualmente costituite per l'esecuzione unitaria dei lavori a norma dell'Art. 93 del D.P.R. n. 207/2010, dai subappaltatori e dai cottimisti, secondo le determinazioni del tribunale competente per l'ammissione alla predetta procedura.

Articolo 23 Applicabilità dei contratti collettivi di lavoro - Inadempienze - Sanzioni

1. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa Aggiudicataria si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali metalmeccaniche ed affini o comunque per le categorie interessate e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nelle località in cui si svolgono le realizzazioni delle forniture anzidette. Le Imprese artigiane si obbligano ad applicare tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle Imprese artigiane e negli accordi locali integrativi dello stesso per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori.

2. L'Impresa Aggiudicataria si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

3. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa Aggiudicataria anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale, salva naturalmente la distinzione prevista per le Imprese artigiane.

4. L'Impresa Aggiudicataria è responsabile, in rapporto all‟Amministrazione, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Impresa Aggiudicataria dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante.

5. Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa Aggiudicataria ad altre Imprese:

- la fornitura di materiali;
- i contratti per la fornitura, anche in opera, del materiale, quando il valore di quest'ultimo sia superiore rispetto al valore dell'impiego della mano d'opera.

6. In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l‟Amministrazione medesima comunicherà all'Impresa Aggiudicataria e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l‟inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% dell‟importo subappaltato, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra, ovvero alla sospensione del pagamento nel caso di lavorazioni ultimate.

7. Il pagamento all'Impresa Aggiudicataria delle somme accantonate non è effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti siano stati integralmente adempiuti.

8. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa Aggiudicataria non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

Articolo 24 Responsabilità dell'Impresa

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto delle vigenti normative in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro.

2. L'Impresa Aggiudicataria si obbliga a provvedere, a propria cura e spese e sotto la propria ed esclusiva responsabilità, a tutte le opere occorrenti secondo gli accorgimenti della tecnica e dell'arte per garantire la più completa sicurezza della fornitura e dei luoghi durante la sua realizzazione, per l‟incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi estranei e per evitare danni materiali di qualsiasi natura, assumendo ogni relativa responsabilità esonerando di conseguenza tanto l‟Amministrazione quanto il personale della stessa eventualmente preposto al controllo e sorveglianza delle lavorazioni.

3. Nell'assumere l'appalto l'Impresa Aggiudicataria dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme di sicurezza e conduzione dei lavori, in ogni fase delle lavorazioni in stabilimento ed in cantiere.

Articolo 25 Lavoro notturno e festivo

1 Nell'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, nel caso in cui il Direttore dei Lavori valuti che i ritardi accumulati siano tali da non essere recuperati nella rimanente parte del tempo contrattuale rimasto per garantire il rispetto dei termini contrattuali, considerata la tempistica con cui devono essere terminate le opere, potrà ordinare la continuazione dei lavori oltre gli orari giornalieri contrattualmente previsti.

Articolo 26 Privative e brevetti

2 L'Impresa garantisce specificatamente l'Amministrazione contro ogni ricorso risultante dall'uso di brevetti, licenze, disegni, modelli, marchi di fabbrica o di commercio e si impegna formalmente a manlevare l'Amministrazione aggiudicatrice per danni a terzi derivanti da controversie riguardo a marchi, brevetti o privative industriali relative all'uso dei beni.

Articolo 27 Verifica delle lavorazioni

1. L'Amministrazione si riserva il diritto di ispezionare presso gli stabilimenti di produzione i beni, le lavorazioni e le attrezzature per verificare la rispondenza ai termini del presente Capitolato.
2. Qualora alcuni dei beni o delle attrezzature venissero riconosciuti non conformi alle specifiche tecniche, l'Amministrazione può rifiutarli e l'Impresa deve, a sue spese, sostituirli od apportare tutte le modifiche richieste. Le lavorazioni riscontrate non conformi alle prescrizioni contrattuali potranno, a giudizio insindacabile dell'Amministrazione, essere demolite e nuovamente eseguite senza alcun onere aggiuntivo.
3. L'Amministrazione si riserva il diritto di ispezionare, controllare ed eventualmente rifiutare in quanto non conforme alle specifiche tecniche del presente Capitolato, i beni e le attrezzature dopo il loro arrivo a destinazione, indipendentemente dal fatto che essi siano stati controllati con esito positivo in qualunque precedente fase dello svolgimento del contratto. L'eventuale rifiuto di tutto o parte dell'affidamento comporta l'immediata risoluzione contrattuale ed alla esecuzione dei lavori residui a mezzo di Impresa di propria fiducia, con esecuzione in danno della Impresa inadempiente senza che la stessa abbia più nulla a pretendere.

Articolo 28 Cauzione Provvisoria

1 Ai sensi dell'Art. 75, commi 1 e 2, del D.Lgs. 163/2006, è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% (duepercento) dell'importo lavori comprensivi degli oneri della sicurezza e degli oneri per la progettazione, ovvero pari ad € 38.230,00, da prestare al momento della presentazione dell'offerta, costituita secondo quanto previsto dal D.M. 123/2004 ed avente validità per almeno 360 (trecentosessanta) giorni dalla data di scadenza del termine per la presentazione dell'offerta, presentata anche a mezzo di fideiussione bancaria originale ovvero polizza assicurativa originale oppure polizza rilasciata dagli intermediari finanziari (iscritti nell'elenco speciale di cui all'Art. 107 D.Lgs. 385/1993, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia o delle Finanze) in originale.

2 La cauzione provvisoria deve contenere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'Art. 1957, comma 2 Codice Civile, nonché l'operatività entro 15 (quindici) giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

3 L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, è ridotto in applicazione di quanto previsto al comma 7 del citato art. 75 Dlgs n. 163/2006 come modificato dalla Legge n. 221/2015.

Articolo 29 Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1 Ai sensi dell'Art. 113, comma 1, del D.Lgs. 163/2006, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, comprensivo degli oneri della sicurezza e degli oneri per la progettazione, qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 %, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; qualora il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

2 La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'Impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'Art.113, commi 2 e 3, del D.Lgs. 163/2006. La garanzia è presentata in originale alla Stazione Appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.

3 La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Impresa, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

4 La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20%, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

5 La Stazione Appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale oltre che per tutte le ragioni previste dalla vigente normativa; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione Appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Impresa di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

6 La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione Appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

7 La garanzia fideiussoria di cui al comma 1, prevista con le modalità di cui all'Art. 75, comma 3, deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'Art. 1957, comma 2 del Codice Civile, nonché l'operatività entro 15 (quindici) giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

8 Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del D.Lgs. 163/2006 e come modificato dalla Legge n. 221/2015, l'importo della cauzione provvisoria e l'importo della garanzia fideiussoria di cui agli Artt. 28 e 29 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'Art. 2, comma 1, lettera q) oppure lettera r), del D.P.R. n. 34 del 2000.

9 La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Articolo 30 Assicurazioni

1. Per la stipula del contratto, fermo restando quanto disposto dall'Art. 75 e dall'Art. 113 del D.Lgs. 163/2006 l'Impresa è obbligata, prima dell'inizio dei lavori, a stipulare una polizza assicurativa (CAR) che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi (RCT) nell'esecuzione dei lavori.
2. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.
3. La somma assicurata per rischi di esecuzione deve essere pari all'importo del contratto, mentre il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi deve essere non inferiore ad € 4.500.000,00 (Euro quattromilionicinquecentomila/00).
4. L'Impresa deve trasmettere all'Amministrazione copia della polizza prima della stipula del contratto di appalto.
5. Salvi restando gli obblighi relativi alla stipulazione dell'assicurazione di cui ai precedenti commi, l'Impresa è il solo ed esclusivo responsabile e garantisce l'Amministrazione appaltante contro ricorsi di terzi per danni patrimoniali o lesioni personali derivanti dall'esecuzione del contratto di appalto da parte dell'Impresa e dei propri dipendenti.
6. L'affidataria deve presentare, prima della stipula contrattuale, apposita polizza assicurativa ai sensi dell'Art. 111 del D.Lgs. 163/2006. La polizza di responsabilità civile deve coprire i rischi derivanti dalle attività di progettazione a far data del progetto esecutivo e per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La suddetta polizza deve coprire, oltre alle nuove spese di progettazione, anche i maggiori costi che la Stazione Appaltante deve sopportare per le varianti di cui all'Art. 132, comma 1, lettera e), resesi necessarie in corso di esecuzione. La garanzia è prestata per un massimale almeno pari a € 500.000,00.

Articolo 31 Garanzie

1. L'Impresa garantisce che i beni forniti nell'ambito dell'appalto sono nuovi di fabbrica, possiedono le caratteristiche stabilite dal progetto, dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia e corrispondono alle specifiche tecniche riportate nel presente Capitolato speciale descrittivo e prestazionale.

2. I materiali e le forniture devono provenire da quelle località che l'Impresa riterrà di propria convenienza, purché, ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione ne venga accertata l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

3. Le provviste non accettate dall'Amministrazione, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, devono essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Impresa, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Impresa resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti, la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva di far valere in sede di collaudo finale.

4. In ogni caso l'Impresa garantisce il buon funzionamento dei materiali oggetto dell'appalto e la perfetta esecuzione delle lavorazioni e la conformità a quanto disposto dal presente Capitolato per un periodo di 24 mesi dalla data di collaudo provvisorio con esito positivo: entro tale periodo l'Impresa garantisce la perfetta funzionalità dell'opera realizzata. In caso di guasti o di malfunzionamenti, l'Impresa è tenuta ad intervenire nel più breve tempo possibile, e comunque non oltre tre giorni lavorativi dalla richiesta dell'Amministrazione per ripristinare il corretto funzionamento. Nessun onere aggiuntivo per impiego di manodopera o per l'utilizzo di parti di ricambio è riconosciuto per tali attività condotte nel sopra richiamato periodo di 24 mesi.

Articolo 32 Presa in consegna anticipata delle opere, anche parziale

1. La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate prima che avvenga il collaudo provvisorio, anticipatamente o anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, e sull'Impresa graverà comunque l'onere della manutenzione ordinaria e straordinaria fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio (Art. 1177 c.c.).

2. Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, con comunicazione scritta all'Impresa, questa non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta, potendo tuttavia richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantita dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

3. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo del lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'Impresa.

4. La presa in consegna anticipata da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori e del RUP, in presenza dell'Impresa o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Se la Stazione Appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Impresa non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato.

Articolo 33 Divieto di cessione del contratto

1. All'Impresa è fatto espresso divieto di cedere a terzi, in tutto o in parte, il contratto medesimo.

Articolo 34 Scioglimento del contratto, fusioni e conferimenti, trasferimento

1. L'Amministrazione intende avvalersi della facoltà di sciogliere unilateralmente il contratto in qualunque tempo e per qualunque motivo ai sensi dell'Art. 134 del D.Lgs 163/2006.
2. La risoluzione del contratto potrà essere disposta dalla Amministrazione ai sensi dell'art. 135 e 136 ss., D.lgs n. 163/2006.
3. L'Amministrazione procede alla altresì risoluzione del contratto nei casi previsti all'Art. 132, comma 1, lettera e) del D.Lgs. 163/2006 poiché la progettazione è un'attività in capo all'Aggiudicataria si potrà rivalere su di essa sia per i nuovi o maggiori oneri conseguenti alla riprogettazione cha a quelli conseguenti ai ritardi nell'esecuzione dei lavori che ne potranno conseguire.
4. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'Impresa, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, in questi casi non spetta all'Impresa e/o agli aventi causa, alcun compenso per la parte di contratto non ancora eseguita.
5. Per le cessioni di azienda e gli atti di trasformazione, fusione e scissione relativi ad Imprese che eseguono opere pubbliche si applicherà l'Art. 116, D.Lgs 163/2006.

Articolo 35 Esecuzione d'ufficio e rescissione contrattuale

1. Qualora nei confronti dell'Impresa sia intervenuta l'emanazione di provvedimenti definitivi che dispongono l'applicazione di misure di prevenzione di cui al D.Lgs. 06 settembre 2011, n. 159 e s.m.i., ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli articoli 314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale, nonché per reati di usura, riciclaggio nonché per frodi nei riguardi della stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, nonché per violazione degli

obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro, il responsabile l'Amministrazione può procedere alla risoluzione del contratto. Nel caso di negligenza grave oppure per grave inadempienza agli obblighi contrattuali, quando l'Impresa compromette la buona riuscita dell'opera, l'Amministrazione, previa intimazione ad eseguire i lavori e successiva constatazione mediante verbale, potrà esercitare la facoltà di eseguire d'ufficio i lavori in danno dell'Impresa: eventualmente potrà dichiarare la rescissione contrattuale con provvedimento motivato da notificarsi all'Impresa (Art. 135 e 136 D.Lgs. 163/2006).

2. Nel caso di risoluzione, l'Impresa ha diritto soltanto al pagamento dei lavori regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

3. Nel caso di frode dell'Impresa, in relazione ai lavori di cui al presente appalto, l'Amministrazione, in attesa della definizione dei danni conseguenti a tale comportamento fraudolento, sospenderà i pagamenti anche dei lavori eseguiti regolarmente.

4. Le ripetute violazioni del Piano di sicurezza del cantiere, previa formale costituzione in mora dell'Impresa, costituiscono causa di risoluzione contrattuale (Art. 131, c. 3, D.Lgs.163/2006).

Articolo 36 Danni di forza maggiore

1. L'Impresa deve approntare tutte le provvidenze atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose (Art. 165 del D.P.R. 207/2010).

2. In caso di danni causati da forza maggiore, a seguito di eventi imprevedibili ed eccezionali e per i quali siano state approntate le normali e ordinarie precauzioni, l'Impresa ne fa denuncia all'Amministrazione immediatamente o al massimo entro cinque giorni da quello dell'avvenimento (Art. 166, comma 1, del D.P.R. 207/2010).

3. I danni saranno accertati in contraddittorio dal Direttore dei Lavori che redigerà apposito verbale (Art. 166, comma 4, del D.P.R. 207/2010); l'Impresa non potrà sospendere o rallentare i lavori, rimanendo inalterata la sola zona del danno e fino all'accertamento di cui sopra.

4. Il compenso per la riparazione dei danni è limitato all'importo dei lavori necessari, contabilizzati ai prezzi e condizioni di contratto, con esclusione di danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, ponteggi e attrezzature dell'Impresa. Nessun compenso è dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Impresa (Art. 166, comma 5, del D.P.R. 207/2010).

5. Non saranno considerati danni di forza maggiore gli scoscendimenti del terreno, le solcature, l'interramento delle cunette e l'allagamento dei cavi di fondazione.

CAPO II - SPECIFICHE TECNICHE

Articolo 37 Indicazioni preliminari

1. Preliminarmente alla progettazione ed alla realizzazione dei lavori, devono essere completamente eseguiti i necessari accertamenti, verifiche e controlli sulle aree di pertinenza, sulla Palestra da demolire e sull'Edificio Scolastico, e sulle eventuali ulteriori opere da demolire qualsiasi esse siano, sulla quote di imposta degli Edifici, sul recapito delle reti di urbanizzazione primaria, sulla portata dell'acquedotto in caso di realizzazione di impianto antincendio secondo la norma UNI e gli specifici decreti cogenti in materia e sui confini dell'area, in modo da avere piena cognizione dello stato dei luoghi e delle caratteristiche idro-geologiche e geotecniche.
2. Le distanze della nuova Palestra devono rispettare le vigenti normative urbanistiche, sismiche e del Codice della strada, ove non appositamente derogate, nonché nel rispetto di tutte le leggi, decreti, normative e regolamenti applicabili anche relativamente ai campi elettromagnetici, con particolare riferimento alle fasce di rispetto dagli elettrodotti, sulla base della distanza di prima approssimazione.
3. Le specifiche tecniche relative alla qualità dei materiali e le prescrizioni tecniche devono essere contenute in apposito elaborato nell'ambito dell'offerta tecnica.
4. Tutte le norme, le circolari e le direttive citate nel presente Capo II, sono da intendersi integrate secondo loro eventuali successive integrazioni e modificazioni.

Articolo 38 Accettazione dei materiali

1. I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale emanato con D.M. 145/00 e del DPR 207/2010 per le parti abrogate e sostituite, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.
2. Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Impresa deve ottenere l'approvazione del Direttore dei Lavori, eventualmente col supporto di adeguate campionature.
3. Le caratteristiche dei vari materiali e forniture devono essere corrispondenti a:
   a) le prescrizioni di carattere generale del presente Capitolato;

b) le prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
c) le eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente Capitolato;
d) gli elaborati grafici, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto redatto a cura dell'Impresa.

4. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture devono provenire da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

5. L'Impresa è obbligata a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dal Direttore dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

6. Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà adeguatamente verbalizzato.

7. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie per l'accettazione dei materiali strutturali, ovvero specificamente previsti dal Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, sono disposti dalla Direzione lavori o dall'organo di collaudo, a cura e a spese dell'Impresa. Per le stesse prove la Direzione lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporterà espresso riferimento a tale verbale. Le ulteriori prove che la Direzione Lavori e la Commissione di Collaudo Tecnico - Amministrativo e Statico volessero far eseguire, trovano copertura economica nelle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico.

8. L'Impresa farà si che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche richieste dalle specifiche contrattuali ed eventualmente accertate dal Direttore dei Lavori.

9. Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare le modalità o i punti di approvvigionamento, l'Impresa è tenuta alle relative sostituzioni e adeguamenti, senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

10. Le forniture non accettate, devono essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Impresa e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

11. L'Impresa resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la Stazione Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo provvisorio.

Articolo 39 Accettazione degli Impianti

1. Tutti gli impianti presenti nelle opere da realizzare e la loro messa in opera, completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, devono essere eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dal Direttore dei Lavori, delle specifiche del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia. Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato Generale emanato con D.M. 145/00 e del DPR 207/2010 per le parti abrogate e sostituite, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.
2. L'Impresa è tenuta a presentare un'adeguata campionatura delle parti costituenti i vari impianti dei tipi di installazione richiesti e idonei certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati.
3. Tutte le forniture relative agli impianti, verificate e non accettate dal Direttore dei Lavori, ai sensi delle prescrizioni stabilite dal presente Capitolato, devono essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Impresa e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.
4. L'Impresa resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dal Direttore dei Lavori non pregiudica i diritti che la Stazione Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.
5. Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere relative, l'Impresa deve osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia sicurezza, igiene e salute del lavoro, oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente Capitolato, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione e/o il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dal Direttore dei Lavori, devono essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'Impresa.

Articolo 40 Scavi

1. Tutti gli scavi e rilevati occorrenti, provvisori o definitivi, incluse la formazione di cunette, accessi, rampe e passaggi saranno in accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni del Direttore dei Lavori.

2. Nell‟esecuzione degli scavi si deve procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi devono essere tali da impedire frane o smottamenti e si devono approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti.

3. Il materiale di risulta proveniente dagli scavi è avviato a discarica seguendo le procedure della normativa vigente in materia; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo accantonamento nell‟area del cantiere.

4. Durante l‟esecuzione degli scavi sarà vietato, salvo altre prescrizioni, l‟uso di esplosivi e, nel caso che la natura dei lavori o le specifiche prescrizioni ne prevedessero l‟uso, il Direttore dei Lavori autorizzerà, con comunicazione scritta, tali interventi che saranno eseguiti dall‟Impresa sotto la sua piena responsabilità per eventuali danni a persone o cose e nella completa osservanza della normativa vigente a riguardo.

5. Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l‟Impresa deve provvedere, a suo carico, all‟esecuzione di tali prove sul luogo o presso i laboratori ufficiali indicati dal Direttore dei Lavori.

6. Le pareti degli scavi saranno prevalentemente verticali e, se necessario, l'Impresa deve provvedere al posizionamento di puntelli e paratie di sostegno a protezione, restando pienamente responsabile di eventuali danni a persone o cose provocati da cedimenti del terreno; i piani di fondazione devono essere perfettamente orizzontali e il Direttore dei Lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'Impresa possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi.

7. Tutti gli scavi eseguiti dall'Impresa, per la creazione di rampe o di aree di manovra dei mezzi, al di fuori del perimetro indicato, non saranno computati nell‟appalto e devono essere ricoperti, sempre a carico dell'Impresa, a lavori eseguiti.

8. Negli scavi per condotte o trincee che dovessero interrompere il flusso dei mezzi di cantiere o del traffico in generale, l'Impresa deve provvedere, a suo carico, alla creazione di strutture provvisorie per il passaggio dei mezzi e deve predisporre un programma di scavo opportuno ed accettato dal Direttore dei Lavori.

9. Per gli scavi eseguiti sotto il livello di falda su terreni permeabili e con uno strato d‟acqua costante fino a 20 cm dal fondo dello scavo, l'Impresa deve provvedere, a sue spese, all‟estrazione della stessa; per scavi eseguiti a profondità maggiori di 20 cm dal livello superiore e costante dell‟acqua e qualora non fosse possibile creare dei canali di deflusso, saranno considerati scavi subacquei e computati come tali.

10. Le suddette prescrizioni non si applicano per gli scavi in presenza d"acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte e per i quali l'Impresa deve provvedere, a sue spese, all"immediata estrazione dell"acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.
11. Tutte le operazioni di rinterro devono sempre essere autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Articolo 41 Fondazioni

1. Tutte le opere di fondazione devono essere realizzate conformemente ai disegni di progetto e la preparazione, la posa in opera, i getti di conglomerato, le armature, etc. saranno eseguiti nella completa osservanza della normativa vigente e delle eventuali prescrizioni integrative del Direttore dei Lavori.
2. Il piano di posa delle fondazioni deve essere eseguito con idonee opere di drenaggio e impermeabilizzazione dalle acque di falda al fine di evitare fenomeni di umidità per risalita capillare.

Articolo 42 Strutture portanti

1. Le strutture portanti dell"edificio potranno risultare composte da elementi in legno, acciaio, cemento armato prefabbricato, pannelli a cassero a perdere in polistirene espanso sinterizzato (o materiale equivalente) pre-armati e successivamente completati con getto in opera o altra tipologia costruttiva che garantisca le stesse caratteristiche di qualità e resistenza.
2. La vita nominale degli Edifici Temporanei e dei locali accessori è da assumere pari 50 anni, con classe di destinazione d'uso IV.
3. L'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione lavori, tutti gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, firmati dal progettista incaricato e dall'Impresa e tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture sulle opere di fondazione, firmate dal progettista incaricato e dall'Impresa, comprese le verifiche strutturali.
4. Saranno oggetto di verifiche strutturali, inserite nel progetto esecutivo, anche ai sensi di quanto previsto nel § 7.2.4 (e collegati) del D.M. 14.01.2008, i supporti di impianti ed opere di finitura, il cui danneggiamento in caso di sisma può provocare danni a persone (cassette idroniche sospese, controsoffitti, corpi illuminanti, etc.).
5. Tali verifiche devono essere condotte sulla scorta delle effettive modalità di posa degli elementi suddetti, e dal progetto occorre anche evincere i criteri adottati per il fissaggio degli stessi alle strutture principali (che devono risultare atti a garantire la maggiore sicurezza e durabilità).

6. Ai sensi di quanto previsto dal § C7.2.4 della circolare ministeriale n. 617 del 02.02.2009, i corpi illuminanti devono essere dotati di dispositivi di sostegno tali da impedirne il distacco in caso di terremoto e, se montati su controsoffitti sospesi, devono essere ancorati alle traverse di sostegno del controsoffitto e non direttamente allo stesso. Occorre pertanto produrre già in sede di progetto esecutivo le schede tecniche dei prodotti impiegati e dei relativi sistemi di fissaggio, per verificare in sede di validazione che non esistano concrete possibilità di distacco, in caso di sisma, di elementi sospesi (es. i moduli dei controsoffitti). È pertanto necessario che:

- ogni impianto e ogni singolo componente posto a soffitto (lampade, diffusori, ecc.) sia dotato di staffaggio indipendente;
- il sistema di ancoraggio alle strutture portanti delle pareti divisorie, tramezzature e tamponamenti esterni deve essere verificato sismicamente. Il progetto esecutivo deve contenere dette verifiche e deve rappresentare graficamente i relativi particolari esecutivi;
- il progetto esecutivo deve contenere la verifica dei nodi strutturali, nonché la verifica degli accumuli di neve in presenza di discontinuità nelle coperture.

7. I giunti sismici strutturali devono essere riportati anche sulle opere di finitura e sugli impianti. In corrispondenza dei giunti sismici strutturali anche le tubazioni e canalizzazioni impiantistiche devono consentire gli spostamenti previsti per le strutture, in entrambe le direzioni, senza rompersi e mantenendo piena efficienza. Occorre prevedere pertanto, ove necessario, tubazioni e giunzioni sismiche flessibili (non giunti di dilatazione termica) dimensionati secondo la massima ampiezza degli spostamenti delle strutture. Inoltre devono essere installati punti fissi sulle tubazioni a monte o a valle del giunto per evitare spostamenti eccessivi su tutta la dorsale. Il progetto esecutivo deve quindi contenere anche i dettagli costruttivi rappresentanti le modalità di esecuzione di detti giunti su pareti interne ed esterne, controsoffitti, pavimenti, infissi, elementi di copertura, etc. che devono consentire gli spostamenti previsti per le strutture (o, in alternativa, va adottato il criterio del centesimo dell'altezza), nonché le verifiche REI degli elementi strutturali.

8. Per i sistemi di pendinatura della struttura del controsoffitto e di altri elementi sospesi, devono essere programmate prove a strappo da eseguirsi a cura di un laboratorio ufficiale. Prevedere pendinature anche sul bordo del controsoffitto.

9. I suddetti elaborati devono essere redatti a cura e spese dell'Impresa.

10. Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella Relazione di calcolo.

11. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si deve porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento devono essere opportunamente protette.

12. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per le eventuali strutture a travata, si deve controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

13. La stabilità delle strutture deve essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari deve essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

14. L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture deve essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione lavori e con il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

15. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.

16. Le prove di carico ed al collaudo statico delle strutture verranno condotte a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati in applicazione della legge n. 1086/71, dalla Legge n. 64/74, dal D.M. 09.01.96, dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalla Circolare n. 317 del 02 febbraio 2009.

Articolo 43 Identificazione, certificazione e accettazione degli elementi strutturali

1. I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate;
- accettati dal Direttore dei Lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Articolo 44 Opere in cemento armato

1. I conglomerati cementizi, gli acciai, le parti in metallo devono essere conformi alla normativa vigente in materia (D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni) alle prescrizioni riportate nel presente Capitolato d'appalto, al progetto esecutivo delle strutture.

2. In particolare il calcestruzzo armato deve rispondere a quanto riportato nelle "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive", redatte dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale nel Febbraio 2008.

3. Le prescrizioni di cui sopra verranno quindi applicate alle opere di fondazione, ai solai, alle coperture, alle strutture verticali e orizzontali e ai complessi di opere, omogenee o miste, che assolvono ad una funzione statica, con l'impiego di qualunque tipo di materiale.

4. Tutte le fasi di lavoro sui conglomerati e strutture in genere saranno oggetto di particolare cura da parte dell'Impresa nell'assoluto rispetto delle qualità e quantità previste.

44.01 Calcestruzzi gettati in opera

1. Per ogni opera strutturale in calcestruzzo devono essere precisate le seguenti caratteristiche:
   - Classe di resistenza;
   - Classe di consistenza;
   - Classe di esposizione;
   - Rapporto acqua/cemento;
   - Diametro massimo degli inerti;
   - Copriferro minimo.

2. Le ulteriori specifiche saranno maggiormente dettagliate con la redazione del progetto esecutivo ed in particolare con la relazione redatta dal progettista delle opere strutturali.

3. Tutti gli additivi da usare per calcestruzzi e malte (aereanti, acceleranti, fluidificanti, etc.) devono essere conformi alla normativa specifica ed alle prescrizioni eventualmente fissate. Devono, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche.

4. Il quantitativo deve essere il minimo necessario, in relazione al corretto rapporto acqua-cemento e considerando anche le quantità d'acqua presente negli inerti; la miscela ottenuta deve quindi rispondere alla necessaria lavorabilità ed alle caratteristiche di resistenza finale prevista dalle prescrizioni.

5. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

6. L'impasto verrà effettuato con impianti di betonaggio idonei e tali da garantire l'effettivo controllo sul dosaggio dei vari materiali; l'impianto deve, inoltre, essere sottoposto a periodici controlli degli strumenti di misura che potranno anche essere verificati, su richiesta del Direttore dei Lavori, dai relativi uffici abilitati.

7. Il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso deve essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti.

8. Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare il tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti e, nel caso di calcestruzzo preriscaldato, di 15/30 minuti. Il tempo minimo di mescolamento deve essere di 5 minuti circa oppure 30 giri del contenitore rotante.

9. Al ricevimento del calcestruzzo a piè d'opera occorre verificare:

- che nel corso del trasporto siano state applicate le precauzioni atte a ridurre la perdita di lavorabilità e ad evitare la segregazione;
- la corrispondenza tra i requisiti ed i dati riportati nei documenti d'accompagnamento;
- l'aspetto del conglomerato fresco.

10. In conformità alle disposizioni vigenti, i controlli sulle caratteristiche del calcestruzzo fresco devono essere effettuati con prelievi a piè d'opera e, nel caso del calcestruzzo preconfezionato, i controlli devono essere eseguiti al momento dello scarico in contraddittorio tra le parti interessate alla fornitura. A tale scopo vengono eseguite, su un unico campione rappresentativo ottenuto secondo le procedure descritte nella UNI EN 12350-1, le seguenti prove: misura della consistenza, confezione dei provini per prove di resistenza, determinazione della massa volumica, verifica del contenuto d'aria, controllo del rapporto acqua/cemento. Il calcestruzzo autocompattante richiede uno specifico controllo delle sue proprietà alla consegna che riguarda la verifica del valore di scorrimento (libero e vincolato) e quella dell'omogeneità dell'impasto secondo le procedure indicate nella UNI 11040 (calcestruzzo autocompattante: specifiche, caratteristiche e controlli). Si rimanda alle "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive." Redatte dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale nel Febbraio 2008 per i controlli da effettuare sul calcestruzzo fresco, alcuni dei quali specificati nella UNI EN 206-1.

11. Durante tutta la fase dei getti in calcestruzzo secondo quanto previsto dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" DM 14 gennaio 2008, il Direttore dei Lavori farà prelevare, nel luogo di esecuzione a bocca di betoniera o a piè d'opera, per ogni giorno di getto almeno una doppia coppia di provini per ogni prelievo, considerato quanto espressamente previsto nel 1 del presente articolo. Le prove da effettuare ai fini dell'accettazione devono essere eseguite in conformità alle norme UNI EN di riferimento per quanto attiene al campionamento, ed alle norme UNI EN di riferimento per quanto attiene il confezionamento e la stagionatura dei provini, nonché le relative prove di resistenza a compressione.

12. Prima delle operazioni di scarico devono essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che devono essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto. Durante lo scarico devono essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti.

13. Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si deve, quindi, procedere gettando in modo uniforme per strati orizzontali non superiori a 40 cm vibrando, contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite.

14. Il getto deve essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dal Direttore dei Lavori in funzione delle condizioni climatiche. Nel caso in cui le temperature fossero inferiori o superiori alle temperature già indicate, deve essere prevista l'aggiunta di additivi specifici, per eseguire comunque il getto, al fine di non interrompere il processo costruttivo degli edifici, vista l'urgenza con cui devono essere portati a compimento i lavori.

15. Si rimanda alle "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive." Redatte dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale nel Febbraio 2008 per le procedure da verificare a seconda del tipo di movimentazione del calcestruzzo: mediante canaletta, benna, nastri trasportatori, pompa.

16. Per i tempi e le modalità di disarmo delle strutture in elevazione si devono osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dal Direttore dei Lavori; in ogni caso il disarmo deve avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche.

44.02 Acciaio per armatura in opera

1. L'acciaio previsto da progetto deve essere almeno del tipo B450C per le barre e B450A per le reti elettrosaldate.

2. I dispositivi di raccordo e di ancoraggio devono essere conformi alle norme vigenti. La superficie delle armature deve essere esente da ruggine e da sostanze che possono deteriorare le proprietà dell'acciaio o del calcestruzzo o l'aderenza fra loro.

3. Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio adeguato al diametro, i diametri dei mandrini di curvatura devono essere adattati al tipo d'armatura, e non devono essere inferiori ai valori indicati dalla normativa di settore e le armature devono essere messe in opera secondo le posizioni, le prescrizioni e le indicazioni dei disegni e dei documenti del progetto esecutivo. Devono inoltre essere rispettate:

- le tolleranze di posizionamento definite nella documentazione progettuale;
- lo spessore del copriferro specificato.

Allo scopo, sarà opportuno utilizzare adeguati calibri o spessori.

4. Le giunzioni, sia nel tipo che nella posizione, devono essere indicate con precisione nel progetto e devono essere eseguite nel massimo rispetto delle stesse prescrizioni progettuali.

5. Le giunzioni possono essere effettuate mediante:

- saldature eseguite in conformità alle norme vigenti, previo accertamento della saldabilità dell'acciaio in uso e della sua compatibilità con il metallo d'apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra.

6. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (intraferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro. Nelle unioni di sovrapposizione, se necessario, si devono valutare gli sforzi trasversali che si generano nel calcestruzzo circostante, che va protetto con specifiche armature addizionali, trasversali o di cerchiatura.

7. Le saldature non devono essere eseguite in una parte curva o in prossimità di una curva dell'armatura. La saldatura per punti è ammessa solo per l'assemblaggio delle armature. Non deve essere permessa la saldatura delle armature di acciaio galvanizzato a meno di diverse specifiche prescrizioni, che indichino il procedimento da seguire per il ripristino della protezione.

Articolo 45 Strutture e manufatti in legno

45.01 Caratteristiche generali

1. Il legno, classificato secondo la resistenza meccanica e la rigidezza deve avere valori affidabili anche in base all'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche (vedere ad esempio UNI 11035-2.2010). Il materiale deve essere conforme alla normativa vigente in materia (D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni).

2. Le dimensioni di tutti gli elementi portanti orizzontali e verticali in legno verranno determinate sulla base delle verifiche strutturali appositamente eseguite per il sito di interesse. Gli elementi portanti orizzontali e verticali di sezione adeguata, devono essere rigidamente vincolati tra loro ed alla struttura di fondazione anche a mezzo di pezzi speciali ovvero con un sistema di pareti portanti e travi, in legno stagionato e trattato, pieno o lamellare; in caso di elementi in legno pieno, occorre che tutti gli elementi in legno siano della tipologia "fuori cuore". Tutte le parti di legno devono essere preservate dall'umidità e dall'attacco degli insetti xilofagi e dei funghi e quindi essere trattati con impregnanti idrorepellenti, antimuffa, antibatterici ed antitarlo, in modo da assicurare le necessarie verifiche da effettuare secondo le normative di riferimento rispettando i requisiti igienico sanitari per l'abitabilità.

3. Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

4. I pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre, pannelli di particelle, etc.) devono avere adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello deve di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

5. Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si deve fare ricorso anche alla normativa UNI vigente.

6. Tutti i legnami devono avere un'adeguata stagionatura, superfici piane, lisciate e conformi all'uso cui saranno destinati; devono essere, inoltre, trattati con prodotti contro l'azione dei parassiti e qualunque tipo di deterioramento proveniente dall'ambiente di esposizione.

7. I trattamenti protettivi non devono causare alterazioni nella forma e nel colore del legno né pregiudicare, in alcun modo, le fasi di lavorazione e verniciatura e devono essere trattati inoltre con sostanze ignifughe ed antitarlo ecocompatibili.

8. Le diverse parti componenti le opere in legno devono essere collegate solidamente fra loro con particolare riguardo a quelle destinate a trasmettere sollecitazioni strutturali.

9. I giunti devono avere la forma e le dimensioni fissate dal progetto realizzando una perfetta corrispondenza dei piani senza l'uso di spessori od altri materiali.

10. Tutte le pareti destinate ad alloggiamenti particolari od esposte in ambienti particolarmente aggressivi od in prossimità di fonti di calore, etc. devono essere protette con trattamenti, oltre a quelli già indicati e sempre a carico dell'Impresa, ed isolamenti adatti alle condizioni d'uso.

11. L'Impresa deve fornire alla Direzione Lavori i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità, da tali certificati deve risultare chiaramente:

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione;
- il certificato di conformità secondo UNI EN 14081-1:2006;
- il marchio di identificazione del prodotto;
- gli estremi dell'ultimo attestato di deposito conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità;
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale.

12. L'Amministrazione si riserva di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alla norma UNI EN 338 e UNI 11035, in quantità a discrezione della stessa. Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Impresa.

13. Il legno delle strutture deve essere certificato dal produttore come proveniente da taglio selettivo e da forestazioni programmate di essenze non in via di estinzione, stagionato in maniera naturale ed essiccato in autoclave ad aria compressa oppure mediante microonde, squadrato a quattro fili, di qualunque lunghezza e sezione, con trattamento preventivo a impregnazione a base di sali di boro e non con essenze impregnanti di sintesi petrolchimica.

45.02 Elementi di collegamento meccanici

1. Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO 6891. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio. Gli altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati devono essere provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati.

45.03 Adesivi

1. Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono consentire la realizzazione di incollaggi con caratteristiche di resistenza e durabilità tali che il collegamento si mantenga per tutta la vita della struttura.

45.04 Norme di esecuzione

1. Per l'assemblaggio della struttura verranno posti in essere tutti gli accorgimenti e le prescrizioni derivanti dal calcolo statico e dalle esigenze, anche normative, dovute sia all'acustica che alla tenuta all'aria dell'edificio.
2. A tal fine i materiali impiegati, di prima scelta, devono comprendere:
   - nastri e giunti in gomma posizionati in modo da "tagliare" acusticamente la struttura su tutti i perimetri onde evitare la trasmissione delle onde acustiche di calpestio;
   - nastri ermetici e cordoli sigillanti butilici o similari per assicurare la tenuta all'aria di tutti i giunti della struttura e dei perimetri relativi ai fori dove verranno alloggiati i serramenti;
   - carpenteria metallica atta a garantire il corretto collegamento tra la struttura e la platea in cemento;
   - carpenteria metallica e viteria specificatamente concepiti per il collegamento dei componenti strutturali in legno.

45.05 Controlli e tolleranze - Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione

1. Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione. Non si devono impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo. Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non devono essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita. I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.
2. La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e al presente Capitolato.
3. Il Direttore dei Lavori deve accertarsi che siano state eseguite verifiche di:
   - controllo sul progetto;
   - controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
   - controllo sulla struttura dopo il suo completamento.
4. Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura devono essere raccolte dalla Direzione lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

45.06 Pannelli

1. I pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) devono essere prodotti secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello deve di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

2. Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si deve fare ricorso alla normativa UNI esistente.

45.07 Strutture portanti verticali

1. Sia le pareti esterne che quelle interne aventi funzione portante possono essere realizzate con un nucleo in pannello multistrato tipo X-LAM.

2. Per l'assemblaggio della struttura devono essere posti in essere tutti gli accorgimenti e le prescrizioni derivanti dal calcolo statico e dalle esigenze, anche normative, dovute sia all'acustica che alla tenuta all'aria dell'edificio.

3. A tal fine devono essere materiali di prima scelta e comunque posti all'approvazione del Direttore dei Lavori:

- nastri e giunti in gomma posizionati in modo da "tagliare" acusticamente la struttura su tutti i perimetri onde evitare la trasmissione delle onde acustiche di calpestio;
- nastri ermetici e cordoli sigillanti butilici o similari per assicurare la tenuta all'aria di tutti i giunti della struttura e dei perimetri relativi ai fori dove verranno alloggiati i serramenti;
- carpenteria metallica atta a garantire il corretto collegamento tra la struttura e la platea in cemento;
- carpenteria metallica e viteria specificatamente concepiti per il collegamento dei componenti strutturali in legno.

45.08 Pareti

1. Il nucleo portante potrà essere realizzato con parete in X-LAM il cui spessore è dimensionato in funzione delle esigenze di carico.

2. La parete deve terminare sul lato interno con una contro parete a doppia lastra sfalsata in cartongesso, nel rispetto della normativa antincendio di settore.

3. La contro parete deve essere finita attraverso la stuccatura e la sigillatura della testa delle viti di fissaggio e dei giunti tra le lastre eseguita previa applicazione delle strisce di supporto, per lo stucco, armate con rete tessile, terminando il tutto con una doppia mano di pittura ove previsto, piuttosto che rivestimenti ceramici come nei servizi igienici.

5. Sul lato esterno della parete portante, deve essere presente un cappotto termico a doppio strato in fibra di legno ad alta densità (o similare), lo strato più esterno del cappotto è del tipo pronto intonaco e su questo deve essere steso un doppio strato di rasatura armato con una rete annegata ed infine la "pelle " del pacchetto, vale a dire uno strato di intonaco a calce. Si devono garantire l'impermeabilità agli agenti atmosferici esterni e la traspirabilità al vapore acqueo che migra attraverso la parete dall'interno verso l'esterno. Deve essere posta la massima cura al fine di evitare che durante la fase di montaggio il pannello sia esposto agli agenti atmosferici e si inumidiscano o si bagnino i materiali isolanti in esso contenuti.

6. Tutto il perimetro esterno deve essere adeguatamente impermeabilizzato.

7. Le pareti interne devono essere opportunamente dimensionate per sostenere il peso di eventuali bacheche e le sollecitazioni derivanti dal peso proprio e dall'utilizzo di attrezzature specifiche fissate alle stesse, o altri elementi anche multimediali.

45.09 Strutture portanti in legno lamellare

1. Le strutture in legno lamellare devono essere prodotte da stabilimento in possesso della certificazione di idoneità all'incollaggio di elementi strutturali di grande luce, CERTIFICATO DI INCOLLAGGIO tipo A, in conformità alle norme DIN 1052 e CERTIFICATO CE in conformità alle norme DIN EN 14080. L'azienda produttrice ed installatrice deve possedere un sistema di qualità certificato nel rispetto degli standard della serie UNI EN ISO 9001.

2. Le strutture devono essere di una delle classi di servizio sotto elencate, in relazione all'assegnazione di valori di resistenza ed al calcolo delle deformazioni in condizioni ambientali definite:

- Classe di servizio 1: è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20°C ed un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65% se non per poche settimane all'anno (ad esempio: strutture al chiuso in zone asciutte);
- Classe di servizio 2: è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20°C ed un'umidità relativa dell'aria circostante che superi il 85% solo per poche settimane all'anno;
- Classe di servizio 3: è caratterizzata da un'umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.

3. Le strutture portanti in legno lamellare quali travi e pilastri e le strutture secondarie quali gli arcarecci e controventi devono essere di classe di resistenza al fuoco conformi alle normative di settore.

4. Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere idonei attestati di conformità. Tutti gli elementi metallici

esposti direttamente alle intemperie, necessari per i collegamenti tra i componenti lignei, devono essere realizzati con materiale in acciaio inossidabile o opportunamente trattati.

5. Le travi di copertura a unica campata devono essere non spingenti o a spinta eliminata.

Articolo 46 Strutture e manufatti in acciaio

1. Gli acciai di carpenteria devono essere almeno del tipo Fe430/S235. Il materiale deve essere conforme alla normativa vigente in materia (D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni).

2. Il prodotto fornito dall'Impresa deve presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo. Il marchio deve risultare depositato presso il Ministero dei LL.PP., Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

3. L'Impresa deve fornire alla Direzione lavori i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità; da tali certificati deve risultare chiaramente:

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione;
- il certificato di collaudo secondo EN 10204 (agosto 1991);
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Termico Centrale;
- gli estremi dell'ultimo attestato di deposito conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità;
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale;
- l'analisi chimica, che per prodotti saldabili, deve soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalla UNI 5132 ottobre 1974;
- le elaborazioni statistiche previste dalla normativa vigente in materia (D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni).

4. Le strutture metalliche devono avere idonee protezioni che garantiscano la durabilità prevista da progetto. In corso d"opera saranno previste prove d"aderenza sulla verniciatura da eseguire in cantiere a cura di laboratori ufficiali.

5. Gli ancoraggi delle strutture metalliche in fondazione devono prevedere tirafondi annegati nel getto e sono da evitare inghisaggi a platea o altra opera di fondazione già eseguita.

6. Prima di sottoporre le eventuali strutture in acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice verrà eseguita da parte della Direzione lavori, quando prevista, un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.
7. L'Amministrazione si riserva di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle norme UNI EU di riferimento.
8. Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Impresa.

46.01 Saldature

1. Devono rispettare tutte le norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.
2. Gli elettrodi da impiegare saranno quelli previsti nel succitato D.M., l'Impresa deve inoltre tenere conto delle raccomandazioni suggerite dai fabbricanti.
3. Il materiale fondente deve essere completamente asportato subito dopo la saldatura.
4. Le giunzioni devono essere opportunamente preparate sulle parti che andranno in contatto.
5. Non saranno ammesse saldature su strutture zincate a caldo.

46.02 Norme di esecuzione

1. Le lavorazioni in officina devono rispettare tutte le norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni. L'Impresa è tenuta ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro a regola d"arte e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite da norme ufficiali cogenti.
2. Le piastre di attacco e le connessioni di officina saranno prevalentemente saldate.
3. L'Impresa deve fornire tutte le travi in un solo pezzo senza giunti per elementi di lunghezza inferiore a quella commerciale.
4. La posizione delle eventuali giunzioni deve essere chiaramente indicata sui disegni di officina e concordata con la Direzione lavori.
5. L'Impresa deve costruire in officina i vari elementi nelle dimensioni massime compatibili con il trasporto ed una corretta esecuzione del montaggio.
6. I bulloni normali e i bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi per caratteristiche dimensionali ai requisiti contenuti nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

7. Il dimensionamento del nodo con bulloni ad attrito sarà fatto a ripristino totale della resistenza della trave. L'Impresa è tenuto a presentare sempre le relazioni di calcolo dei nodi nelle quali deve figurare anche la verifica della saldatura che connette la flangia con il profilato.

8. Nei collegamenti con bulloni, si deve procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si deve procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

9. È ammesso il serraggio dei bulloni, con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura deve risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese. Alla presenza della Direzione lavori, verrà effettuato il controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

10. Le giunzioni saldate in cantiere potranno essere eseguite solamente dietro esplicita richiesta della Direzione Lavori e a temperatura non inferiore a 0°C.

11. Le saldature da eseguire sia in officina che in opera saranno così realizzate:

- giunti testa-testa, a croce, a T: saranno a completa penetrazione e devono risultare di seconda classe;
- cordoni d'angolo: lo spessore della gola deve essere pari almeno a 0,7 volte lo spessore minimo degli elementi da collegare e comunque nel rispetto di tutte le norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

46.03 Norme di montaggio

1. Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'Impresa e verrà condotto sotto la sua piena ed incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista a programma.

2. Le dime di montaggio devono essere inviate in cantiere con congruo anticipo.

3. Le misurazioni sulle fondazioni e lo scambio delle bindelle saranno fatte da personale dell'Impresa in tempo utile e comunque prima del definitivo inghisaggio dei tirafondi. Tutte le misure per i tracciamenti devono avere origine da un unico caposaldo su cui saranno indicate le coordinate di base ed il riferimento per il piano di imposta. E' pertanto responsabilità dell'Impresa il corretto posizionamento delle dime e delle piastre ed il montaggio degli elementi strutturali secondo i disegni di cantiere.

4. Prima dell'apertura del cantiere devono essere definiti per tempo: le aree per le installazioni fisse, le necessità di servizi e utenze, l'area di deposito dei materiali, gli accessi necessari al montaggio, tipi, pesi e carico dei mezzi semoventi, ecc.

5. All'atto dell'arrivo in cantiere tutti i materiali, sia singoli che composti, devono presentare, chiaramente visibili, le marche di riconoscimento d'officina.

6. Nel caso in cui fosse richiesta la verniciatura in officina delle strutture, se queste all'atto del loro arrivo in cantiere presentassero difetti o danneggiamenti alla medesima, si deve procedere all'esecuzione dei necessari ritocchi o ripristini prima della posa in opera.

7. Particolare cura deve essere posta per evitare danneggiamenti durante lo scarico, la movimentazione e il tiro in alto dei materiali.

8. Il piano di sollevamento/varo, che è di esclusiva e totale responsabilità dell'Impresa, deve essere trasmesso al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione ed alla Direzione lavori con congruo anticipo sull'attività di montaggio. Durante le operazioni si devono scrupolosamente osservare le norme di sicurezza, in accordo con il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione. Il piano deve essere corredato con l'elenco e le caratteristiche delle attrezzature e dei mezzi d'opera che l'Impresa prevede di utilizzare.

9. I lavori devono essere eseguiti sotto la direzione di un unico responsabile, a tutti gli effetti, la cui presenza in luogo deve essere continuativa.

46.04 Trattamenti protettivi materiali e di finitura

1. I materiali metallici esterni a vista ed interni, nonché le strutture devono essere trattati per ottenere protezione dalla corrosione per ossidazione e devono inoltre essere trattati con vernice intumescente, con particolare cura per la protezione delle saldature. I materiali metallici precedentemente trattati devono essere completati con verniciatura di finitura.

2. Le bullonerie e viterie devono essere del tipo e del materiale idoneo all'uso (acciaio inox, acciaio al carbonio) e protette contro la corrosione (acciaio inox, zincatura), complete dei relativi accessori (rondelle, cappellotti, guarnizioni, ecc.).

3. Tutte le finiture devono comunque essere conformi alle norme di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio degli edifici nonché dei locali ad essi pertinenti con diversa tipologia d'uso.

46.05 Controlli e tolleranze

1. L'Impresa è tenuta ad effettuare tutti i controlli geometrici sulle strutture e controlli non distruttivi su saldature e bullonature così come prescritto da norme regolamenti e buona pratica costruttiva.

2. La Direzione lavori e la Commissione di Collaudo Tecnico-Amministrativo e Statico ha la facoltà di procedere, in corso d'opera e/o a fine lavori, a controlli sulle strutture montate, per i quali

l'Impresa è tenuta a mettere a disposizione, a propria cura e spese, personale, attrezzature, ponteggi e quanto altro occorrente all'espletamento dei controlli stessi.

3. Sono ammesse tolleranze dell'1‰ (uno per mille) sulla lunghezza di ogni elemento strutturale sia verticale che orizzontale. Il fuori piombo delle colonne non deve superare il 3,5‰ (3,5 per mille) dell'altezza degli interpiani e l'1,5‰ (1,5 per mille) dell'altezza totale dell'edificio.

46.06 Elementi di chiusura perimetrale e divisione interna

1. Le pareti esterne, i divisori interni, il soffitto/copertura devono essere realizzati con elementi aventi caratteristiche compatibili con la normativa antincendio vigente.

Articolo 47 Strutture prefabbricate in cemento armato

1. Per l'accettazione e i controlli di qualità dei manufatti prefabbricati in cemento armato ed in particolare di quelli prodotti in serie valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

2. L'Impresa deve provvedere, a propria cura e spese, a fornire alla Direzione lavori tutta la documentazione attestante il progetto esecutivo in versione cantierabile dei manufatti prefabbricati da posarsi (elaborati grafici, relazione di calcolo, certificazioni etc.).

3. La Direzione lavori potrà prescrivere prove sperimentali atte a prevedere il comportamento della struttura da realizzare con tali manufatti.

4. E' facoltà della Direzione lavori sottoporre a controllo, a cura e spese dell'Impresa, i manufatti prefabbricati sui quali verificare:

- il rispetto del copriferro;
- eventuali difetti superficiali e di finitura;
- la resistenza a compressione, mediante prove di schiacciamento su campioni prelevati mediante carotaggio su elementi della produzione;
- prove pull out.

5. La produzione, il trasporto e il montaggio degli elementi prefabbricati sono soggetti alle disposizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

6. Prima dell'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo il piano di lavoro sottoscritto dalle ditte interessate che descriva le modalità di esecuzione delle operazioni montaggio e la loro successione, le procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro, fino al completamento dell'opera e la cronologia dell'intervento da parte delle diverse ditte interessate.

7. Il piano di sollevamento/varo, che è di esclusiva e totale responsabilità dell'Impresa, deve essere trasmesso al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ed alla Direzione lavori con congruo anticipo sull'attività di montaggio. Durante le operazioni si devono scrupolosamente osservare le norme di sicurezza, in accordo con il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione. Il piano deve essere corredato con l'elenco e le caratteristiche delle attrezzature e dei mezzi d'opera che l'Impresa prevede di utilizzare, documentazione relativa alle verifiche delle attrezzature di lavoro in generale e libretti d'istruzione per l'uso e la manutenzione di macchine ed impianti, dichiarazioni di conformità, come previsto dal D.Lgs. 81/2008.

8. Prima della posa in opera degli apparecchi d'appoggio l'Impresa deve provvedere al tracciamento degli assi di riferimento ed alla livellazione dei piani di appoggio, i quali devono essere rettificati con malta di cemento additivata con resina epossidica. Si procederà quindi al posizionamento dell'apparecchio ed al suo collegamento alle strutture secondo le prescrizioni di progetto.

9. Gli apparecchi di appoggio possono essere di tipo fisso o mobile, per la realizzazione dei vincoli a cerniera o a carrello e devono rispondere alle prescrizioni delle Norme UNI EN 1337, contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

10. L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile all'approvazione della Direzione lavori, anche il dettaglio integrativo di cantierizzazione degli apparecchi di appoggio che deve indicare:

- il calcolo delle escursioni e delle rotazioni previste;
- l'indicazione delle caratteristiche di mobilità richieste per gli apparecchi;
- l'indicazione della tolleranza ammessa per l'orizzontalità ed il parallelismo dei piani di posa degli apparecchi;
- l'indicazione della preregolazione da effettuare sugli apparecchi al momento del montaggio;
- la verifica statica dei singoli elementi componenti l'apparecchio e la determinazione della pressione di contatto;
- l'indicazione dei materiali componenti l'apparecchio, con riferimento, ove possibile, alle norme UNI;
- l'indicazione delle modalità di posa in opera dell'apparecchio.

11. I lavori devono essere eseguiti sotto la direzione di un unico responsabile, a tutti gli effetti, la cui presenza in luogo deve essere continuativa.

Articolo 48 Strutture con pannelli a cassero a perdere in polistirene espanso sintetizzato

1. Il pannello deve essere costituito da due lastre di polistirene espanso aventi la duplice funzione di cassero al momento del getto (effettuato in opera) e di doppio cappotto isolante durante la vita dell'edificio.

2. All'interno devono essere già predisposte idonee armature e in cantiere i pannelli devono essere completati mediante il getto di conglomerato cementizio direzionato al centro del pannello con idonea fluidità per avere uno slump S4, la curva granolumetrica degli inerti deve essere inferiore a 20 mm.

3. La fase di getto di calcestruzzo in cantiere deve consentire, attraverso un'unica operazione la realizzazione delle strutture portanti, dei tamponamenti, della coibentazione termica dell'edificio.

4. L'intonaco esterno ed interno, a completamento della parete portante coibentata deve essere spruzzato con appositi macchinari o placcature a secco posate secondo specifiche tecniche offerte.

5. La copertura, a seconda dell'ampiezza della luce degli ambienti, potrà parimenti essere realizzata con pannelli cassero autoportanti a coibentazione termica incorporata, da armare e gettare in opera, rivestiti all'intradosso di rete metallica per garantire l'aggrappo dell'intonaco.

Articolo 49 Requisiti costruttivi e di progetto

49.01 Pavimento e sottofondo

1. Nella scelta della pavimentazione l'Impresa deve porre particolare attenzione al fatto che gli edifici devono essere consegnati all'utilizzo entro il termine di esecuzione dei lavori, e pertanto deve provvedere all'utilizzo di materiali che possano essere posati su sottofondi perfettamente idonei mediante anche l'utilizzo di premiscelati a rapida essicazione.

2. Tutti i materiali per pavimentazioni quali mattonelle, lastre, parquet, pavimenti sintetici etc. devono possedere le caratteristiche riportate dalla normativa vigente, e prima della messa in opera, l'Impresa deve sottoporre alla approvazione del Direttore dei Lavori una campionatura completa.

3. Per le pavimentazioni in mattonelle comuni, la resistenza all'urto deve essere non inferiore a 1,96 N/m e la resistenza a flessione non inferiore a 2,9 N/mm²; per il coefficiente di usura saranno considerati valori diversi che oscillano dai 4 mm, per le mattonelle in gres, ai 12 mm delle mattonelle in cemento o asfalto.

4. Tutti i pavimenti devono risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio.

5. I massetti per la posa della pavimentazione devono essere protetti dalla umidità di risalita.

6. Sarà onere dell'Impresa provvedere alla spianatura, levigatura, pulizia e completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare.

7. Deve essere particolarmente curata la realizzazione di giunti, sia nel massetto di sottofondo che sulle superfici pavimentate, che saranno predisposti secondo le indicazioni delle case costruttrici o del Direttore dei Lavori.

8. Il manto di usura deve essere di classe di reazione al fuoco individuata in base alle vigenti normative in materia e rispondente alle norme UNI 7072-72; o di altro materiale con caratteristiche di durezza, durabilità e resistenza al fuoco non inferiori a quelle previste da normativa per ciascuna destinazione d'uso. I pavimenti dei servizi devono essere del tipo antiscivolo e comunque devono essere conformi alle norme vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro. Il pavimento e le strutture devono essere in grado di sopportare il sovraccarico previsto dalla normativa vigente in relazione alla destinazione d'uso, compreso il peso proprio, senza deformazioni.

49.02 Suddivisione interna

1 La suddivisione interna deve soddisfare, in termini di numero di locali suddivisi in aule, laboratori, archivi, depositi, servizi igienici, ripostigli di servizio, locali tecnici, spazi comuni e, il tutto come meglio individuato negli allegati grafici, e comunque rispondenti alle specifiche normative antincendio.

2 La realizzazione di bagni per persone diversamente abili deve essere conforme alla Legge 9 gennaio 1989, n. 13, ed al successive decreto ministeriale 14 giugno 1989, n. 236, nonché al DPR 503/1996.

3 La tipologia costruttiva e la portanza delle pareti interne ed esterne deve garantire la possibilità di ancoraggio stabile per gli arredi e le attrezzature di completamento dei vari locali (lavagne, scaffalature, librerie, arredi sospesi, apparecchi sanitari, impiantistica etc.) anche non compresi nel bando di gara ma comunque necessari all'utilizzo degli ambienti a seconda della funzione di destinazione.

49.03 Intonaci

1. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo redatto a cura dell'Impresa e devono possedere le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

2. L'esecuzione degli intonaci interni od esterni deve essere effettuata con materiali anche premiscelati e realizzati con l'utilizzo di appositi macchinari, tenendo conto delle tempistiche del bando e delle caratteristiche della superficie da intonacare, prevedendo opportuni sistemi ancoranti o aggrappanti, con interposizione di eventuale rete in materiale sintetico, al fine di dotare il manufatto di intonaci durevoli e adatti alla zona climatica di interesse. Gli intonaci interni ed esterni devono essere conformi alle norme UNI 998-1 :2004 specifiche per malte per opere murarie e malte per intonaci interni ed esterni.

3. Le superfici devono essere accuratamente preparate, l'esecuzione degli intonaci deve essere protetta dagli agenti atmosferici; lo strato finale non deve presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici devono essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille e spessore di almeno 15 mm.

4. La rasatura per livellamento di superfici piane o curve esterne o interne, deve essere realizzata mediante l'impiego di prodotti premiscelati a base di cemento o gesso, cariche inorganiche e resine speciali, da applicare su pareti e soffitti in spessore variabile sino ad un massimo di mm 8.

49.04 Rivestimenti

1. I materiali con i quali verranno eseguiti tutti i tipi di rivestimento devono possedere i requisiti prescritti e, prima della messa in opera, l'Impresa deve sottoporre alla approvazione del Direttore dei Lavori una campionatura completa.

2. Tutti i materiali ed i prodotti usati per la realizzazione di rivestimenti devono avere requisiti di massima impermeabilità, resistenza, uniformità e stabilità adeguati alle prescrizioni ed al tipo di impiego e devono essere esenti da imperfezioni o difetti di sorta; le caratteristiche dei materiali saranno, inoltre, conformi alla normativa vigente ed a quanto indicato dal presente Capitolato.

3. Le pareti e superfici interessate devono essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, verranno iniziate dal basso verso l'alto.

4. Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo devono risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti.

5. I rivestimenti saranno eseguiti con diverse modalità in relazione al tipo di supporto su cui verranno applicati.

6. Tutti i locali adibiti a servizi igienici e relativi antibagno, saranno rivestiti fino alla quota + 1,80 m rispetto al pavimento finito eventualmente dotati di elementi di raccordo a sguscia qualora i regolamenti di igiene lo prevedano per le specifiche funzioni.

49.05 Tinteggiatura esterna

1. La tinteggiatura esterna deve essere eseguita con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, previa preparazione del supporto mediante spazzolatura per eliminare corpi estranei, imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello, ciclo di pittura a base di silicati costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.
2. Prima di procedere all'esecuzione della pittura, l'Impresa deve presentare alla Direzione lavori campioni dei colori per la scelta del colore della tinteggiatura da eseguire.

49.06 Tinteggiatura interna di pareti e soffitti

1. La tinteggiatura di pareti e soffitti, da realizzare su intonaco civile, a calce, a gesso, o su pannelli di cartongesso, richiede:

a) la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
b) la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
c) l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
d) il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura lavabile traspirante, dati a pennello o a rullo.

2. Prima di procedere all'esecuzione della pittura, l'Impresa deve presentare alla Direzione lavori campioni dei colori per la scelta del colore della tinteggiatura da eseguire.

49.07 Serramenti interni/esterni

1. Gli infissi esterni devono essere ad alta prestazione energetica, taglio termico o in pvc, debbono rispettare la normativa di riferimento per il rispetto del limite di trasmittanza termica, sia per i vetri che per il serramento completo.
2. Occorre assicurare il rispetto dei rapporti illuminanti e aeranti (1/8 della superficie del locale), anche in caso di infissi con apertura a ribalta o a scorrimento, in alternativa occorre prevedere idonei sistemi di ricambio d'aria.
3. Occorre inoltre prevedere obbligatoriamente sistemi di oscuramento delle finestre (tapparelle/tende), che possono essere esterni o interni, per permettere la migliore visione delle lavagne interattive o di filmati e la migliore vivibilità all'interno degli ambienti, o l'oscuramento totale.
4. I vetri debbono essere del tipo vetrocamera con lastra interna in stratificato fonoisolante e di sicurezza (antisfondamento), composto da due o più lastre di vetro unite tra loro da una o più

pellicole di PVB specifico per applicazioni di isolamento acustico. Detta pellicola, deve agire come ammortizzatore tra le due lastre di vetro, impedire, sia la vibrazione eliminando la frequenza critica, e i picchi sonori ad alta frequenza.

5. Ogni serramento esterno deve essere dotato di proprio gocciolatoio superiore.

6. Per tutte le altre caratteristiche e prescrizioni valgono le nome UNI in materia, compresa la certificazione relativa alla classificazione da rilasciare in funzione della destinazione d'uso. L'apertura delle finestre deve essere del tipo ad anta a ribalta, con apertura motorizzata ove l'altezza non permette l'apertura manuale. L'infisso deve essere dotato di sistema oscurante esterno entro telaio guidato, complete di gocciolatoio, delle dimensioni necessarie a garantire le prescrizioni di legge.

7. Gli infissi saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dal Direttore dei Lavori e le relative norme UNI.

8. Tutti gli infissi devono essere certificati secondo le norme UNI con particolare riguardo all'isolamento a tenuta dell'aria, alla tenuta infiltrazioni all'acqua, resistenza sollecitazioni del vento, isolamento termico.

9. Le caratteristiche d'isolamento termico degli infissi non potranno essere inferiori a quanto richiesto dal progetto termico redatto a cura dell'Impresa. I certificati redatti secondo le UNI sopra citate devono essere sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori, che a insindacabile giudizio potrà richiedere prove di laboratorio oltre ai certificati forniti dal costruttore.

10. Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

11. Tutti gli accessori, materiali e manufatti necessari, quali parti metalliche, in gomma, sigillature, ganci, guide, cassonetti, avvolgitori motorizzati ove l'altezza non consente l'apertura manuale, bulloneria, etc., devono essere dei tipi fissati dal progetto redatto a cura dell'Impresa e dalle altre prescrizioni, devono avere le caratteristiche richieste e verranno messi in opera secondo le modalità stabilite, nei modi indicati dal Direttore dei Lavori.

12. Gli infissi saranno realizzati esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evitare autotensioni, deformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

13. Le parti apribili devono essere munite di coprigiunti, la perfetta tenuta all'aria e all'acqua deve essere garantita da battute multiple e relativi elementi elastici.

14. Tutti i collegamenti devono essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitolati tecnici delle industrie di settore.

15. I coprifili-mostre saranno realizzati con lo stesso tipo di materiale impiegato per i telai di dimensioni e forme fissate dal progetto o dal Direttore dei Lavori; verranno applicati ai controtelai con viti di acciaio o chiodi.

16. Le porte di comunicazione esterne, a una o due ante, saranno di dimensioni minime 120 x 220 cm^2, complete di eventuali vetri di sicurezza e maniglione antipanico, le porte interne, di dimensioni minime 120 x 210 cm^2 e le porte dei servizi igienici, di dimensione minime 90 x 210 cm^2, con serratura libero/occupato.

49.08 Controsoffitti

1. Gli elementi di sospensione devono essere fissati alla struttura portante, opportunamente dimensionati, in numero adeguato e del tipo capace di sopportare le eventuali deformazioni delle strutture a seguito dei sovraccarichi previsti ed estesi anche sul bordo del controsoffitto.

2. Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto devono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento e imbarcamento.

3. I controsoffitti in perline di legno con lati sagomati ad incastro, a maschio e femmina o a battuta, possono essere montati con chiodi nascosti nell'incastro o con ganci su correnti in legno.

4. Particolare attenzione deve essere posta alla ventilazione dell'intercapedine che si viene a formare tra controsoffitto e intradosso del solaio di copertura, al fine di evitare fenomeni di condensa.

5. I profili portanti i pannelli dei controsoffitti devono avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto. In mancanza, si seguiranno le indicazioni del Direttore dei Lavori. Il doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe, a vista, seminascosti o nascosti, deve avere essere opportunamente agganciato al profilato di bordo perimetrale, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del Direttore dei Lavori.

6. Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal Direttore dei Lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera, devono essere dismessi e sostituiti dall'Impresa. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma UNI EN.

7. Particolare attenzione deve essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti del locale. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce e prive di asperità. La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

8. Per i sistemi di pendinatura del controsoffitto e di altri elementi sospesi, devono essere programmate prove a strappo da eseguirsi a cura di Laboratorio certificato.

49.09 Copertura

1. La copertura deve essere a falda di adeguata pendenza per consentire il veloce deflusso delle acque di pioggia e conformata al fine di evitare l'accumulo di neve. Devono essere previsti i necessari elementi ferma neve per evitare il crollo subitaneo della neve accumulata sulla copertura.
2. II manto di copertura deve essere realizzato in modo da garantire la tenuta ad ogni agente atmosferico e deve essere adeguatamente fissato alla struttura sottostante. Tutti i raccordi ai camini e sovrastrutture simili devono essere eseguiti in conformità alle disposizioni che verranno impartite dalla Direzione lavori e comunque a regola d'arte.
3. Le gronde devono essere opportunamente dimensionate e fissate per contenere gli accumuli di neve e ghiaccio, anche se non espressamente previsti dalla normativa di settore per le zone di interesse. Nella costruzione del tetto devono essere eseguiti, senza speciale compenso, tutti i maggiori magisteri necessari per la formazione dei colmi, delle scossaline, degli esalatori e del passaggio di eventuali antenne.
4. La copertura deve prevedere la possibilità di accesso in sicurezza per l'ispezione e gli interventi manutentivi, anche in presenza di sovraccarico dovuto alla neve, e prevedere pertanto idonee linee vita e dispositivi permanenti di ancoraggio con lo scopo di ridurre i rischi d'infortunio in occasione di accesso, transito ed esecuzione di lavori di manutenzione o lavori futuri, nonché percorsi in grado d consentire il trasferimento in sicurezza di operatori ed eventuali materiali ed utensili.
5. La copertura deve garantire oltre la tenuta, una trasmittanza complessiva massima della zona climatica di riferimento conformemente alla normativa vigente in materia di contenimento energetico.

49.10 Opere da lattoniere

1. I manufatti ed i lavori in lamiera metallica di qualsiasi tipo, forma o dimensione, devono rispondere alle caratteristiche richieste e saranno forniti completi di ogni accessorio o lavoro di preparazione necessari al perfetto funzionamento.
2. La posa in opera deve includere gli interventi murari, la verniciatura protettiva e la pulizia dei lavori in oggetto.
3. I giunti fra gli elementi saranno eseguiti in conformità ai campioni che devono essere presentati per l'approvazione almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori.
4. I canali di gronda devono essere realizzati con i materiali indicati e collocati in opera con pendenze non inferiori all'1% e lunghezze non superiori ai 12 metri, salvo diverse prescrizioni.

5. In considerazione delle particolari condizioni atmosferiche (nevicate abbondanti, etc.) recentemente verificatesi, saranno realizzati telai aggiuntivi di protezione e supporto dei canali di gronda.

6. I pluviali devono essere collocati lungo le facciate esterne e devono avere un diametro interno non inferiore a 100 mm e distribuiti in quantità di uno ogni 50 m² di copertura, o frazione della stessa, con un minimo di uno per ogni piano di falda. Il posizionamento avverrà ad intervalli non superiori ai 20 m ad almeno 10 cm dal filo esterno della parete di appoggio e con idonei fissaggi a collare da disporre ogni 1,5-2 metri.

7. Le tubazioni di scarico devono essere collegate alle pareti con appositi sostegni in acciaio, zincato e/o verniciato a caldo, e ed essere convogliati in appositi pozzetti sifonati, facilmente ispezionabili e con giunti a tenuta.

8. I canali di gronda, avranno sezione semicircolare con sviluppo di circa 35 cm, saranno sostenute da cicogne in modo da realizzare il tutto a perfetta regola d'arte. Andranno posti in opera canali in corrispondenza di tutte le gronde.

9. Le prescrizioni indicate sono da applicare, in aggiunta alle richieste specifiche, anche ai manufatti ed alla posa in opera di scossaline, converse e quant'altro derivato dalla lavorazione di lamiere metalliche e profilati che devono, comunque, avere le caratteristiche fissate di seguito.

10. OPERE IN RAME: Tutte le opere di lattoneria (canali di gronda, scossaline, pluviali) in rame prevedranno sagome e sviluppi secondo necessità, saranno conformi alle prescrizioni di legge ed avranno integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine.

11. LAMIERE E PROFILATI: Tutte le lamiere da impiegare saranno conformi alle prescrizioni già citate ed avranno integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine.

12. LAMIERE IN ACCIAIO: Saranno definite (come da norme UNI) in lamiere di spessore maggiore od uguale a 3 mm e lamiere di spessore inferiore a 3 mm, saranno fornite in fogli o nei modi indicati dalle specifiche tecniche, avranno caratteristiche di resistenza e finiture in accordo con le norme citate.

13. LAMIERE ZINCATE: Saranno fornite in vari modi (profilati, fogli e rotoli) ed avranno come base l'acciaio; le qualità e le tolleranze saranno definite dalle norme UNI per i vari tipi di lamiere e per i tipi di zincatura. Dopo le operazioni di profilatura, verniciatura e finitura, le lamiere da impiegare non devono presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deperimento di alcun tipo.

14. LAMIERE ZINCATE PREVERNICIATE: Saranno ottenute con vari processi di lavorazione e finiture a base di vari tipi di resine; in ogni caso lo spessore dello strato di prodotto verniciante deve essere di almeno 30 micron per la faccia esposta e di 10 micron per l'altra (che potrà anche essere trattata diversamente).

15. LAMIERE ZINCATE PLASTIFICATE: Avranno rivestimenti in cloruro di polivinile plastificato o simili con spessore non inferiore a 0,15 mm od altri rivestimenti ottenuti con vari tipi di pellicole protettive.

16. PROFILATI PIATTI: Devono essere conformi alle norme citate ed alle eventuali prescrizioni specifiche richieste, avranno una resistenza a trazione da 323 ad 833 N/mm², avranno superfici esenti da imperfezioni e caratteristiche dimensionali entro le tolleranze fissate dalle norme suddette.

49.11 Ferro lavorato per interni ed esterni

1. Ferro lavorato per interni e per esterni, di qualsiasi forma per ringhiere, cancellate, scale compreso i tagli, le piegature, le sagomature, le filettature, le saldature, la ferramenta di tenuta e chiusura necessaria. Tutto il ferro posto in opera deve essere zincato e/o trattato con due mani di vernice antiruggine e tinteggiato con colore a scelta della Direzione lavori, sulla base dei campioni di colore presentati dall'Impresa.

2. Si precisa che prima della esecuzione dei lavori l'Impresa deve presentare alla Direzione lavori per l'approvazione, i disegni esecutivi delle ringhiere, cancellate, scale e parapetti delle scale da eseguire.

49.12 Requisiti acustici e di contenimento energetico

1. Per quanto riguarda i requisiti concernenti gli aspetti acustici interni (tempo di riverberazione e isolamento), si deve fare riferimento al D.P.C.M. 5 dicembre 1997 ed al D.M. 18 dicembre 1975, rispettando i parametri per quanto applicabile alle strutture oggetto del presente Capitolato e ai riferimenti normativi UNI EN e secondo i parametri indicati.

2. Le pareti, i solai da calpestio, i soffitti, gli infissi (porte e finestre) e/o qualsiasi altro elemento appartenente all'involucro interno, devono essere realizzate con materiali costruttivi dalle idonee caratteristiche fisico-acustiche e adeguatamente rivestite con pannellature e con materiali di finitura le cui caratteristiche di isolamento e/o performance acustiche, siano rispondenti alle normative sopra specificate. In particolare le pannellature delle pareti devono garantire una adeguata risposta acustica in relazione alle attività svolte all'interno dell'Edificio Scolastico.

3. I materiali utilizzati per l'isolamento acustico devono essere con classe di reazione secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale del 26 agosto 1992, "norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";

- Decreto Ministeriale del 18 marzo 1996, "norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi;

– D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011,"regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'Art. 49, comma 4-quater, del D.L. n.78 del 31 maggio 2010 convertito con modificazioni dalla L. n. 122 del 30 luglio 2010.

4. L'attestato di prestazione energetica deve essere redatto secondo tutte le norme e i regolamenti vigenti; le norme di riferimento, la metodologia di calcolo i criteri e le modalità per l'ottenimento della prestazione energetica di cui sopra, devono tenere conto delle disposizioni contenute nella Deliberazione di Giunta Regionale 20 Luglio 2015, N. 967 - Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.).

5. I requisiti concernenti gli aspetti di miglioramento del rendimento energetico dell'involucro edilizio degli edifici, devono essere dimostrati mediante una relazione tecnica (con relativo progetto) di rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento energetico.

49.13 Requisiti particolari per gli impianti tecnologici

1. L'Impresa, ovvero le ditte subappaltatrici dei lavori relativi all'installazione degli impianti tecnologici rientranti nell'ambito di applicazione del D.M. 37/08 e s.m.i., sono tenuti al rispetto delle norme in esse contenute, e prima dell'inizio dei lavori, devono fornire l'attestazione, rilasciata dalla C.C.I.A.A., della loro abilitazione alla installazione, trasformazione, ampliamento, modifica o manutenzione degli impianti di cui all'Art. 1 del suddetto D.M. contemplati nell'appalto di cui al presente Capitolato.

2. Gli impianti e i loro componenti devono essere realizzati secondo la regola d'arte in conformità alle disposizioni dell'Art. 7 del D.M. 37/08 e s.m.i.. La realizzazione degli impianti nel rispetto ed in conformità alle norme UNI e CEI è considerata a regola d'arte.

3. Al temine dei lavori l'Impresa o le Imprese subappaltatrici installatrici devono rilasciare, per ognuno degli impianti realizzati, ricadenti nell'ambito dell'Art. 7 del D.M. 37/08, la relativa dichiarazione di conformità completa degli allegati previsti.

4. In corrispondenza dei giunti sismici strutturali anche le tubazioni e canalizzazioni impiantistiche devono consentire gli spostamenti previsti per le strutture, in entrambe le direzioni, senza rompersi e mantenendo piena efficienza. Devono essere previsti pertanto, ove necessario tubazioni e giunzioni sismiche flessibili, dimensionati secondo la massima ampiezza degli spostamenti delle strutture. Inoltre devono essere installati punti fissi sulle tubazioni a monte o a valle del giunto, per evitare spostamenti eccessivi su tutta la dorsale;

5. La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti (D.P.C.M. 05.12.1997):

a) 35 dB(A) LAmax con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;

b) 25 dB(A) LAeq per i servizi a funzionamento continuo.

6. Sono considerati servizi a funzionamento discontinuo gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria; sono considerati servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

7. Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

8. Normativa tecnica di riferimento:

– UNI 8199:1998 Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;

– UNI EN ISO 16032:2005 Acustica – Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici – Metodo tecnico progettuale.

9. La norma UNI EN ISO 16032 descrive un metodo per la misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici installati nelle strutture edili, in particolare impianti sanitari, di ventilazione meccanica, impianti di riscaldamento e raffreddamento, ascensori, caldaie, pompe, portoni e cancelli motorizzati.

10. Le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture attraverso elementi costruttivi di edifici, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o pareti, devono essere otturate in accordo con l'eventuale grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell'edificio prima dell'attraversamento (Norma ISO 834).

11. Le condutture, quali tubi protettivi circolari, tubi protettivi non circolari, canali o condotti sbarre, che penetrino in elementi costruttivi aventi una resistenza al fuoco specificata devono essere otturate internamente sino ad ottenere il grado di resistenza all'incendio che aveva l'elemento costruttivo corrispondente prima della penetrazione e devono essere otturate anche esternamente (in accordo a quanto detto sopra).

12. Le barriere tagliafiamma e/o i sigillanti con cui realizzare le predette otturazioni devono essere stati sottoposti a prove di tipo e certificati REI (Circolare n. 91 del 14/09/1961).

13. Si ricorda che non risulta necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma previste dalle relative norme di prodotto e che hanno una sezione interna massima di 710 mm² (fino a ø 25 mm compreso) a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano il grado di protezione di almeno IP33 in accordo con la Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1);

- il tubo protettivo o canale che penetrano in un ambiente chiuso, possiedano il grado di protezione IP33 anche alla loro estremità.

14. Tutto ciò premesso, anche l'asolatura realizzata per il passaggio di una conduttura avente diametro interno fino a ø 25 mm attraverso un elemento costruttivo con grado REI (es. controsoffitto o tramezzo), che quindi non deve essere sigillata internamente, deve essere ripristinata con malta o sigillante avente il grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo.

15. Occorre prevedere nel progetto esecutivo i relativi dettagli costruttivi.

49.14 Impianto idrico-sanitario

1. In conformità al D.M. 37/08 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

49.15 Apparecchi sanitari

1. Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica;
- dimensioni coerenti con la funzione svolta.

2. Gli apparecchi di ceramica e materie plastiche devono rispondere alle relative prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle norme UNI EN di riferimento.

3. Le attrezzature per i WC, con particolare riguardo ai WC per disabili devono essere staffate a pavimento oppure su specifici rinforzi previsti all'interno delle pareti, quali ad es. apposite staffe in grado di sostenere il peso applicato dagli utilizzatori; inoltre è da prevedere il corrimano sull'intero perimetro dei bagni disabili come da D.P.R. 384/78 e idonee doccette.

4. In ogni caso deve essere verificato che le pareti divisorie dei bagni e antibagni siano dotate di opportuni rinforzi atte a sostenere il peso dei relativi apparecchi sanitari. Il progetto esecutivo deve contenere la verifica strutturale della soluzione scelta, che deve adeguatamente rappresentata anche negli elaborati grafici.

49.16 Rubinetti sanitari

1. I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

2. I rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

3. La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN di riferimento e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

4. Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN di riferimento per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

49.17 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

1. Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

2. Gli scarichi degli apparecchi sanitari potranno avvenire anche attraverso scatola sifonata a pavimento. Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta

e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN di riferimento; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

49.18 Tubi di raccordo rigidi e flessibili

1. Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

2. La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI di riferimento e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

49.19 Tubazioni e raccordi

1. Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
- tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN di riferimento¸ il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm;
- tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI di riferimento, entrambi devono essere del tipo PN 10;
- I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

49.20 Valvolame, valvole di non ritorno, pompe

1. Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI di riferimento.
2. Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN di riferimento.

49.21 Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

1. In conformità al D.M. n. 37/08 e s.m.i. gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.
2. Per impianto di adduzione dell'acqua si intende l'insieme di apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non

diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.

b) impianti di adduzione dell'acqua non potabile.

3. Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) fonti di alimentazione;

b) reti di distribuzione acqua fredda;

c) sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

4. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali, nonché quanto previsto dalla norma UNI di riferimento.

5. Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice). Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche o, in genere, di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

6. Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI di riferimento.

7. In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici ove necessari.

49.22 Impianto di scarico acque usate

1. L'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle prescrizioni di cui al D.Lgs. del 152 dell'11 maggio 1999" Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento" e s.m.i. (D.Lgs. n. 28/2000).

2. Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica. La modalità di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

3. Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicati nei documenti progettuali e, qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) l'impianto deve essere installato nel suo insieme in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi;

b) le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta;

c) i raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, etc.. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e suborizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi;

d) i cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;

- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico;

e) i terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. I terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra;

f) i punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. Devono essere posizionati:
   - al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
   - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
   - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
   - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
   - alla base di ogni colonna.

   Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

   Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m;

g) i supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione e, in particolare, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo;

h) gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

49.23 Impianto di scarico acque meteoriche

1. Per impianto di scarico acque meteoriche si intende l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

2. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e

smaltisce le acque usate ed industriali.

3. Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

4. Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- pluviali, opportunamente dimensionati in numero rispetto alle superfici della copertura, devono essere convogliati in pozzetti finali, per non scaricare direttamente all'aperto;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, etc...);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, etc…).

5. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora questi ultimi non siano specificati in dettaglio nel progetto o, a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni normative e di legge.

49.24 Impianti adduzione gas

1. Per impianti di adduzione del gas si intende l'insieme di dispositivi, tubazioni, che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). In conformità al D.M. 37/08, gli impianti di adduzione del gas, devono rispondere alle regole di buona tecnica e di prevenzione incendi; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (Legge n. 818 del 7 dicembre 1984 e circolari esplicative, e successive modificazioni) ed alla legislazione di sicurezza;
- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della Legge n. 1083/71 e del D.M. n. 37/08 e s.m.i e, per la componentistica non soggetta a decreto, la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito, eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI;
- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati, acquisendo le dichiarazioni di conformità al DM 37/08 e relativi allegati, le certificazioni e quant‟altro necessario per il completamento dell‟opera.

49.25 Impianto elettrico

1. Gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte, ai sensi della Legge n. 186/68 e al D.M. n. 37/08 e s.m.i. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati conformemente ed in ottemperanza alle norme CEI e UNI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e dell'intervento.
2. Vanno inoltre rispettate le disposizioni del DM del 16 febbraio 1982 e della Legge n. 818 del 7 dicembre 1984, del D.M. 26 agosto 1992. e del DM 18 marzo 1996.
3. Ai sensi del D.M. n. 37/08 del DPR 6 dicembre 1991, n. 447, "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, in materia di sicurezza degli impianti" e del DM 20 febbraio 1992 "Approvazione del modello di conformità dell'impianto alla regola dell'arte di cui all'Art. 7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, recante norme per la sicurezza degli impianti", deve essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte. Sullo stesso materiale deve essere stato apposto un marchio che ne attesti la conformità, ovvero deve aver ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, ovvero deve essere munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18 ottobre 1977, n. 791, e per i quali non esistono norme di riferimento, devono comunque essere conformi alla Legge n. 186/68.
4. Tutte le apparecchiature di utilizzazione e comando, nonché tutti gli altri componenti elettrici, devono essere dotati del marchio IMQ/CE o equivalente, secondo normativa vigente.
5. L'impianto elettrico dell'edificio, avrà le seguenti caratteristiche e dotazioni principali:

- quadro elettrico generale e quadri di zona dotati di interruttore generale e di interruttori di protezione per le singole utenze, costituti da protezioni magnetotermico differenziali, con caratteristiche atte a garantire la protezione dal sovraccarico e cortocircuito nonché la protezione delle persone dai contatti indiretti ed addizionale dai contatti diretti, tramite dispositivi differenziali con sensibilità di 30 mA;
- tubazioni in P.V.C. serie pesante tipo rigide o flessibili a seconda delle applicazioni, complete di raccordi, accessori e pezzi speciali, per garantire il grado di protezione previsto per il tipo di installazione;
- interruttori, deviatori, dispositivi di comando e prese elettriche, nel numero e della potenza necessari per ciascun ambiente e tipologia;
- gli apparecchi illuminanti impiegati nella realizzazione degli impianti di illuminazione devono essere di diversa tipologia in funzione delle necessità e caratteristiche ambientali di installazione, tenendo conto sia dei requisiti illuminotecnici sia dei requisiti di resistenza meccanica;

- deve essere prevista la rapida riaccensione degli impianti di illuminazione dell'area gioco, in caso di interruzione di energia;
- plafoniere fluorescenti per locali e corridoi/disimpegni, del tipo a doppio isolamento, atte a garantire le prestazioni e i livelli di illuminamento, in conformità alle norme UNI 12464, dal DLgs 81/2008, al D.G.R. 268/2000 e alla L.R. n.31/2002;
- plafoniere fluorescenti per servizi igienici, ad accensione rapida con il raggiungimento immediato del regime luminoso, o ad incandescenza 60 W, con grado di protezione adeguato ai luoghi di installazione (≥IP44), del tipo a doppio isolamento;
- plafoniere di emergenza autoalimentate, di adeguata autonomia, di tipo S.E. e S.A. , con lampade fluorescenti atte a garantire l'illuminamento minimo di 5 lux medi, con indicazione delle vie d'esodo, in conformità alle norme UNI 9316, UNI-EN 1838 e CEI 34-22. In alternativa e qualora necessario, potranno essere previsti idonei soccorritori per l'alimentazione centralizzata dell'illuminazione di sicurezza (in particolare per la zona del campo di gioco), installati all'interno di appositi locali, la cui distribuzione agli apparecchi illuminanti deve garantirne il funzionamento anche in caso di incendio, per il tempo necessario allo sfollamento delle aree;
- prese per utilizzatori 10/16A+T multiuso, con alveoli protetti e dotate di marchio IMQ, in tutti gli ambienti e per ogni postazione di lavoro nei locali ufficio o spazio individuato, in numero adeguato per evitare l'utilizzo di adattatori e/o prese multiple (ciabatte);
- scatola esterna per allacciamento telefono, con foro parete protetto e relativo impianto e prese interne per ogni ufficio;
- scatola esterna per allacciamento adsl, con foro parete protetto e relativo impianto e prese interne per ogni ufficio.

6. Tutti i materiali devono essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

7. I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente, secondo le norme CEI e UNI di riferimento.

8. Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema. Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente.

9. La potenza applicata deve essere congrua con i carichi installati e con il progetto esecutivo approvato.

10. La caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

11. In linea generale, gli impianti elettrici devono essere di tipo ad incasso per le distribuzioni secondarie e in vista per le zone sopra ai controsoffitti, realizzati per mezzo di tubazioni, e scatole di derivazione di adeguate dimensioni e in materiale isolante plastico in classe II, autoestinguente, di tipo pesante, rigidi o flessibili, a seconda delle applicazioni, completi di raccordi, accessori e pezzi speciali, per garantire il grado di protezione previsto per il tipo di installazione, di facile accessibilità e manutenibilità , e di dimensioni minime pari a 20mm di diametro e 1,3 volte superiore al fascio dei cavi circoscritto.

12. L'impianto di terra sarà conforme alle norme CEI 64-8 e 11-1, sarà costituito dai conduttori di protezione ed equipotenziali interni ed esterni, dai collettori di rame, dalle morsettiere e dai dispersori realizzati con corda di rame interrata, esterna perimetrale, e dispersori di acciaio zincato a croce (indicativamente di H 2 m) infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili, collegati tra loro tramite l'anello di terra esterno.

13. I dispersori devono essere identificabili con apposita segnaletica.

14. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del D.M. n. 37/08 e s.m.i. e delle norme CEI 81-1, 81-10 e s.m.i..

15. L'esecuzione del sistema dispersore deve essere eseguita durante la prima fase delle opere edili, durante la quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione.

16. Tutti i quadri elettrici saranno dotati di idonee protezioni magnetotermico differenziali per la protezione dei circuiti e delle persone.

17. Relativamente alla protezione dai contatti diretti essa verrà realizzata tramite setti di separazione, barriere, involucri e componenti a doppio isolamento, rimovibili soltanto con idonea attrezzatura.

18. Relativamente alla protezione dai contatti indiretti, i dispositivi differenziali devono essere coordinati con l'impianto di terra, nel rispetto delle relazioni precedentemente indicate.

19. In particolare le protezioni differenziali saranno coordinate all'impianto di terra garantendo, in caso di dispersione verso terra, l'intervento, nel rispetto delle seguenti relazioni:

- per circuiti TT, $Rt \leq 50/Idn$, dove 50 è la tensione di contatto massima ammissibile, Idn è la corrente di intervento del differenziale entro 1 secondo e Rt è la resistenza verso terra misurata;
- per circuiti TN (con cabina propria) deve essere soddisfatta la relazione $Zs \leq Uo/Ia$ dove Ia è la corrente di intervento della protezione entro 0,4 secondi per tensione Uo fino a 230V, Zs è l'impedenza dell'anello di guasto verso terra misurata.

20. Inoltre tutti i quadri elettrici saranno dotati di segnaletica di sicurezza, di etichettature indicanti le utenze alimentate, di targhetta CE del costruttore, contenente le informazioni previste, a

seconda dei casi, o dalle norme CEI 17-13 o 23-51, di schema elettrico, nonchè di dichiarazione di conformità, ai sensi delle citate norme CEI 17-13 o 23-51, a seconda dei casi.

21. Il quadro generale deve essere posto all'interno di un vano o in posizione idonea e sarà realizzato in conformità ed ai sensi delle norme CEI 17-13, deve prevedere una barra di rame od una morsettiera idonea, cui collegare tutti i conduttori di protezione interni all'edifico, gli equipotenziali ed i conduttori di terra, di collegamento con il dispersore esterno.

22. Le condutture saranno realizzate in cavo a doppio isolamento, per la distribuzione principale, posto all'interno di canalizzazioni metalliche o plastiche, e, per la distribuzione secondaria, con condutture a doppio isolamento, tramite tubazioni, scatole in pvc e cavi a singolo isolamento.

23. L'isolante dei cavi deve essere almeno del tipo non propagante l'incendio, a bassa emissione di gas e fumi corrosivi, ai sensi delle norme CEI 20-22.

24. Sulla base della valutazione dei rischi, potranno essere impiegati cavi con isolante del tipo non propagante l'incendio, senza alogeni e a basso sviluppo di gas e fumi opachi, ai sensi delle norme CEI 20-38.

25. I dimensionamenti delle condutture e delle linee di alimentazione saranno realizzati conformemente alle norme tecniche applicabili (CEI 64-8, ecc.).

26. Il Direttore dei Lavori, al termine dei lavori, si farà rilasciare tutti i rapporti di verifica tecnico funzionale e di messa in esercizio degli impianti elettrici e raccoglierà tutte le dichiarazioni di conformità, complete degli allegati e degli as-built, delle omologazioni ed autorizzazioni necessarie al loro esercizio ed utilizzo, nonché di tutta la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

49.26 Illuminazione di emergenza

1. Per il servizio di illuminazione di emergenza, da eseguire a regola d'arte, in conformità, in particolare, alle norme UNI 9316, UNI-EN 1838 e CEI 34-22 ed alle leggi, decreti, norme e regolamenti applicabili, sarà necessario che l'alimentazione venga realizzata con circuito indipendente, con apparecchi di tipo autonomo, di adeguata autonomia, ad inserimento automatico, al mancare dell'illuminazione ordinaria.

2. Il livello minimo di illuminamento da garantire lungo i passaggi, le uscite e i percorsi delle vie di esodo deve essere non inferiore a 5 lux a pavimento. In corso di esecuzione dei lavori il rispetto del suddetto requisito sarà verificato puntualmente dalla Direzione Lavori.

49.27 Illuminazione esterna

1. L'impianto di illuminazione dell'area esterna, impianto in classe II, deve essere realizzato utilizzando corpi illuminanti montati su pali. L'impianto di illuminazione esterna deve essere

alimentato da apposito quadro di comando e distribuzione. L'impianto deve essere realizzato utilizzando componenti che abbiano un grado di protezione non inferiore a IP55.

2. Il comando dell'accensione degli apparecchi di illuminazione deve essere effettuato tramite un contattore collegato ad un interruttore crepuscolare.

3. Le scelte tecniche evidenziate in fase di progettazione devono in ogni caso, aver cura di rispettare i limiti ed i requisiti prescritti dalla norma UNI di riferimento e dalle norme regionali, necessari per abbattere l'inquinamento luminoso.

4. Il quadro di comando, protezione e distribuzione deve essere realizzato in PVC con grado di protezione minimo IP 55, il quadro sarà alimentato direttamente dal contatore utilizzando un partenza specifica. Esso deve contenere un interruttore magnetotermico differenziale con sensibilità $\geq$ 0.3 A per la protezione del circuito di alimentazione, al fine di realizzare un sistema di comando automatico e manuale di accensione degli apparecchi di illuminazione gestito da interruttore crepuscolare.

5. Le lampade destinate ad illuminare zone esterne ai fabbricati devono essere alimentate dal quadro servizi generali con illuminamento pari a 20 Lux a pavimento. I componenti impiegati nella realizzazione dell'impianto, nonché le lampade e gli accessori necessari devono essere protetti contro la pioggia, l'umidità e la polvere.

6. Il coefficiente di disuniformità può raggiungere più elevati valori, fino ad un massimo di 0,8, salvo particolari prescrizioni al riguardo, da parte dell'Amministrazione appaltante.

7. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, devono essere muniti di tale marchio.

8. La posa dei cavidotti verrà realizzata secondo la norma CEI 11-17. I cavi elettrici di alimentazione per posa interrata devono essere del tipo FG7OR0,6/1 kV.

9. Il rifacimento dei cavidotti interrati comporta l'utilizzo di tubazioni conformi alla norma EN 50086-2-4 (CEI 23-46) tipo 450, diametro minimo di 63 mm, interrate ad una profondità di almeno 60 cm protette meccanicamente da coppella supplementare o mattonella.

10. L'alimentazione degli apparecchi di illuminazione installati su palo - I conduttori entro i pali di sostegno degli apparecchi illuminanti saranno costituiti da cavi multipolari in rame elettrolitico a formazione flessibile, con guaina, fissati alla sommità del palo con morsetti rivestiti in plastica affinché il peso del cavo non si scarichi sulle morsettiere e non sia possibile, durante l'eventuale sostituzione dell'apparecchio, la caduta accidentale del cavo all'interno del sostegno. La protezione di ogni passaggio del cavo avverrà entro fori praticati nelle pareti metalliche con passacavi in materiale plastico. La cassetta di giunzione entro i pali deve garantire il doppio isolamento. Per eventuali giunzioni o derivazioni di linee interrate, solo se strettamente necessarie, è previsto

l'impiego di apposite muffole con colata in resina.

11. I basamenti in calcestruzzo per i sostegni devono essere adeguatamente dimensionati e realizzati conformemente alle indicazioni progettuali, gettati in opera, predisposti con foro cilindrico di dimensioni superiori alla sezione di base del sostegno; tale foro deve essere ottenuto esclusivamente per mezzo di cassaforma cilindrica, il fondo deve essere drenante, l'appoggio per il palo deve essere rinforzato con due tondini incrociati.

12. L'intercapedine risultante tra foro e palo deve essere riempita da sabbia ben stipata, solo alla superficie per uno spessore di 10-15 cm deve essere posta la pastina di cemento come saldatura.

13. Alla base del palo deve inoltre essere eseguito un collarino formato da un impasto di cemento del tipo restringente con la maturazione e debolmente armato con rete di ferro, con la parte superiore ben lisciata ed eseguita a scivolo per permettere il deflusso delle acque che scendono lungo il palo: una successiva spalmata di collante ai siliconi servirà a migliorare la tenuta.

14. La parte superiore del blocco, eseguito a punta di diamante, deve essere costruita con spigoli ben rifiniti; le parti esterne al terreno devono essere accuratamente lisciate con strato di pastina di cemento per uno spessore di circa 2 cm e tale da non consentire il ristagno dell'acqua.

15. L'interruttore crepuscolare a spegnimento temporizzato di lampade per illuminazione esterna accende le lampade ad esso collegate mantenendole accese per il tempo impostato. Attraverso il sensore crepuscolare incorporato, il dispositivo discrimina il giorno dalla notte, l'intensità luminosa di esercizio può essere regolata attraverso il regolatore posto nella parte sottostante. L'Interruttore deve essere dotato di funzione di commutazione manuale forzata ON/OFF e BY pass per le manutenzioni.

49.28 Impianti fonia e dati

1. L'impianto di rete passiva per la gestione dati e fonia deve essere realizzato con materiali UTP in categoria 6 enhanced, posati in canalizzazioni e tubazioni e posizionato in modo da non superare i m 90 (limite massimo di attenuazione del segnale di derivazione nel rispetto della tutela delle risorse ambientali e della sostenibilità edilizia per ogni singolo punto rete in rame). L'impianto, certificato per la distribuzione dei segnali fonia, dati (da sorgente pc o dvd), per connessione dirette tra pc o videoproiettori con cavi per reti lan sarà realizzato con doppini di categoria 6, placche da incasso con frutti del tipo RJ45, e opportunamente dimensionato in base alle postazioni di lavoro e/o agli uffici. La struttura risulterà quindi dotata di un sistema dedicato per la realizzazione di cablaggi strutturati completo di connettori RJ45 autocrimpanti, cavi a 4 coppie in rame, armadi rack completi di patch panel.

49.29 Impianto per campanelle a fine lezione

1. È prevista la realizzazione dell'impianto per campane fine lezione mediante la posa di campane per corridoio.

49.30 Impianto di chiamata di emergenza

1. All'interno dei servizi igienici dei diversamente abili dorrà essere realizzato un impianto di chiamata di soccorso essenzialmente composto da: un pulsante a tirante posizionato nei pressi del sanitario W.C. , un sistema di allarme acustico e visivo posizionato in zona corridoio per una più facile individuazione ed un pulsante di tacitazione dell'allarme posizionato all'interno del servizio igienico in modo da obbligare i preposti ad un controllo in loco.

49.31 Impianto di citofoni, apertura di porta d'ingresso, recinzione e cancello

1. Deve essere realizzato, secondo le norme di buona tecnica, un impianto citofonico che consenta la comunicazione ed il comando a distanza degli ingressi principali e dei cancelli motorizzati. Le dotazioni minimali da prevedere sono:

- una suoneria;
- un posto esterno con protezione antipioggia, dotato di pulsantiera, microfono e altoparlante;
- più posti interni con cornetta citofonica e pulsanti per comandi delle aperture e per eventuali chiamate di ulteriori posti interni;
- una pulsantiera di comando e segnalazione di stato dei cancelli motorizzati.

2. La recinzione perimetrale deve essere realizzata in grigliato metallico di opportuna dimensione (h=2,20 m), incluso cancello di accesso carrabile motorizzato, delle dimensioni idonee per consentire l'ingresso delle autopompe VV.F. della larghezza minima di m 3,50, e comprensiva di un ulteriore cancello di servizio di pari dimensioni e un cancello pedonale.

49.32 Impianto di riscaldamento

1. L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura di 20°C ±2°C e comunque, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici e comunque le condizioni termo-igrometriche la composizione dell'aria deve essere conforme alle prescrizioni come da D.G.R. n. 268 del 22 febbraio 2000, L.R. n.31/2002, Delibera dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna, n° 156 del 2008, modificata e integrata dalle D.G.R. n° 1362/2010 e D.G.R. n° 1366/2011.

2. Nella esecuzione dell'impianto devono essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici (DM del 17 marzo 2003 "Aggiornamenti agli allegati F e G del DPR 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio

e la manutenzione degli impianti termici negli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia"), le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

3. I sistemi di riscaldamento degli ambienti possono essere realizzati:

- mediante «corpi scaldanti» (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- mediante «pannelli radianti» posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C.

4. In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati o alla produzione, diretta o indiretta, del calore, o alla utilizzazione del calore, o alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti. I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

5. Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione.

6. I generatori di calore devono essere alimentati con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

7. Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi; di esso deve essere precisato: il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

8. Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.

9. Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa, e cioè:

- dispositivi di sicurezza;
- dispositivi di protezione;
- dispositivi di controllo previsti dalle norme ISPESL.

10. Tutti i dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

11. I bruciatori di combustibili gassosi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.

12. In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in

questione. Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso in cui la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento.

13. In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente, per tipo e composizione, a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.

14. Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si deve prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua.

15. L'arresto dei bruciatori in generale deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

16. I condotti dei fumi, raccordi fumari, canali fumari e camini, debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa.

17. Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne deve assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che, in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione.

18. Lo sbocco all'esterno deve avvenire secondo le prescrizioni vigenti e, comunque, in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate, a norma del Decreto Ministero Dell'interno 12 aprile 1996, che deve essere realizzata e rappresentata nel progetto esecutivo.

19. La distanza e la differenza di quota tra le espulsioni dall'aria interna e le griglie di presa d'aria esterna delle macchine ventilanti a servizio degli ambienti interni devono essere conformi alla norma UNI EN 13779.

20. Gli impianti esterni o che prelevano aria esterna devono essere dotati di un impianto di protezione dal gelo che consenta di far circolare il fluido caldo all'interno delle batterie degli impianti medesimi.

21. Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

22. Le pompe, provviste del certificato di omologazione, devono assicurare portate e prevalenze

idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori ed essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

23. La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua deve risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

24. Ogni pompa deve essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

25. Sulla pompa o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe si deve prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

26. La rete di tubazioni di distribuzione comprende:

- le tubazioni della Centrale termica;
- le tubazioni della Sottocentrale termica, allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
- la rete di distribuzione propriamente detta.

27. Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cavedi o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si deve prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni col terreno.

28. Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

29. Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.

30. Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI.

31. Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e la pressione massima di esercizio e per il servizio continuo.

32. Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del DPR 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

33. I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili devono essere provati a pressione in corso di installazione.

34. I sostegni delle tubazioni orizzontali o suborizzontali devono essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

35. Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere eseguito così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti

generali e particolari di ciascuna utenza.

36. La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

37. Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso di impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

38. Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche. In particolare per i dilatatori, deve essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e per i punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

39. Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, devono corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

40. Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato, così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

41. Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

42. Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti statici debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica. Specifiche tecniche e requisiti da soddisfare sono stabiliti dalla norma UNI EN di riferimento.

43. Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali da non pregiudicare la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

44. Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

45. Nei corpi scaldanti ventilati, costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre accertare, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

46. La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria

evitando, altresì, correnti moleste.

47. I Pannelli radianti costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati).

48. I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentini, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) e, ove non si tratti di tubi metallici, deve essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.

49. Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta; è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.

50. Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito a riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.

51. Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente, altresì, che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8 - 10° C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.

52. Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo che assicuri la totale aderenza al tubo e la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento.

53. Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido, venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/s.

54. Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentini collegati a due collettori (di ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentini, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte, così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.

55. È utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

56. I riscaldatori d'acqua sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;

- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

57. Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

58. Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

59. Nel serbatoio d'accumulo è, altresì, indispensabile prevedere un vaso di espansione o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

60. L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C; è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

61. Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio cui è destinato.

62. Negli impianti ad acqua calda, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento.

63. Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

64. Il regolatore, qualunque sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

65. Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

66. Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

67. Si deve prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da cortocircuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

68. Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche devono essere conformi alle norme CEI.

69. Il progetto esecutivo degli impianti deve documentare il rispetto dei seguenti parametri:

- altezze camini caldaie;

- altezze espulsione aria wc;
- altezza espulsione aria UTA;
- le espulsioni ed i relativi ancoraggi devono essere verificate anche per sollecitazioni sismiche,
- secondo il D.lgs. 152/06 allegato della parte 5° titolo 2 allegato 9 parte 2 pag. 382 che prescrive che le bocche dei camini devono essere posizionate in modo tale da consentire una adeguata evacuazione e dispersione dei prodotti della combustione e tali da evitare la reimmissione degli stessi nell'edificio attraverso qualsiasi apertura. A tal fine le bocche dei camini devono risultare più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 metri. Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 metri da aperture di locali abitati devono essere a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta. Le presenti disposizioni non si applicano agli impianti termici a condensazione conformi ai requisiti previsti dalla direttiva 90/396/CE del Consiglio, del 29 giugno 1990, concernente gli apparecchi a gas.
- le Norme UNI 7129:3-2008 prescrivono che la bocca della tubazione o canalizzazione sia più alta di qualunque ostacolo o struttura distante meno di un raggio di 5 m attorno alla espulsione UTA, alla espulsione estrattore servizi igienici, al camino di espulsione delle cappe di aspirazione, al camino di espulsione dell'armadio ventilato, al camino di esalazione delle linee di ventilazione degli scarichi di acque nere. È necessario che la bocca della tubazione o canalizzazione sia più alta di qualunque ostacolo o struttura distante meno di un raggio di 2 m attorno al camino di esalazione delle linee di ventilazione degli scarichi di acque nere.

70. Inoltre occorre prevedere le opportune aerazioni nei locali tecnici nei quali è installato un installato un generatore di calore, a norma del D. M. del 12 aprile 1996.

71. Sugli impianti esterni o che prelevano aria esterna deve essere previsto idonea protezione dal gelo.

49.33 Impianto fotovoltaico

1. La predisposizione delle pratiche per la richiesta di connessione degli eventuali impianti alla rete di Enel Distribuzione e la pratica relativa alla richiesta di concessione della tariffa incentivante al GSE sono da intendersi a carico dell'Impresa, con esclusione del contributo per le spese di istruttoria.

2. Occorre pertanto che l'Impresa prenda contatto con l'Ufficio Tecnico del Comune per l'individuazione del soggetto che assumerà la titolarità del punto di connessione alla rete e per la richiesta di accesso al regime di ritiro dedicato o di scambio sul posto.

3. Si ricorda che entro quindici giorni solari dalla data di entrata in esercizio dell'impianto, caricata

dal gestore di rete su GAUDI", il soggetto responsabile è tenuto a far pervenire al GSE la richiesta di concessione della pertinente tariffa incentivante con la presentazione di una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi dell"Art. 47 del DPR 445 del 2000.

4. Successivamente all"entrata in esercizio dell"impianto, la Direzione Lavori effettuerà il collaudo dello stesso, al fine di verificarne il corretto funzionamento.

5. La fase di collaudo prevede verifiche tecniche e di funzionamento, da svolgere alla presenza della D.L., riportate in un elenco di prove tecnico-funzionali (che sarà fornito all'Impresa), prestazionali e di sicurezza degli impianti tecnologici, che terminano con il rilascio di una dichiarazione certificante l"esito delle prove effettuate. Per l"effettuazione dei collaudi, sia la normativa CEI che il GSE richiedono l"uso di strumenti appositi e di alta precisione e non è consentito utilizzare misuratori di potenza comuni o semplici solarimetri, in quanto la Norma CEI 82-25 impone di adoperare per il collaudo un piranometro a termo pila, proibendo l"utilizzo di solarimetri comunemente reperibili sul mercato.

6. Il tecnico individuato dall'Impresa deve essere altamente qualificato e competente per eseguire il suo compito secondo le normative vigenti.

7. Si ricorda che le verifiche tecnico-funzionali devono essere effettuate con radiazione di almeno 600 W/m² allineando il sensore di radiazione al piano dei moduli.

8. Nel caso in cui il certificato di collaudo debba essere necessariamente redatto ai fini dell"ottenimento della tariffa incentivante, occorrerà comunicare, con congruo anticipo, le date individuate per l"esecuzione delle prove tecnico-funzionali.

9. Successivamente all"entrata in esercizio dell"impianto, la Direzione Lavori effettuerà il collaudo dello stesso, al fine di verificarne il corretto funzionamento.

10. La fase di collaudo prevede verifiche tecniche e di funzionamento, da svolgere alla presenza della D.L., prestazionali e di sicurezza degli impianti tecnologici, che terminano con il rilascio di una dichiarazione certificante l"esito delle prove effettuate.

Articolo 50 Impianto di raffrescamento e ricambio d'aria

1. L"impianto di raffrescamento con tecnologia a pompa di calore o equivalente, ove previsto e qualora utilizzato anche per il riscaldamento, deve assicurare il corretto funzionamento, fino ad una temperatura esterna fino a - 20 ° C.

2. Deve essere previsto un impianto di ricambio d"aria esterno, centralizzato, che garantisca i requisisti minimi previsti dalle normative vigenti per le specifiche destinazioni d"uso.

3. Negli eventuali locali tecnici contenenti apparecchiature sensibili (apparecchiature elettroniche,

gruppi soccorritori, inverter, quadri elettrici, sistemi di regolazione e quant'altro) deve essere previsto un sistema di climatizzazione opportuna, tramite sufficienti ricambi d'aria e/o con sistemi di raffrescamento, al fine di non superare le temperature massime previste, per assicurare il corretto funzionamento delle apparecchiature stesse.

4. Nei casi in cui sono previsti impianti di ricambio e trattamento dell'aria, occorre prevedere la realizzazione dei canali di distribuzione per la ripresa dell'aria onde evitare plenum in ambiente o nell'intercapedine dei controsoffitti e prevedere silenziatori di adeguata lunghezza e strombatura tale da non variare la velocità dell'aria, sia in entrata che in uscita di tutte le U.T.A.

5. Qualora l'Impresa ritenesse comunque di non canalizzare le riprese dell'aria e di non silenziare adeguatamente le U.T.A., si ricorda sin da subito che, ai fini della collaudabilità e dell'accettabilità finale dell'opera, verranno comunque effettuate approfondite prove funzionali e prestazionali con misura analitica e puntuale delle portate di mandata e di ripresa dell'aria e del livello di rumore, nelle diverse condizioni di esercizio (e cioè considerando anche situazioni con porte d'ambiente temporaneamente aperte sull'esterno, etc.). Dette prove saranno effettuate anche su ambienti campione prima della realizzazione dell'intero impianto. Nel caso dette prove dovessero dare esito negativo, l'Impresa è sin d'ora edotto che si deve procedere con la posa di adeguati canali per la ripresa dell'aria senza alcun maggior costo a carico dell'Amministrazione.

Articolo 51 Impianto antincendio

1. L'Edificio Scolastico deve essere realizzato conformemente alle norme cogenti riguardanti la prevenzione incendi, in relazione alle varie attività; in particolare, a titolo esemplificativo, si ricordano:

- il Decreto Ministeriale del 26 agosto 1992, "norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- il Decreto Ministeriale del 10 marzo 1998 "criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
- il D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011,"regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi", a norma dell'Art. 49, comma 4-quater, del D.L. n.78 del 31 maggio 2010 convertito con modificazioni dalla L. n. 122 del 30 luglio 2010;
- il Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 relativo alle norme tecniche di edilizia scolastica;
- ogni altra normativa applicabile.

2. Tutte le pratiche e gli oneri relativi al rilascio del C.P.I., intestato al nominativo/ente che sarà comunicato dall'Amministrazione, sono a carico dell'Impresa Aggiudicataria dell'appalto, anche

nel caso in cui venga richiesto dalla Stazione Appaltante l'autorizzazione al pubblico spettacolo.

3. La necessità di realizzare una vasca di accumulo ai fini antincendio, deve essere verificata già in sede di redazione del progetto definitivo e di offerta, qualora necessaria, l'Impresa sarà comunque tenuto a realizzarla senza aumento di spesa per l'Amministrazione, dovendosi interpretare tale eventuale deficienza come carenza progettuale. Inoltre occorre verificare, presso gli enti gestori del servizio di distribuzione dell'acqua operanti nelle province di interesse, al cui rispetto l'Impresa resta obbligato, che a valle del contatore di ogni singolo impianto idrico-sanitario e idrico-antincendio sia installato un disconnettore idraulico oppure una valvola di ritegno. Tali dispositivi, nel caso di impianti idrici-antincendio devono essere posti, oltreché a valle del contatore, anche a monte dell'attacco per la motopompa. E' necessario inoltre prevedere protezioni REI (eventuali serrande tagliafuoco) e ventilazioni per magazzini, ripostigli e locali tecnici.

4. Ai fini della completezza ed accettabilità dell'opera, e della collaudabilità finale dell'impianto, è pertanto necessaria l'installazione dei suddetti dispositivi, che devono essere adeguatamente rappresentati anche nel progetto esecutivo.

Articolo 52 Requisiti acustici

1. Per quanto riguarda i requisiti acustici passivi degli edifici si deve fare riferimento al D.P.C.M. 5 dicembre 1997 ed al D.M. 18 dicembre 1975, considerando anche i valori di riferimento della norma UNI 11367 per quanto non definito nelle norme, rispettando i parametri per quel che attiene :

- indice del potere fonoisolante apparente Rw per l'involucro esterno e per le partizioni fra distinte unità immobiliari;
- indice dell'isolamento acustico di facciata D2m, nT, intendendo anche la copertura come facciata esterna;
- indice del livello di rumore di calpestio normalizzato di solai Ln;
- tempo di riverberazione interno alle aule;
- isolamento tra aule adiacenti o sovrapposte;
- isolamento tra aule e locali ad uso collettivo (atri, corridoi);
- valori limite per il rumore prodotto dagli impianti tecnologici.

Articolo 53 Demolizioni

1. L'impresa dovrà scegliere le tecniche di demolizione, rimozione, trasporto a rifiuto dei materiali derivanti dagli smontaggi, dai smantellamenti, dalle demolizioni, dall'allontanamento di ogni materiale, che assicurino il rispetto delle normative di sicurezza imposte dal Decreto Legislativo

n.81/08 e nel il rispetto dell'ambiente circostante all'area di cantiere sia della Palestra Scolastica, che dell'area dell'Edificio Scolastico, essendo inseriti in contesti residenziali a media densità o in prossimità del nuovo Polo Servizi del Comune di Concordia. Tutte le attività sopra menzionate dovranno essere concordate e pianificate nel rispetto della sicurezza delle aree esterne al cantiere, siano esse di destinazione pubblica che privata.

2. Pertanto dovrà essere eseguito, prima di procedere con le demolizioni, accurato esame delle strutture, degli impianti, delle finiture architettoniche, del materiale e delle suppellettili contenuti, al fine di individuare ogni criticità che potrebbe insorgere in occasione della demolizione ed in particolare, prima di iniziare le opere di demolizione si dovrà procedere con la verifica e controllo dismissione utenze, e sarà accertato che non vi siano più presenti materiali contenenti amianto o altre sostanze/materiali pericolosi. Pertanto, qualora presenti, deve essere predisposto prima dei lavori un piano di lavoro indicante tutte le misure precauzionali da porsi in essere per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori e la protezione dell'ambiente esterno; si deve inoltre provvedere affinché ai cavi elettrici sia assicurata adeguata protezione da danneggiamenti meccanici.

3. E' compresa nel prezzo l'installazione di ogni transenna di aree sottostanti e limitrofe, i cartelli monitori, gli eventuali puntelli, la realizzazione dei piani di lavoro, la realizzazione di parapetti attorno alle eventuali buche e/o coprire le medesime con solide botole, le imbracature con funi di elementi strutturali, architettonici, impiantistici al fine di procedere con la demolizione in sicurezza. Parimenti dovrà essere posta ogni cautela per preservare la cittadinanza da rumori durante le ore di silenzio imposte dai regolamenti locali (salvo autorizzazioni in deroga), da inalazione di polveri, disservizi e interruzioni ingiustificate e prolungate di circolazione e di utenze dei sottoservizi, nonché da vibrazioni/urti che possano provocare danni alle costruzioni limitrofe e pertanto, prima di dare corso alle attività di demolizione si dovrà procede con l'allestimento delle opportune alcune opere provvisionali atte alla mitigazione degli impatti ambientali.

Articolo 54 Rimozione e smaltimento nel rispetto delle norme ambientali e di sicurezza di eventuali serbatoi/cisterne/fosse imhoff e del terreno eventualmente inquinato da sversamenti o perdite.

1. Sono comprese tutte le opere necessarie per garantire che i mezzi d'opera e il personale impiegato possano accedere ed operare nelle aree interessate dagli eventuali interventi nella massima sicurezza.

2. Sarà cura dell'appaltatore scegliere la metodologia migliore e più sicura in funzione della sostanza contenuta nei serbatoi/cisterne/fosse imhoff ai sensi delle norme sia ambientali sia della sicurezza sui luoghi di lavoro. A tal fine dovranno essere eseguite le necessarie verifiche preliminari

prima dell'inizio lavori con particolare riferimento alla natura e quantità della sostanza precedentemente o tuttora contenuta, residui o vapori inclusi ed alle verifiche gas-free, anche se risultassero riempiti con materiale inerte.

3. Le tubazioni di collegamento saranno svuotate per quanto possibile, messe in sicurezza, inertizzate, tappate e debitamente segnalate.

4. Sono compresi:

a. ogni opera per liberare i serbatoi/cisterne/fosse imhoff (scavo e/o demolizione elementi di fissaggio e sostegno);
b. svuotamento, messa in sicurezza e segnalazione dei tubi di collegamento alle vecchie utenze;
c. trasporto e smaltimento a giusto polo del liquido rimosso dai serbatoi;
d. verifica del terreno potenzialmente inquinato mediante analisi dello stesso con riferimento ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 152/06;
e. preparazione dei formulari e dei documenti di accompagnamento;
f. trasporto e smaltimento a giusto polo di smaltimento dell'eventuale terreno inquinato come rifiuto pericoloso;
g. costi di conferimento;
h. ripristino dello scavo ricolmatura con materiale idoneo certificato e adeguatamente pilonato;

5. Durante le fasi di lavoro si dovrà avere cura di non disperdere materiale inquinante sul terreno, inoltre dovrà essere eseguita un'accurata pulizia delle aree interessate utilizzando modalità ed attrezzature adeguate nel rispetto delle norme vigenti in materia di salute e ambiente.

Articolo 55 Aree di pertinenza

55.01 Ricognizione

1. L'Impresa, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti, deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi e linee elettriche e telefoniche, cavità sotterranee, elementi costruttivi degli edifici demoliti, etc., in modo da poter impiegare i mezzi e le modalità idonee per l'esecuzione dei lavori in appalto, garantendo nel contempo la sicurezza dei lavoratori e scongiurando eventuali danneggiamenti, disservizi o guasti che potrebbero essere provocati dalle attività di cantiere

2. In caso affermativo l'Impresa deve comunicare agli enti gestori (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate.

3. Il maggior onere al quale l'Impresa deve sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con il prezzo a corpo. Il cantiere deve essere delimitato da recinzione in rete metallica o in materiale equivalente fissata con paletti di ferro o legno, infissi nel terreno o in plinti in calcestruzzo.
4. Rimane stabilito che nei confronti dei proprietari delle opere eventualmente danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, restando del tutto estranea l'Amministrazione e la Direzione lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.
5. Gli oneri relativi a spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte, sottoservizi o altri elementi impiantistici che si rendessero necessari, sono a carico delle Amministrazioni, salvo i casi in cui siano già previsti nel quadro economico.

55.02 Viabilità nei cantieri

1. Durante i lavori deve essere assicurata, nel cantiere, la viabilità delle persone e dei veicoli evitando o riducendo al minimo le interferenze. Le eventuali rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi e un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

55.03 Splateamento e sbancamento

1. Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

55.04 Scavo a sezione obbligata

1. Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.
2. Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

55.05 Deposito di materiali in prossimità degli scavi

1. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane.
2. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

55.06 Pulizia e bonifica delle aree

1. Sono a carico dell'Impresa gli oneri per la pulizia e la bonifica generale delle aree oggetto di intervento, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie nella zona prevista per la realizzazione dell'Edificio.
2. Sono inoltre a carico dell'Impresa le demolizioni di eventuali parti di fondazioni presenti all'interno delle aree assegnate, la demolizione di cisterne/serbatoi e fosse imhoff interrate, e la rimozione e smaltimento delle conseguenti macerie, effettuate in conformità al previsto piano di demolizione e di smaltimento ed in conformità alla vigente norma in materia di salvaguardia ambientale.

55.07 Rilevati e riporti

1. Massima attenzione deve essere posta nel riempimento degli scavi derivanti dall'asportazione di elementi di fondazione, di asportazione di ceppaie e radici o di fosse biologiche e di ogni altro elemento possa essere rinvenuto delle aree oggetto di intervento, al fine di ripristinare il piano di posa debitamente compatto ed in grado di essere predisposto per la realizzazione delle opere.
2. Massima attenzione deve essere posta nell'utilizzo del materiale arido impiegato in cantiere per sottofondi ed innalzamenti del piano di quota. Occorre fornire al Direttore dei Lavori, prima dell'avvio della costruzione, tutta le certificazioni di legge relative al materiale impiegato, compresa la verifica dell'assenza di fibre di amianto.
3. Completati i riporti si devono eseguire prove a piastra da parte di laboratori ufficiali, ai fini della accettabilità e collaudabilità di quanto realizzato, da eseguirsi prima di procedere con la costruzione dell'edificio e/o l'esecuzione di piazzali e parcheggi esterni.
4. Massima attenzione deve essere posta il raccordo tra la viabilità circostante e le quote di imposta dell'Edificio Scolastico; prevedere, se del caso, stabilizzazione a calce del terreno sottostante e, ove necessario, innalzamenti del piano di quota con materiale stabilizzato.

55.08 Caditoie stradali

1. Le caditoie devono essere costituite da un pozzetto di raccolta interrato prefabbricato, dotate di un dispositivo di coronamento, formato da un telaio che sostiene un elemento mobile, detto griglia o coperchio, che consente all'acqua di defluire nel pozzetto di raccolta per poi essere convogliata alla condotta di fognatura.

55.09 Pozzetti per la raccolta delle acque

1. I pozzetti per la raccolta delle acque potranno essere costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato vibrato ad elevato dosaggio di cemento e pareti di

spessore non inferiore a 4 cm, ovvero confezionato in cantiere, con caditoia conforme alle prescrizioni della norma UNI EN di riferimento.

55.10 Fognature

1. Nelle aree esterne (viabilità, parcheggi, aree pedonali) non sono da prevedere sistemi „a dispersione", ma devono essere prevista sempre una rete di raccolta delle acque bianche e per lo scarico delle acque nere deve essere prevista idonea fossa biologica.
2. I tubi devono essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.
3. Il collaudo deve essere eseguito in conformità al progetto di norma UNI EN di settore per le varie tipologie di tubazioni.
4. I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.
5. I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, devono sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga devono essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN, DIN, ISO, di riferimento, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.
6. Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.
7. I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) devono essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN di riferimento.
8. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari.
9. A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo deve trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

10. I collegamenti alla tubazione esistente saranno eseguiti, ove possibile, mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta.

11. Per l‟esecuzione di allacci eseguiti successivamente alla realizzazione della condotta, si deve perforare dall‟alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all‟interno della condotta principale.

55.11 Terreno vegetale ed essenze arboree

1. Il terreno vegetale deve avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee, arbustive o arboree.

2. L'Impresa prima di effettuare il prelevamento e la fornitura della terra di coltivo, deve darne avviso alla Direzione lavori, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare ad laboratorio ufficiale, per le analisi di idoneità del materiale secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo. Il terreno deve essere posto in opera in strati uniformi, ben sminuzzato, spianato e configurato in superficie secondo le indicazioni progettuali.

3. Il manto vegetale deve essere di specie adatta al clima della zona, le alberature di tipo autoctono e devono essere caratterizzate da un potente apparato radicale idoneo a formare una stabile copertura vegetale.

4. L'Impresa deve comunicare alla Direzione lavori la data di consegna delle essenze arboree offerte nelle zone in cui deve avvenire la loro piantumazione, ai fini della loro verifica ed accettazione.

Articolo 56 Certificazioni statiche e impiantistiche, schemi degli impianti

1. Le caratteristiche statiche ed impiantistiche degli edifici, come richiesto dal presente Capitolato speciale di appalto e dalle norme in vigore nei vari settori, devono essere garantite dall'Impresa tramite certificazione di laboratori ufficiali, di conformità, da rilasciare all'atto dell'ultimazione dei lavori per ogni edificio realizzato.

2. Inoltre, devono essere prodotte tutte le omologazioni, certificazioni, dichiarazioni di corretta posa, dichiarazioni di conformità, prove di laboratorio, etc, comprensive di allegati, relativamente a:

- impianti elettrici, elettronici (telefonia, trasmissione dati, etc), speciali (rivelazione incendi, fonodiffusione, ecc.);
- impianti idrotermosanitari, meccanici (trattamento aria, etc.), condizionamento;
- impianti antincendio;

- presidi antincendio (porte tagliafuoco, maniglioni, ecc.);
- materiali R.E.I. (pareti, pannellature, sigillature, setti, serrande, tendaggi, rivestimenti, arredi, ecc.);
- vetri e infissi, parapetti, pannellature, controsoffitti, finiture varie, tinte, arredi, ecc..

3. La certificazione energetica degli Edifici deve essere prodotta a cura dell'Impresa.
4. Entro dieci giorni dalla ultimazione dei lavori, l'Impresa deve presentare all'Amministrazione:

- certificato di corretto montaggio redatto da tecnico qualificato a cura e spese dell'Impresa;
- elaborati grafici in scala opportuna degli schemi degli impianti elettrici, termici, idrici, igienico-sanitari, e dell'impianto di distribuzione del gas a valle dell'apparecchio di misurazione e fino agli apparecchi di utilizzazione, compresi nell'opera realizzata.

5. La presentazione delle certificazioni previste dalla normativa di settore di ogni lavorazione effettuata, costituisce obbligo contrattuale dell'appalto a "corpo" e non si procederà alla liquidazione dell'Ultimo SAL finché non saranno fornite complete all'Amministrazione, in quanto parte integrante delle lavorazioni a cui si riferiscono e che, pertanto, non si riterranno ultimate al 100%.
6. In particolare occorre presentare alla Direzione Lavori, riferita ai materiali strutturali offerti:

- Registro dei getti di calcestruzzo effettuati in cantiere dell'edificio originario e di quello in ampliamento e relativi documenti di trasporto;
- Dichiarazioni di conformità dei fornitori di calcestruzzo secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1:2005;
- Certificati delle prove di rottura a compressione di provini di calcestruzzo prelevati dal getto delle fondazioni dell'edificio originario e di quello in ampliamento;
- Certificati delle prove di trazione su spezzoni di barre di armatura per c.a. tipo B450C prelevati in cantiere dalla D.L.;
- Documentazione di accompagnamento dell'acciaio in barre per c.a. impiegato in cantiere consistente in:
- Documenti di Trasporto in cantiere;
- Dichiarazione degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione dell'attività di centro di trasformazione rilasciata dal S.T.C. (citata nei DDT di trasporto in cantiere) e attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione citate nei Documenti di Trasporto in cantiere;
- Attestati di qualificazione emessi dal Servizio Tecnico Centrale del C.S.LL.PP. citati nei Documenti di Trasporto in cantiere;

- Certificati di collaudo secondo EN 10204 3.1 rilasciati dal produttore delle barre contenenti i riferimenti ai DDT al commerciante intermedio;
– Documentazione relativa alle strutture metalliche in elevazione:
- Elaborati grafici d"officina;
- Lista di rintracciabilità del materiale utilizzato e relativi Documenti di Trasporto in cantiere;
- Dichiarazione degli estremi dell"attestato di avvenuta dichiarazione dell"attività di centro di trasformazione rilasciata dal S.T.C. (citata nei DDT di trasporto in cantiere) e attestazione inerente l"esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione citate nei Documenti di Trasporto in cantiere;
- Documenti di Trasporto in officina e relativi certificati di collaudo secondo EN 10204 3.1 rilasciati dal produttore dei componenti contenenti i riferimenti ai DDT al commerciante intermedio;
- Prove chimico-fisiche sugli "spezzoni" prelevati;
- Controlli sulle saldature;
- Controllo dei serraggi delle unioni bullonate;
- Lista di rintracciabilità delle viti e dei bulloni utilizzati;
– Documentazione di accompagnamento della fornitura in cantiere degli elementi prefabbricati in c.a., costituita da:
- Istruzioni con le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio, con indicate anche le caratteristiche dei materiali richiesti per unioni e collegamenti;
- Comunicazione da parte della ditta fornitrice degli elementi prefabbricati delle ditte che eseguiranno il montaggio in cantiere degli elementi prefabbricati;
- Certificato di conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2008 della ditta produttrice delle strutture prefabbricate e certificato del controllo della produzione in fabbrica;
- Certificato attestante la conformità degli elementi prefabbricati in c.a. prodotti in serie alla parte armonizzata della norma UNI EN 13747:2010;
- Certificato d"origine degli elementi in serie qualificati, controfirmati dal Produttore e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione, con allegati:
- Estratto del registro di produzione per il periodo relativo alla produzione delle strutture posate in cantiere;
- Certificati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su provini in conglomerato cementizio e certificati delle prove effettuate da parte del laboratorio ufficiale incaricato per il periodo relativo alla produzione delle strutture posate in cantiere;
- Disegni del produttore (d'assieme e dei singoli componenti) degli elementi prefabbricati in c.a.;

– Documentazione relativa alle strutture in legno:
- Elaborati grafici d'officina;
- Lista di rintracciabilità del materiale utilizzato e relativi Documenti di Trasporto in cantiere con indicazione degli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo in coerenza con le norme UNI EN ISO 9001:2008;
- Certificato attestante la conformità degli elementi strutturali in legno alla norma UNI EN 14080;
- Stralcio del registro di produzione relativo alla fornitura attestante il controllo continuo condotto secondo UNI EN 386:2003;
- Attestato di Qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del C.S.LL.PP. contenente il riferimento al Documento di Trasporto;
- Certificati rilasciati dal produttore degli elementi strutturali in legno contenenti i riferimenti ai DDT al commerciante o trasformatore intermedio;
– Documentazione richiesta dalla D.L. in corso d'opera per prove specifiche, etc..;
– Documentazione relativa agli impianti:
- Schede dei materiali impiegati;
- Dichiarazione di conformità D.M. 37/08;
- Relazione tipologica dei materiali;
- Denuncia impianto di terra all'INAIL mediante invio dichiarazione di conformità D.M. 37/08 (Art. 2 DPR 462/01);
- Progetto come realizzato (as-built) firmato da tecnico abilitato e Impresa;
- Dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali e degli elementi di chiusura o di compartimentazione classificati ai fini della resistenza al fuoco (modulistica VVF);
- Omologazione del prodotto, copia della scheda conformità CE o certificato di prova;
- Piano di uso e manutenzione degli impianti;
- Manuali delle principali apparecchiature installate;
- Certificazione energetica dell'edificio;
- Pratica di connessione dell'impianto fotovoltaico all'Ente di Distribuzione dell'energia elettrica;
- Pratica di contrattualizzazione GSE dell'impianto fotovoltaico;
- Certificato di collaudo impianto fotovoltaico firmato da tecnico abilitato.

7. Ove l'Amministrazione lo ritenga opportuno, potrà essere disposta la verifica da parte di istituti specializzati della sussistenza dei requisiti richiesti relativi alle lavorazioni eseguite con oneri a carico dell'Impresa.

Articolo 57 Opere di urbanizzazione

57.01 Scarificazione di pavimentazioni esistenti

1. Per i tratti di strada o marciapiedi già pavimentati sui quali deve procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa deve dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

2. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

57.02 Fresatura della sovrastruttura stradale con idonee attrezzature

1. La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume e non, per l'intero spessore o parte di esso deve essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc..., a discrezione della Direzione dei Lavori ed a suo insindacabile giudizio.

2. Le attrezzature devono essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

3. Nel corso dei lavori la Direzione dei Lavori potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

4. La superficie del cavo deve risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

5. L'Impresa si deve scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori deve essere effettuato in contraddittorio.

6. Lo spessore della fresatura deve essere eseguito secondo le larghezze e le profondità indicate negli elaborati di progetto o secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

7. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subeorticali deve essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

8. Le pareti dei tagli longitudinali devono risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

9. Sia il piano fresato che le pareti devono, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

57.03 Sottofondo

1. Per sottofondo si intende il terreno sul quale è poggiata la sovrastruttura e che è più direttamente interessato dall'azione dei carichi esterni trasmessi dalla sovrastruttura stessa. Nei rilevati il sottofondo è inteso come l'ultimo strato costipato di 30 cm.

2. La sovrastruttura è costituita:
   - dalla fondazione, che può essere formata da uno o più strati, l'ultimo dei quali viene denominato strato di base;
   - dalla pavimentazione, costituita dallo strato di collegamento e dal manto di usura.

3. Il sottofondo può essere formato quindi dal terreno di scavo o di riporto; la superficie che delimita superiormente il terreno di sottofondo costituisce il piano di posa della sovrastruttura.

4. Prima di dar corso alla costruzione della sovrastruttura, il terreno di sottofondo deve essere convenientemente preparato, ove per preparazione deve intendersi l'insieme delle operazioni miranti a rendere la portanza del sottofondo stradale sufficientemente elevata, durevole, uniforme; in relazione alla natura del terreno ed alle condizioni idrologiche locali, rilevate da specifici esami preventivi, detta preparazione comporta tutte o parte delle seguenti operazioni:
   - costipamento;
   - drenaggio delle acque di qualunque tipo;
   - correzione e sostituzione per una certa profondità del terreno in sito risultante non idoneo.

5. Tutti gli oneri per gli esami preventivi in sito ed in laboratorio, per le prove di controllo durante l'esecuzione dei lavori, per la preparazione ed il costipamento del sottofondo, sono a totale carico dell'Impresa; di tali oneri si è tenuto conto nell'analisi dei prezzi relativi ai rilevati, comunque formati, ed alle categorie di lavoro costituenti la sovrastruttura.

6. Se per la preparazione del sottofondo, a seguito degli accertamenti compiuti dall'Impresa, la Direzione dei Lavori disponesse opere di drenaggio delle acque ed interventi correttivi o di parziale sostituzione del terreno in sito, l'Impresa sarà tenuto ad effettuarli ai prezzi d'elenco, senza alcun compenso particolare anche se tali opere comportassero sospensioni o soste di lavorazione prolungate.

7. L'Impresa sarà tenuta a disporre in cantiere di tutti i mezzi d'opera necessari per la preparazione del sottofondo e ad operare con diligenza per conseguire i requisiti richiesti dal sottofondo stesso.
8. In ordine ai procedimenti esecutivi, ai mezzi d'opera, alle caratteristiche dei terreni e delle terre si farà riferimento alle norme emanate al riguardo dal C.N.R. ed in particolare al fascicolo C.N.R.-UNI 10006.

57.04 Sovrastruttura stradale

1. La sovrastruttura stradale comprende gli strati della fondazione e gli strati della pavimentazione. Sulla base dei calcoli strutturali effettuati dal Progettista, lo strato di fondazione, realizzato con materiale legato con emulsione bituminosa modificata o con bitume schiumato, potrà sostituire lo strato di base in conglomerato bituminoso prodotto a caldo in impianto. I materiali utilizzati devono essere sottoposti ad un controllo prestazionale delle caratteristiche.
2. Per le sedi unidirezionali delle carreggiate, nei tratti in rettifilo, ed anche per le banchine, si adotterà, in termini generali, una pendenza trasversale del 2,5%.
3. Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che il Progettista stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tratti di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettifili o altre curve precedenti e seguenti.
4. Le quote stabilite in progetto potranno essere comunque modificate dalla Direzione Lavori sulla base delle misurazioni e delle valutazioni effettuate in fase esecutiva.
5. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto dal progetto, in base ai risultati di indagini geotecniche e prove di laboratorio preliminari e in fase di intervento.
6. L'Impresa indicherà alla Direzione Lavori le caratteristiche dei materiali e la loro provenienza nonché le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli delle presenti Prescrizioni tecniche.
7. La Direzione Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, per il controllo delle caratteristiche richieste. Tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere fissi, mobili o nelle sedi di laboratori sopraddetti.
8. I materiali da impiegare nelle lavorazioni devono, in generale, rispondere a quanto stabilito in norme o regolamenti ufficiali in vigore in materia di costruzioni ed, in ogni caso, prima della loro posa in opera, devono essere riconosciuti come idonei dalla Direzione Lavori. Nonostante ciò, l'Impresa rimane in toto responsabile dalla buona riuscita delle opere, infatti, l'approvazione della Direzione Lavori circa i materiali, le attrezzature, le tecnologie di produzione e messa in opera, non solleverà l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

9. L'Impresa avrà cura di garantire la costanza, nell'omogeneità e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura posta in opera.

57.05 Strati di fondazione e strati di sottobase

1. I materiali utilizzati per la formazione della fondazione stradale devono soddisfare i requisiti stabiliti dalla Norme armonizzata UNI EN 13242: "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade".

57.06 Misto granulare

1. Lo strato di misto granulare, non prevede l'aggiunta di leganti, e deve la propria compattezza e omogeneità alla stabilizzazione naturale prodotta dalle sole caratteristiche granulometriche e deve essere conforme alla norma UNI EN 13285 "Miscele non legate - specifiche".

57.07 Misto cementato

1. Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori. Si devono stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.
2. E' prevista la possibilità di eseguire il misto cementato in sito mediante appositi macchinari (Pulvimixer) o anche mediante la stabilizzazione dei materiali granulari presenti in posto come fondazioni; in tal caso il misto cementato è più propriamente una stabilizzazione a cemento.
3. Il prodotto deve essere conforme alla norma UNI EN 14227-1 "Miscele legate con cemento per fondi e sottofondi stradali".

57.08 Strati di collegamento (binder)

1. Lo strato di collegamento è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume tal quale a bassa viscosità, filler ed eventuali additivi; è consentito l'utilizzo di conglomerato bituminoso riciclato. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.
2. Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.
3. Prima della stesa, l'Impresa deve procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa.

4. Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di collegamento deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

57.09 Strato di usura (per strade e marciapiedi)

1. Lo strato di usura è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume tal quale ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.
2. Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

57.10 Cordonata in conglomerato cementizio

1. Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione Lavori.
2. Saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione Lavori potrà richiedere dimensioni minori.
3. Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate deve avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mm². Il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione deve essere fatto dall‟Amministrazione prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonatura dal quale saranno ricavati nr. 4 provini cubici di cm 10 di lato. Tali provini saranno sottoposti da parte della Direzione Lavori a prove di compressione e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei 4 provini.
4. Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura e spese della Direzione Lavori, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 35 N/mm²), la partita sarà rifiutata e deve essere allontanata dal cantiere.
5. Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove. Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 200. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm 0,50. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg di cemento normale per mc di sabbia.

57.11 Segnaletica

1. Devono essere tenute presenti le norme che sono contenute nel regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (T.U. approvato con D.L.vo del 30.04.1992, n. 285 e successive modificazioni).
2. Tutti gli oneri relativi al segnalamento dei cantieri saranno a totale carico dell'Impresa, restando la Stazione Appaltante ed i suoi organi di Direzione e Sorveglianza, interamente sollevati da ogni responsabilità nei riguardi della sicurezza del transito e della pubblica incolumità.

57.12 Segnaletica verticale

1. Forme, dimensioni, misure e colori dei segnali stradali verticali di direzione e della segnaletica complementare devono essere rigorosamente conformi alle prescrizioni del D.P.R. 16/12/92 n. 495 Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada nel testo vigente e a quelle dei Decreti e Circolari emanati dal Ministero LL.PP.
2. I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali e dei relativi supporti o sostegni devono essere della migliore qualità in commercio; se richiesto dalla Amministrazione aggiudicatrice devono essere presentati campioni rappresentativi della fornitura o dei materiali utilizzati per la stessa.
3. Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni devono mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente.
4. L'Impresa deve presentare all'Amministrazione Appaltante copia conforme del "Certificato di Conformità del Prodotto" ai sensi delle circolari n. 3652 del 14/06/1998 e n. 1344 dell'11/03/1999;
5. La Ditta fornitrice è tenuta a sostituire, entro 15 giorni a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante o dalle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni.

57.13 Segnaletica orizzontale

1. L'Impresa deve, a sua cura e spese, provvedere ad una accurata pulizia delle pavimentazioni sulle quali deve essere eseguita la segnaletica orizzontale. Essa deve risultare omogenea, di uniforme intensità luminosa, priva di sbavature e ben allineata.
2. Tali caratteristiche devono conservarsi per un periodo di almeno 10 (dieci) mesi.

Articolo 58 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

1. Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi di elenco, ma non specificati o descritti nei precedenti articoli, l'Impresa si atterrà alle migliori regole d'arte e si uniformerà a quelle speciali prescrizioni che le verranno impartite dalla Direzione Lavori.

RegioneEmilia-Romagna

IL PRESIDENTE
IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO
ai sensi dell'art. 1 comma 2 del D.L. n. 74/2012
convertito con modificazioni dalla legge n. 122 dell'1/08/2012

PROCEDURA APERTA PER LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI ADEGUAMENTO DELL'ESISTENTE EDIFICIO SCOLASTICO TEMPORANEO DENOMINATO EST 28, DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI UNA PALESTRA SCOLASTICA IN COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)

CUP _____
CIG_____

DISCIPLINARE DI GARA

1. OGGETTO DELLA GARA

1.1 Il presente appalto indetto, ai sensi dell'art. 53, comma 2, lett. c) del D.Lgs. 163/06, sulla base di un progetto preliminare e relativo Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale (di seguito anche CSDP), nonché sulla base dei documenti di cui all'art. 1 del sopracitato Capitolato, ha per oggetto la progettazione definitiva ed esecutiva e la realizzazione nel Comune di Concordia sulla Secchia (MO) delle opere di adeguamento dell'esistente Edificio Scolastico Temporaneo denominato EST 28 (opere interne e realizzazione di un sistema frangisole nell'area di pertinenza), la demolizione e ricostruzione di una Palestra Scolastica e le opere di sistemazione urbanistica e a verde delle relative aree di pertinenza.

1.2 Il progetto preliminare è stato verificato ai sensi dell'art. 47 e ss[1] e successivamente validato ai sensi dell'art. 55 del D.P.R. 207/10, con verbale in data __/__/2016 del Responsabile Unico del Procedimento, ed in seguito approvato con Ordinanza del Commissario Delegato n. ____del __/__/2016.

Ai sensi dell'art. 11, comma 2, del D.Lgs. 163/06, la determinazione a contrarre è stata assunta con Ordinanza del Commissario Delegato n. _ del __/__/2016.

Progettazione Definitiva: il concorrente, in sede di gara, dovrà produrre la progettazione di livello definitivo nel rispetto degli elaborati minimi tassativi di cui alla Parte II, Titolo II, Capo I, Sezione III del D.P.R. 207/10, conformemente a quanto previsto dal CSDP.

Progettazione Esecutiva: l'aggiudicatario dispone di 45 (quarantacinque) giorni naturali e consecutivi, compresi i festivi, decorrenti dalla stipula del contratto per quanto riguarda la consegna della progettazione esecutiva delle opere, così come previsto dall'art. 9, comma 2 del CSDP.

E' fatto salvo quanto previsto dall'art. 11, comma 9 del D.Lgs. 163/06 e dall'art. 153, comma 1 del DPR 207/10.

La progettazione esecutiva dovrà essere composta dagli elaborati previsti dal D.P.R. 207/10, Parte II, Titolo II, Capo I, Sezione IV "Progetto Esecutivo", come dettagliatamente specificato dall'art.12 del CSDP.

Esecuzione dei Lavori: fatte salve le specifiche scadenze prescritte all'art. 10 del CSDP, l'aggiudicatario dovrà terminare tutti i lavori entro il termine di giorni 210 (duecentodieci), naturali e consecutivi, compresi i festivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

1.3 L'offerta migliore sarà selezionata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa in base ai criteri e sub criteri indicati dall'art. 7 del CSDP.

La valutazione dell'offerta è demandata ad una Commissione Giudicatrice, nominata dopo la scadenza del termine per la presentazione delle offerte, a norma dell'art. 84, comma 10, del D.Lgs. 163/06. L'aggiudicazione verrà disposta a favore del soggetto che avrà presentato l'offerta economicamente più vantaggiosa, secondo quanto disposto dall'art. 83 del D.Lgs. 163/06, e cioè che avrà ottenuto il punteggio complessivo più alto, a seguito della somma dei diversi punteggi. Il punteggio verrà assegnato a giudizio debitamente motivato della Commissione Giudicatrice di cui sopra, secondo quanto disciplinato dal CSDP.

1.4 La gara sarà esperita mediante procedura aperta. Il contratto sarà stipulato secondo le modalità previste dall'art. 11, comma 9, del D.Lgs. 163/06 e dall'art. 168 del D.P.R. 207/2010.

[1] Attraverso strutture tecniche della Stazione Appaltante, in deroga a quanto disciplinato dall'art. 48 DPR 207/10

1.5 Il contratto d'appalto, ai sensi dell'art. 53, comma 4 del D.Lgs. 163/06, sarà stipulato a corpo.

L'importo complessivo a base dell'appalto è di € 1.911.500,00 (Euro unmilionenovecentoundicimilacinquecento/00) per lavori a corpo, inclusi gli oneri di sicurezza per la salute del cantiere, la progettazione definitiva, esecutiva e la redazione del piano di sicurezza pari IVA esclusa, di sotto così ripartito:

A. Importo dei lavori soggetti a ribasso	€ 1.700.000,00
B. Oneri della Sicurezza (non assoggettabile a ribasso)	€ 76.500,00
C. Progettazione Definitiva, Esecutiva e Redazione del piano di sicurezza (assoggettabile ad un ribasso massimo del 35%)	€ 135.000,00
D. TOTALE	€ 1.911.500,00

2. SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA

Sono ammessi a partecipare alla gara, purchè in possesso dei requisiti richiesti, i soggetti di cui all'art. 34 del D.Lgs. 163/06, singoli o raggruppati nelle forme previste all'art. 37 del D.Lgs. 163/06.

A PENA DI ESCLUSIONE è fatto divieto ai concorrenti di partecipare alla gara in forma individuale e contemporaneamente in forma associata, oppure di partecipare in più di un raggruppamento temporaneo o consorzio. I concorrenti riuniti in raggruppamento temporaneo devono eseguire le prestazioni nella percentuale corrispondente alla quota di partecipazione al raggruppamento, salvo quanto previsto dalla L. 80/2014.

3. REQUISITI DI PARTECIPAZIONE

3.1 Requisiti di ordine generale

Sono ammessi alla presente procedura tutti gli operatori economici di cui all'art. 34 del D.Lgs. 163/06.

Ciascun concorrente deve soddisfare, a PENA DI ESCLUSIONE, le seguenti condizioni:

a) Iscrizione nel Registro delle Imprese della Camera di Commercio ai sensi dell'art. 39, comma 1, D.Lgs. 163/06 (o in registri professionali analoghi per le imprese aventi sede all'esterno ex art. 39, comma 2, D.Lgs. 163/06 e s.m.i.);
b) Possesso di titolo abilitativo adeguato alle tipologie di lavori da progettare ed iscrizione nell'apposito Albo Professionale di appartenenza. Possesso dei requisiti di coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ex D.Lgs. 81/2008.
c) Insussistenza delle cause di esclusione previste dall'art. 38 del D.Lgs. 163/06 e s.m.i.;
d) Pagamento del contributo all'ANAC per un importo pari ad € 140,00.

Al concorrente è richiesto l'accreditamento al sistema AVCPASS – Documento PASSOE.

Il concorrente, singolo, consorziato o raggruppato, può soddisfare i requisiti di capacità finanziaria ed economica, nonché di capacità tecnica e di mezzi, anche avvalendosi di altro soggetto che, in tal caso, dovrà dichiarare e presentare quanto prescritto dall'art. 49 del D.Lgs.163/06.

L'Impresa Singola può partecipare alla gara qualora sia in possesso dei requisiti di capacità e di qualificazione prescritti dal presente disciplinare per i lavori e per il servizio di progettazione e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione.

Per quanto attiene i requisiti per il servizio di progettazione e coordinamento sicurezza, gli stessi potranno essere comprovati dall'impresa mediante il proprio staff di progettazione, esclusivamente se la stessa è in possesso di Attestazione SOA per progettazione ed esecuzione; in caso contrario sarà tenuta alla dimostrazione dei suddetti requisiti attraverso un progettista associato o indicato in sede di offerta in grado di dimostrarli, ai sensi dell'art. 53, comma 3, del D.Lgs 163/06.

Nel caso di imprese temporaneamente raggruppate/raggruppande o di consorzi ordinari di concorrenti ex art. 34, lett. e) D.Lgs. 163/06, oltre ai requisiti di ordine generale, che devono sussistere in capo a ciascuno dei soggetti componenti il raggruppamento o consorzio, gli offerenti dovranno dimostrare di possedere i requisiti economico-finanziari e tecnici-organizzativi previsti dal presente disciplinare, per le prestazioni che intendono eseguire.

Per i R.T.I. di tipo orizzontale e/o verticale si applicano le disposizioni di cui all'art. 92 del D.P.R. 207/10.

Nel caso di imprese temporaneamente raggruppate/raggruppande o in consorzio ordinario, (sia costituito che costituendo), le condizioni di cui ai precedenti punti a) e c) dovranno essere soddisfatte da ciascun soggetto facente parte del raggruppamento o del consorzio, se ed in quanto dovuto.
Inoltre, salvo quanto disposto dall'art. 37, commi 18 e 19, del D.Lgs. 163/06, è vietata qualsiasi modificazione alla composizione dei raggruppamenti temporanei di concorrenti, rispetto a quella risultante dall'impegno presentato in sede di offerta.

Nel caso in cui l'offerente si trovi in concordato preventivo, ai sensi del combinato disposto dell'art. 38, c.1 lett. a) del D.Lgs. 163/06 e dell'art. 186 – bis del R.D. 16/3/1942, n. 267, come modificato dall'art. 33, commi 1, lett. h) e 3 del D.L. 83/2012, convertito nella Legge 134/2012, il deposito del ricorso per l'ammissione al concordato preventivo e l'ammissione al concordato stesso non impedisce la partecipazione alla presente gara purché l'impresa presenti con la documentazione amministrativa (Busta 1):

a) nel caso non sia ancora stato emesso il decreto:
   a.1. dichiarazione relativa alla presentazione del ricorso per l'ammissione alla procedura di concordato preventivo con continuità aziendale, di cui all'art. 186 bis del R.D. 267/1942 indicandone gli estremi;
   a.2. autorizzazione del tribunale a partecipare alla gara in originale o copia resa conforme ai sensi del D.P.R. 445/2000, ;
b) nel caso di ammissione al concordato
   b.1 copia resa conforme resa ai sensi del D.P.R. 445/2000, del decreto di ammissione al concordato preventivo con continuità aziendale, di cui all'art. 186 bis del R.D. 267/1942
   b.2 relazione di un professionista in possesso dei requisiti di cui all'articolo 67, terzo comma, lettera d) R.D. 267/42 (Legge Fallimentare), che attesta la conformità al piano e la ragionevole capacità di adempimento del contratto;
   b.3 dichiarazione di altro operatore in possesso dei requisiti di carattere generale, di capacità finanziaria, tecnica, economica nonché di certificazione, richiesti per l'affidamento dell'appalto, il quale si è impegnato nei confronti del concorrente e della stazione appaltante a mettere a disposizione, per la durata del contratto, le risorse necessarie all'esecuzione dell'appalto e a subentrare all'impresa ausiliata nel caso in cui questa fallisca nel corso della gara ovvero dopo la stipulazione del contratto, ovvero non sia per qualsiasi ragione più in grado di dare regolare esecuzione all'appalto. Si applica l'articolo 49 del D.Lgs. 163/06.

Fermo restando quanto sopra previsto, l'impresa in concordato può concorrere anche riunita in raggruppamento temporaneo di imprese, purché non rivesta la qualità di mandataria e sempre che le altre imprese aderenti al raggruppamento non siano assoggettate ad una procedura concorsuale.
In tal caso la dichiarazione di cui al precedente punto b.3), può provenire anche da un operatore facente parte del raggruppamento.

3.2 Requisiti attinenti all'esecuzione dei lavori.

Le imprese concorrenti stabilite in Italia devono possedere, A PENA DI ESCLUSIONE, l'attestazione rilasciata da Società di Attestazione (SOA) di cui al DPR 207/10 regolarmente autorizzata, in corso di validità, che documenti il possesso della qualificazione in categorie e classifiche adeguate ai lavori da assumere ed essere in possesso della certificazione relativa al sistema di qualità rilasciata dai soggetti accreditati. Il certificato di qualità non è richiesto ai concorrenti aventi classifica inferiore alla III, così come previsto dall'art. 63, comma 1 del DPR 207/10.

Le imprese concorrenti stabilite in altri paesi aderenti all'Unione Europea, devono possedere i requisiti dal DPR 207/10, accertati ai sensi dell'art. 62 del succitato DPR, in base alla documentazione prodotta secondo le normative vigenti nei rispettivi paesi.

Ai sensi e per gli effetti del DPR 207/10, l'appalto ha per oggetto le seguenti categorie di lavorazioni:

	Lavori di:	Cat.	Incidenza Lavoro	Incidenza Categoria	Incidenza Manodopera
1	Edifici civili e Industriali	OG1 III	67%	€ 1.196.525,00	< 50 %
2	Impianto idrico-sanitario	OS3 I	10%	€ 173.470,00	< 50 %
3	Impianto termico	OS28 I	12%	€ 213.180,00	< 50 %
4	Impianti elettrici, telefonici, adsl etc.	OS30 I	11%	€ 193.325,00	< 50 %
TOTALE GENERALE			100%	€ 1.776.500,00	

I lavori di cui ai punti 2), 3) e 4) della tabella sopra riportata costituiscono lavorazioni a qualificazione obbligatoria, scorporabili o subappaltabili e, gli stessi, peraltro, possono essere eseguiti solo da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. dello Sviluppo Economico n. 37 del 2008.
E' vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente (OG1) per una quota superiore al 30% in termini economici dell'importo lavori della stessa categoria prevalente.

Ai sensi dell'art. 118, comma 3 del D.Lgs. 163/06, la Stazione Appaltante potrà provvedere a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite. E' fatto obbligo agli affidatari di comunicare alla Stazione Appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento. L'Appaltatore, in sede di richiesta di autorizzazione al subappalto, manifesterà la volontà di richiedere il pagamento diretto dei subappaltatori, così come altresì previsto all'art. 22, comma 6 del CSDP.

3.3 Requisiti attinenti ai servizi di progettazione e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione.

Salvo quanto di seguito precisato, gli operatori economici che partecipano alla presente procedura devono possedere l'attestazione di qualificazione SOA, che prevede la qualificazione anche per la progettazione. Tale qualificazione dovrà essere riportata in calce all'attestazione SOA. In tale

ipotesi i requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi di cui all'art. 263, comma 1, lett. b), c) e d), DPR 207/2010 (come precisati di seguito) potranno essere comprovati dall'Impresa con qualificazione SOA per progettazione ed esecuzione attraverso il proprio staff di progettazione. E' comunque fatta salva la possibilità anche per l'Impresa con qualificazione SOA per progettazione ed esecuzione di comprovare i requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi di cui all'art. 263, comma 1, lett. b), c) e d), DPR 207/2010 (come precisati di seguito) attraverso un progettista associato o indicato in sede di offerta in grado di dimostrarli. In questa ultima ipotesi i progettisti, raggruppati/raggruppandi o indicati, dovranno dichiarare, in sede di gara, il possesso dei requisiti generali e professionali di cui agli articoli 38 e 39, commi 1 e 2, del D.Lgs 163/06 nonché i requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi di cui all'articolo 263, comma 1, lett. b) c) e d) del D.P.R 207/10.

In mancanza della qualificazione SOA, anche per la progettazione, il concorrente dovrà partecipare in R.T.I. con progettisti qualificati o, in alternativa, dichiarare di avvalersi di progettisti qualificati con indicazione degli stessi. In questi due ultimi casi i progettisti, raggruppati/raggruppandi o indicati, dovranno dichiarare, in sede di gara, il possesso dei requisiti generali e professionali di cui agli art. 38 e 39 commi 1 e 2 del D.Lgs. 163/06, nonché i requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi di cui all'art. 263, comma 1, lett. b), c) e d), del DPR 207/10, (come precisati di seguito).

I requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi di cui all'art. 263, comma 1, lett. b), c) e d), del DPR 207/10, sono i seguenti:

a) avvenuto espletamento negli ultimi dieci anni di servizi di cui all'articolo 252, DPR n. 207/2010, relativi a lavori appartenenti ad ognuna delle classi e categorie dei lavori cui si riferiscono i servizi da affidare (cfr. tabella riportata di seguito), per un importo globale per ogni classe e categoria pari all'importo stimato dei lavori cui si riferisce la prestazione, calcolato con riguardo ad ognuna delle classi e categorie;
b) avvenuto svolgimento negli ultimi dieci anni di due servizi di cui all'articolo 252, DPR n. 207/2010, relativi ai lavori, appartenenti ad ognuna delle classi e categorie dei lavori cui si riferiscono i servizi da affidare (cfr. tabella riportata di seguito), per un importo totale non inferiore a 0,40 l'importo stimato dei lavori cui si riferisce la prestazione, calcolato con riguardo ad ognuna delle classi e categorie e riferiti a tipologie di lavori analoghi per dimensione e per caratteristiche tecniche a quelli oggetto dell'affidamento;
c) Numero medio annuo del personale tecnico utilizzato (comprendente i soci attivi, i dipendenti, i consulenti su base annua iscritti ai relativi albi professionali, ove esistenti, e muniti di partiva IVA e che firmino il progetto, ovvero firmino i rapporti di verifica del progetto, ovvero facciano parte dell'ufficio di direzione lavori e che abbiano fatturato nei confronti della società offerente una quota superiore al cinquanta per cento del proprio fatturato annuo, risultante dall'ultima dichiarazione IVA, e i collaboratori a progetto in caso di soggetti non esercenti arti e professioni), nella misura di **sei unità**, pari quindi a 2 volte le unità minime stimate nel bando per lo svolgimento dell'incarico. In base all'attuale formulazione dell'art. 253, co. 15-bis, del Codice, per la dimostrazione del requisito di cui all'art. 263, comma 1, lett. d), del DPR 207/10 (Numero medio annuo del personale tecnico) **il periodo di attività documentabile è quello relativo ai migliori tre anni del quinquennio precedente o ai migliori cinque anni del decennio precedente la data di pubblicazione del bando di gara.**

Al fine della comprova dei requisiti di cui alle lett. b) e c) dell'art. 263, comma 1, DPR n. 207/2010, si indicano di seguito le classi e categorie dei lavori cui si riferiscono i servizi da affidare:

Classe	IMPORTI
Ic/E.08	€ 837.567,50

Ig/S.03	€ 358.957,50
IIIa/IA.01	€ 173.470,00
IIIb/IA.02	€ 213.180,00
IIIc/IA.03	€ 193.325,00

Al fine della comprova del requisito di cui alle lett. b e c), dell'art. 263, comma 1, DPR n. 207/2010, si richiede che alla dichiarazione venga allegato l'elenco dei lavori per i quali hanno svolto servizi attinenti all'architettura ed all'ingegneria, anche integrata, nel decennio antecedente la data di pubblicazione del bando.

Al fine della comprova del requisito di cui alla lettera d) dell'art. 263, comma 1, del D.P.R. 207/2010, l'unità organizzativa stimata per lo svolgimento dei servizi è di n. 3 unità.

Il concorrente dovrà, sia in caso di progettazione interna che esterna, indicare i nomi dei progettisti incaricati della progettazione, con specificazione del professionista responsabile del coordinamento del gruppo di progettazione e del coordinamento della fase di progettazione, utilizzando preferibilmente il Modello C.3).

Ciascun progettista dovrà rendere le dichiarazioni sostitutive ex DPR 445/2000, in conformità ai modelli di cui agli allegati Modello C.1) (per i progettisti esterni) e/o Modello C.2) (per i progettisti interni) accompagnati da copia fotostatica di un documento di identità in corso di validità del sottoscrittore/i, con la quale il/i soggetto/i di cui all'art. 90, comma 1, lett. d), e), f), f-bis), g) e h) del D.Lgs. 163/06 attestano:

a) di essere regolarmente iscritto/i all'ordine professionale di appartenenza, specificando numero e data di iscrizione, ovvero in caso di società di ingegneria, l'iscrizione alla CCIAA.
b) di possedere i requisiti di ordine generale e professionali di cui all'art. 38 e 39 del D.Lgs. 163/06;
c) l'elenco dei soggetti personalmente responsabili e nominativamente indicati con specificazione delle rispettive qualifiche professionali, con l'esplicita indicazione della persona fisica responsabile dell'integrazione tra le varie specialistiche (Coordinatore responsabile della progettazione);
d) (SOLO per il Servizio di Coordinamento della sicurezza nella fase di progettazione) di essere in possesso dei requisiti professionali di cui all'art. 98 del D.Lgs. 81/08;
e) di prendere atto che, all'atto di affidamento dell'incarico deve essere dimostrata la regolarità contributiva del soggetto affidatario (art. 90, comma 7, ultimo periodo, del D.Lgs. 163/06);
f) (SOLO nel caso di Raggruppamento temporaneo) di prevedere la presenza, quale progettista, nell'ambito del Raggruppamento temporaneo, di un professionista laureato abilitato da meno di 5 anni all'esercizio della professione, con indicazione nominativa dello stesso, ai sensi dell'art. 253, comma 5, del DPR 207/10;
(In questo caso il Progettista abilitato da meno di cinque anni, dovrà dichiarare il possesso dei requisiti di cui agli artt. 38 e 39 del D.Lgs. 163/06 – utilizzando preferibilmente il modello A.2.1)).

N.B. Si specifica che la prescrizione è comunque soddisfatta anche qualora il giovane professionista non sia un mandante del RT, ma un semplice dipendente o collaboratore di uno dei membri del RT stesso. Il giovane professionista, dovrà comunque sottoscrivere gli elaborati progettuali, al pari dei membri del raggruppamento;

g) l'insussistenza delle cause di esclusione previste dall'art. 90, comma 8, del D.Lgs. 163/06;
h) l'insussistenza delle cause di esclusione previste dall'art. 253, commi 1 e 2, del DPR 207/10;

i) (SOLO nel caso di società di ingegneria) la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 254 del DPR 207/10.
Si specifica che il progettista non può prestare la propria attività in più di un raggruppamento temporaneo, ovvero partecipare singolarmente e allo stesso tempo come componente di un raggruppamento temporaneo e/o di un consorzio stabile. Analogo divieto opera sui liberi professionisti, qualora partecipino alla stessa gara, sotto qualsiasi forma, o di società di professionisti o di società di ingegneria delle quali il professionista è Amministratore, socio, dipendente, consulente o collaboratore, ai sensi degli articoli 254, comma 3, e 255, comma 1, del DPR 207/10.
La violazione di tali divieti comporta l'esclusione di ENTRAMBI i concorrenti dalla gara.

Si specifica altresì che non sarà riconosciuto alcun compenso/indennizzo/rimborso per le spese di partecipazione/progettazione ai concorrenti non aggiudicatari.

Si precisa che ogni progettista, singolo o associato, dovrà compilare oltre a tutti i modelli sopracitati, ENTRAMBI i modelli A.1) e A.2).

4 PROCEDURA DI GARA E DOCUMENTI PER LA PARTECIPAZIONE

4.1 Riferimenti Normativi

La procedura di gara ed i rapporti contrattuali derivanti dall'aggiudicazione dell'appalto sono regolati:
- dalle delibere del Consiglio dei Ministri del 22 maggio 2012 e 30 maggio 2012;
- dal decreto legge 6 giugno 2012, n. 74, convertito nella legge n. 122/2012;
- dal R.D. 18 novembre 1923, n. 2440 e successive modifiche, ove non derogato;
- dal R.D. 23 maggio 1924, n. 827 e successive modificazioni, ove non derogato;
- dal D.Lgs. 81/2008, così come modificato dal D.Lgs. 106/2009;
- dal D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e successive modifiche e integrazioni, ove non derogato in forza della Delibera del Consiglio dei Ministri del 15 giugno 2012, pubblicata sulla G.U.R.I. n. 156 del 6/7/2012;
- dal Decreto Presidente della Repubblica (D.P.R.) 5 ottobre 2010 n. 207, ove non derogato;
- dal Decreto Legge 22 giugno 2012, n. 83, convertito nella legge 134/2012;
- dal bando di gara, dal disciplinare di gara e dal Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale e relativi allegati;
- dalle vigenti norme in materia di igiene, sicurezza, assistenza e previdenza sociale e in materia ambientale, nonché in materia di impianti elettrici, di prevenzione degli infortuni e prevenzione degli incendi, adottati sia in ambito europeo, nazionale, regionale, provinciale, comunale e dalle altre disposizioni vigenti nei luoghi e nel tempo in cui si eseguono le attività, ove non derogate;
- dal protocollo d'intesa di legalità per la ricostruzione delle zone colpite dagli eventi sismici del 2012, sottoscritto il 27 giugno 2012 e dai successivi atti attuativi nonché linee guida all'uopo adottate;
- dalle DCM del 04/07/2012, del 16/10/2012 e del 13/02/2013;
- dal D. Lgs 159/2011;
- dalla Legge n. 221/2012;
- dal D.Lgs. 33/2013;
- dal D.L. 43/2013 convertito in Legge 71/2013;
- dalla Legge 118 del 22 maggio 2013;
- dal D.L. 69/2013 convertito in Legge 98/2013;
- dalla Legge n. 98 del 09/08/2013;
- dalla Legge n. 80 del 23/05/2014;
- dalla Legge n. 89 del 23/06/2014;
- dal D.L. n. 90 del 24/06/2014 convertito in Legge 11 agosto 2014, n. 114;
- dal D.L. n. 91 del 24/06/2014 convertito in Legge 11 agosto 2014, n. 116;
- dal D.L. n. 133 del 12/09/2014 convertito in Legge 11 novembre 2014, n. 164;

- dalla Legge n. 190 del 23/12/2014;
- dal D.L. n. 192 del 31/12/2014 convertito in Legge 27 febbraio 2015, n. 11;
- dalla Legge n. 208 del 28/12/2015;
- dalla Legge n. 221 del 28/12/2015 recante “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”;
- dal D.L. n. 2010 del 30/12/2015, art. 11 comma 2 bis, convertito in Legge 25 febbraio 2016, n. 21.

Il presente appalto è soggetto all’applicazione degli obblighi di tracciabilità, ai sensi dell’art. 3 della legge 136/2010.
Il presente disciplinare di gara, corredato del Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, contiene le informazioni necessarie e stabilisce le modalità di presentazione dell’offerta fatto salvo quanto previsto dall’art. 38, comma 2 bis e dall’art. 46, commi 1 bis e 1 ter del D. Lgs. 163/2006.

4.2 Modalita’ e tempi di presentazione dell’offerta – Criteri di ammissibilita’

Le OFFERTE dovranno pervenire entro le ore **12:00** del giorno _____**2016** (termine perentorio e inderogabile).

Il plico contenente l'offerta dovrà essere indirizzato esclusivamente a:

Commissario Delegato alla Ricostruzione
presso ***AGENZIA INTERCENT-ER***
Via dei Mille n. 21 - 40121 Bologna

e dovrà pervenire entro e non oltre il predetto termine di presentazione dell’offerta, a pena di esclusione, in busta idoneamente chiusa in modo che ne sia garantita l’integrità e la segretezza.
La consegna del plico potrà essere effettuata a mano, presso il predetto indirizzo, dalle ore 09.00 alle 16.00 dei giorni feriali. In tal caso il personale addetto rilascerà apposita ricevuta, nella quale sarà indicata l’ora di ricevimento del plico. Si precisa che il plico dovrà riportare il nominativo della Società, l’indirizzo, il numero di fax ed e-mail / PEC, l’indirizzo di cui sopra e la dicitura:

Contiene offerta per la “PROCEDURA APERTA PER LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI ADEGUAMENTO DELL’ESISTENTE EDIFICIO SCOLASTICO TEMPORANEO DENOMINATO EST 28, DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI UNA PALESTRA SCOLASTICA IN COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)” - NON APRIRE.

L’Amministrazione è esonerata da ogni responsabilità circa il ritardo nel recapito e circa l’integrità dei plichi contenenti le offerte. Non verranno accettate consegne presso sedi diverse da quella sopra indicata.
I plichi pervenuti oltre il termine di scadenza sopra indicato saranno considerati come non consegnati.
Il tempestivo recapito della documentazione rimane ad esclusivo rischio del mittente. Non sarà ritenuta valida alcuna altra offerta sostitutiva, modificativa o aggiuntiva all'offerta precedente.

L’offerta dovrà rimanere valida per la durata di 360 giorni naturali e consecutivi dalla data di scadenza del termine di presentazione.

Il plico, a pena di esclusione dalla gara, dovrà contenere:

- BUSTA N. 1 DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA;
- BUSTA N. 2 OFFERTA TECNICA;
- BUSTA N. 3 OFFERTA ECONOMICA.

Si specifica che i plichi dovranno essere chiusi in modo che ne sia garantita l'integrità e la segretezza dei contenuti, e dovranno riportare la stessa dicitura indicata sul plico esterno.

4.3 Contenuto del plico

BUSTA N. 1 - recante la dicitura: "DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA"

La busta n. 1, dovrà contenere un indice completo del proprio contenuto, e non dovrà contenere, a pena di esclusione dalla gara, alcun riferimento all'offerta economica, cioè nessuna indicazione di prezzi.

La documentazione sotto elencata dovrà essere redatta in lingua italiana.
E' ammessa documentazione in lingua straniera, purché tradotta in lingua italiana e certificata "conforme al testo straniero" da Autorità a ciò preposta.

Elenco documentazione:

1. Istanza di partecipazione contenente gli estremi di identificazione dell'Operatore Economico/RTI - compreso il numero di partita IVA, di iscrizione al Registro delle Imprese e se del caso all'Albo Professionale - le generalità complete del firmatario dell'offerta - titolare, legale rappresentante, institore o procuratore speciale - con l'indicazione della PEC o altro recapito certo, al quale dovrà essere inviata l'eventuale richiesta di chiarimenti e/o integrazioni riferite alla documentazione prodotta;
2. Dichiarazioni del legale rappresentante dell'Operatore Economico/procuratore speciale (in caso di Raggruppamento Temporaneo d'Imprese del legale rappresentante di ciascuna società del Raggruppamento) - rese sotto la propria responsabilità nelle forme e nei limiti del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, con l'allegazione della fotocopia di un documento di riconoscimento in corso di validità del dichiarante - di seguito indicate, ovvero produzione della pertinente documentazione, attestanti:

2.1. di essere consapevole del fatto che, in caso di mendace dichiarazione, verrà applicata nei suoi riguardi, ai sensi dell'articolo 76 del D.P.R. 445/2000 e successive modificazioni ed integrazioni e dalle leggi speciali in materia di falsità negli atti, ogni sanzione di legge prevista;

2.2 l'iscrizione al registro delle imprese della Camera di Commercio contenente tutte le indicazioni e gli elementi essenziali riportati nel certificato sostitutivo, nonché i nominativi e i poteri dei soggetti indicati all'art. 38, lettere b) e c) del D. Lgs.163/2006 e che l'impresa gode del pieno e libero esercizio dei propri diritti, non è in stato di liquidazione coatta, fallimento o concordato preventivo, o nei cui riguardi non sia in corso un procedimento per la dichiarazione di una di tali situazioni, o equipollente per le società straniere;

2.3 assenza delle cause di esclusione di cui all'art. 38 , comma 1 lettere a), b), c), d), e), f), g), h), i), l), m), m-bis), m-ter), m-quater) e comma 2, del D.Lgs 163/06 (le cause di esclusione devono essere specificamente indicate). Le dichiarazioni di cui alle lettere b), c) e m-ter) del citato art. 38, devono essere prodotte anche da ciascuno dei soggetti ivi indicati e specificamente: per le imprese individuali, dal titolare e dai direttori tecnici dell'impresa qualora questi ultimi siano persone diverse dal titolare; per le società commerciali, le cooperative e loro consorzi, dai direttori tecnici e da tutti i soci, se si tratta di s.n.c.; dai direttori tecnici e da tutti i soci accomandatari, se si tratta di s.a.s.; dai direttori tecnici e dagli amministratori muniti di poteri di rappresentanza, o il socio unico, ovvero il socio di maggioranza in caso di società con meno di quattro soci, per ogni altro tipo di società o consorzio.

Si sottolinea, inoltre, che il partecipante dovrà indicare anche i soggetti cessati, che abbiano ricoperto, nell'anno antecedente la pubblicazione del bando, incarichi o cariche individuate dall'art. 38, comma 1, lettera c). La dichiarazione di cui all'art. 38, comma 1, lett. c) deve essere rilasciata anche con riferimento (o da) tutti i suddetti soggetti cessati.
Si specifica, ulteriormente, che la dichiarazione sostitutiva dell'art. 38, lett. b), c) ed m-ter) del D.Lgs. 163/06 (art. 46 D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000), corredata da fotocopia non autenticata del documento di identità del sottoscrittore, in corso di validità, deve essere rilasciata anche da

parte di tutti quei soggetti indicati alle lettere b), c) dell'art. 38 medesimo, appartenenti al socio di maggioranza, persona giuridica, delle società partecipanti alla presente procedura.
2.4. che il concorrente non è stato oggetto dei provvedimenti interdittivi emanati ai sensi dell'art.14 del D Lgs. n. 81 del 9.04.2008 e successive modifiche;
2.5. che il concorrente non è soggetto alle cause di esclusione delle procedure di appalto di cui all'art. 41 del D. Lgs. 198/2006 (Codice delle pari opportunità tra uomo e donna ex art. 6 della legge 246/2005) e di cui all'art. 44 del D. Lgs. 286/1998 (Testo Unico delle disposizioni concernenti la disciplina dell'immigrazione e norme sulla condizione dello straniero);
2.6 che il concorrente non si è avvalso del piano individuale di emersione, di cui alla legge 22 novembre 2002, n. 266, per le società italiane;
2.7 che il concorrente applica a favore dei lavoratori dipendenti, condizioni giuridiche retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti di lavoro e dagli accordi nei luoghi in cui attualmente lo stesso svolge la propria opera, ovvero applica condizioni più favorevoli;
2.8 di essere a conoscenza ed accettare che le spese per la pubblicazione sui quotidiani dei bandi e degli avvisi di gara, sostenute dalla Stazione Appaltante, saranno poste a carico dell'Aggiudicatario, a norma dell'art. 34, comma 35 della L.221/2012.
2.9 (Solo per coloro che si ritrovano in questa casistica) di dichiarare:
- di aver depositato il ricorso per l'ammissione alla procedura di concordato preventivo con continuità aziendale, di cui all'art. 186-bis R.D. 16 marzo 1942 n. 267, e di essere stato autorizzato alla partecipazione a procedure per l'affidamento di contratti pubblici dal Tribunale competente, allegando copia dell'autorizzazione rilasciata;
Oppure
- di trovarsi in stato di concordato preventivo con continuità aziendale, di cui all'art. 186-bis R.D. n. 267/1942, indicando il numero e data del decreto emesso dal Tribunale competente, allegando copia dello stesso, nonché di non partecipare alla gara quale impresa mandataria di un raggruppamento di imprese/rete di imprese;

2.10 le dichiarazioni riferite ai soggetti di cui all'art 85 del D. Lgs. 159/2011 (Codice Antimafia) e allegate all'istanza utilizzando preferibilmente l'allegato Modello D).

Inoltre il concorrente dovrà dichiarare:
3. di aver preso visione del bando, del presente disciplinare di gara e del Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, con valore vincolante e di accettare tutte le prescrizioni ivi contenute;
4. di aver effettuato le valutazioni necessarie per rendersi conto di tutte le circostanze che possano influire nella determinazione dell'offerta o che potranno influire sulla gestione tecnica ed economica delle attività, nonché di possedere l'attrezzatura necessaria per l'esecuzione delle stesse e di aver altresì preso visione e ritenuta idonea l'area di sedime indicata nel progetto preliminare;
5. di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, dei costi dei materiali, della manodopera, dei trasporti, dei noli e di tutte le altre spese comunque occorrenti nell'esecuzione delle attività, nonché dell'incidenza delle variazioni delle succitate voci di costo per tutto il periodo contrattuale;
6. di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi derivanti dal rispetto delle condizioni di lavoro, di previdenza e di assistenza in vigore, anche in riferimento ai luoghi ove devono essere eseguite le attività e dei tempi di esecuzione;
7. di esonerare l'Amministrazione da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere derivante dall'utilizzo di materiali o sistemi costruttivi protetti da brevetto o da privativa industriale, riconoscendo di essere tenuta a rispondere solo in proprio verso gli eventuali aventi diritto, per tali titoli;
8. di volersi o meno avvalere della facoltà di subappaltare parte dell'appalto o delle relative lavorazioni, entro i limiti previsti dalla normativa vigente, specificando espressamente le attività che intende subappaltare, che saranno autorizzate, su richiesta, dall'Amministrazione, secondo quanto disposto all'art. 14 del presente disciplinare.
Trovano applicazione le limitazioni per il subappalto previste dall'art. 91, comma 3 del D.Lgs. 163/06;

9. di impegnarsi ad apportare al progetto definitivo presentato in sede di gara tutte le varianti necessarie a renderlo conforme alle eventuali modifiche delle norme tecniche, direttamente o indirettamente richiamate nel Capitolato Speciale Appalto Descrittivo e Prestazionale, che dovessero sopravvenire e che saranno notificate dall'Amministrazione, entro il periodo di validità dell'offerta;
10. di avere accertato la pronta reperibilità sul mercato dei materiali attinenti la realizzazione dei lavori oggetto della presente procedura di gara e di essere in possesso della manodopera e dei mezzi necessari per l'esecuzione delle prestazioni oggetto del presente appalto;
11. in caso di Raggruppamento Temporaneo d'Imprese, il nominativo della capogruppo e delle imprese mandanti, con la specificazione delle quote di partecipazione al Raggruppamento e, nel caso di RTI costituendo, l'impegno che, in caso di stipula dell'eventuale contratto, le stesse imprese si conformeranno alla disciplina prevista dalla normativa vigente, ed in particolare all'art. 37 del D.Lgs. 163/06, cui si rinvia (Modello B); l'offerta congiunta deve essere sottoscritta da tutte le imprese raggruppate.
Nel caso di raggruppamento o consorzio ordinario di concorrenti già costituito, occorre allegare il mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito dalle mandanti alla mandataria e risultante da atto pubblico o scrittura privata autenticata (o copia autentica di esso), ovvero l'atto costitutivo in copia autentica del consorzio, da cui risultino le quote di partecipazioni al raggruppamento o consorzio, nonché procura relativa al suddetto mandato conferita al legale rappresentante della mandataria-capogruppo e risultante da atto pubblico o scrittura privata autenticata (o copia autentica di esso).
Nel caso di partecipazione di raggruppamento non ancora costituito, occorre allegare la dichiarazione redatta su carta libera, sottoscritta da tutte le imprese che costituiranno il raggruppamento od il consorzio contenente l'impegno in caso di aggiudicazione della gara ed in conformità all'art. 37 del D.Lgs. 163/06, a conferire mandato speciale con rappresentanza o funzioni di capogruppo ad una di esse, nominativamente indicata e qualificata come mandataria o capogruppo già in seno al predetto impegno, la quale stipulerà il contratto in nome e per conto proprio e dei mandanti, nonché l'indicazione delle rispettive quote di partecipazione al raggruppamento o consorzio.
Si specifica, che qualora il consorzio di cui all'art. 34, comma 1, lettere b) e c) del D.Lgs 163/06 partecipi per proprie imprese consorziate, le dichiarazioni di cui all'art. 38, D.Lgs. 163/06, relativamente all'insussistenza di cause di esclusione dalle gare di appalto, dovranno essere rese da ogni impresa consorziata per la quale il consorzio concorre.
12 di non partecipare alla gara in più di un'associazione temporanea, consorzio o soggetto di cui all'art. 34, comma 1, lettere d), e) ed f) del D.Lgs. 163/06, ovvero di non partecipare simultaneamente in forma individuale ed in associazione temporanea o consorzio. I consorzi di cui all'art. 34, comma 1, lettera b) della suddetta Legge sono tenuti anche a dichiarare per quali consorziati il consorzio concorre; a questi ultimi è fatto divieto di partecipare alla gara in qualsiasi forma;
13. di impegnarsi ad adempiere alle prestazioni di cui alla proposta presentata nel rispetto delle leggi e dei regolamenti vigenti e/o emanati in corso di attuazione e di tutte le disposizioni necessarie a conseguire tutte le approvazioni finalizzate all'attuazione dell'oggetto dell'appalto;
14. di impegnarsi ad adempiere a tutte le obbligazioni secondo i termini, le modalità e le condizioni previste dal contratto e dalla normativa vigente;
15. il nominativo e il recapito telefonico di un referente della Società o della capogruppo mandataria reperibile h24;
16. che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta, che resta fisso ed invariabile, ai sensi dell'art. 118, comma 2 del DPR 207/2010;
17. che si autorizza l'Amministrazione appaltante ad inoltrare le comunicazioni alla PEC, ivi incluse quelle previste ex art. 79, commi 5 e 5 bis.
L'Impresa concorrente dovrà altresì:
18. allegare la dichiarazione resa dal/i progettista/i facente/i parte dello staff di progettazione interna, utilizzando preferibilmente il Modello C.2).
19. allegare la dichiarazione resa dal/i progettista/i esterno/i, utilizzando preferibilmente il Modello C.1).
20. AVVALIMENTO:

Trova applicazione quanto previsto dall'art. 49 del D.Lgs. 163/06 e dalla relativa normativa di attuazione di cui al DPR 207/2010.
L'impresa Ausiliaria, indicata dal concorrente, dovrà rendere le dichiarazione ex art. 38,) D.Lgs. 163/06 (Modello A.1), relativamente all'insussistenza di cause di esclusione dalle gare di appalto, con riferimento a tutti i soggetti che ricoprono le cariche di cui al medesimo art. 38.
Dovrà inoltre essere allegato alla domanda, il contratto in originale, in virtù del quale l'Ausiliaria si obbliga nei confronti del concorrente a fornire i requisiti ed a mettere a disposizione le risorse necessarie per tutta la durata dell'appalto. Il contratto di avvalimento dovrà riportare quanto stabilito dall'88 del DPR 207/2010.
21. Il concorrente dovrà dichiarare di essere in possesso della qualificazione rilasciata dalla Società di Attestazione (SOA) di cui al DPR 34/2000, regolarmente autorizzata, in corso di validità e attestante il possesso della qualificazione in categorie e classifiche adeguate ai lavori da assumere.
22. Il concorrente dovrà, qualora a sottoscrivere le documentazioni di gara sia un Procuratore Speciale i cui poteri di firma NON siano specificati nel certificato C.C.I.A.A., allegare una copia conforme della Procura Notarile attestante i necessari poteri di firma.
23. Il concorrente dovrà dichiarare che, in caso di aggiudicazione ed in sede di sottoscrizione del contratto, a decorrere dall'entrata in vigore dell'art. 53, comma 16 ter, del D. Lgs. 165/2001 (28/11/2012), non ha affidato incarichi o lavori retribuiti, di natura autonoma o subordinata, a ex dipendenti delle pubbliche amministrazioni di cui all'art. 1, comma 2, del medesimo decreto, entro tre anni dalla loro cessazione dal servizio, se questi avevano esercitato, nei confronti dell'aggiudicatario medesimo, poteri autoritativi o negoziali in nome e per conto dell'Amministrazione di appartenenza.
Il concorrente aggiudicatario dovrà, altresì, dichiarare di assumersi l'obbligo nell'esecuzione del contratto, di rispettare, e di far rispettare dai propri dipendenti o collaboratori, quando operano presso la Struttura Commissariale o al servizio della stessa, il Codice di comportamento della Regione Emilia-Romagna, approvato con delibera di Giunta Regionale n. 334 del 14 marzo 2016 ed esteso altresì alla Struttura Commissariale, consultabile e scaricabile dal sito internet della Regione Emilia-Romagna. La violazione degli obblighi di comportamento comporterà per l'Amministrazione la facoltà di risolvere il contratto, qualora, in ragione della gravità o della reiterazione, la stessa sia ritenuta grave, previo espletamento di una procedura che garantisca il contradditorio.
Il candidato deve inoltre dichiarare di accettare il patto di integrità approvato dalla Regione Emilia-Romagna con delibera della Giunta n. 334 del 14 marzo 2016 ed esteso altresì alla Struttura Commissariale, sottoscrivendo il Modello F).

GARANZIA PROVVISORIA

Nella busta n. 1 dovrà essere inserita la documentazione comprovante l'avvenuta costituzione della garanzia a corredo dell'offerta, ai sensi dell'art. 75 del D.Lgs. 163/06 e dell'art. 28 del Capitolato Speciale Appalto Descrittivo e Prestazionale, pari al 2% (due percento) dell'importo dei lavori posto a base di gara, che dovrà essere emessa e quindi intestata a favore del **PRESIDENTE IN QUALITA' DI COMMISSARIO DELEGATO ai sensi dell'art. 1 comma 2 del D.L. n. 74/2012 convertito con modificazioni dalla legge n. 122 dell'1/08/2012 – Viale Aldo Moro n. 52 – Bologna.**

IMPORTO LAVORI POSTO A BASE DI GARA (COMPRENSIVO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA)	IMPORTO CAUZIONE PROVVISORIA (2%)
€ 1.911.500,00	€ 38.230,00

La cauzione provvisoria deve garantire altresì il pagamento delle sanzioni ex art. 38, comma 2-bis ed art. 46, comma 1-ter del D.Lgs. 163/2006.

Il deposito potrà essere costituito mediante:
- quietanza di tesoreria (qualora il deposito venga effettuato in titoli di Stato o garantiti dallo Stato, questi devono essere calcolati al valore di borsa del giorno precedente a quello di costituzione del deposito medesimo e, per titoli soggetti a tassazione, con detrazione dell'importo relativo);
- ricevuta o dichiarazione di deposito effettuato presso un istituto di credito;
- fideiussione bancaria rilasciata da un istituto di credito;
- polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, autorizzata all'esercizio del ramo cauzioni, inserita nell'elenco pubblicato periodicamente dall'ISVAP;
- fideiussione rilasciata da intermediari iscritti nell'elenco speciale della Banca d'Italia ex art. 107 del Testo Unico Bancario. Si precisa che, come da indicazioni di recente rilevate sul sito della medesima Banca d'Italia, gli intermediari iscritti unicamente nell'elenco generale ex art. 106 del Testo Unico Bancario, non possono prestare garanzie per gli enti pubblici; pertanto, tali polizze non possono essere accettate.

SI SPECIFICA CHE LA GARANZIA A CORREDO DELL'OFFERTA DOVRÀ AVERE VALIDITÀ PER 360 GG (TRECENTOSESSANTA GIORNI) CON DECORRENZA DALLA DATA DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA.

Dovrà altresì contenere l'indicazione dell'impegno del fidejussore a rilasciare la garanzia definitiva in caso di aggiudicazione, con espressa rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2 del c.c., la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta della stazione appaltante, indipendentemente dal pagamento del premio e che tale garanzia compie altresì eventuali sanzioni derivanti da violazioni conseguenti all'art. 38, comma 2 Bis, del D.Lgs.163/2006.
Il deposito provvisorio verrà svincolato dopo la stipula dell'eventuale futuro contratto, nel quale sarà prevista la costituzione di un deposito cauzionale definitivo, con le modalità e nella misura definite dall'art. 113 del D. Lgs. 163/2006.
Il deposito cauzionale provvisorio è ridotto ai sensi dell'art. 75, comma 7, del D.Lgs. 163/2006, come modificato dalla Legge n. 221/2015.
Si specifica che in caso di avvalimento, ai sensi dell'art. 49 del D.Lgs. 163/06, per beneficiare della riduzione, il requisito della qualità DEVE ESSERE posseduto in ogni caso dall'operatore economico concorrente, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. Quest'ultima deve essere in possesso del requisito della qualità solo in funzione della classifica dell'attestazione SOA eventualmente messa a disposizione del concorrente.
Non si farà luogo alla restituzione della garanzia a corredo dell'offerta nei confronti dell'aggiudicatario che, per qualsiasi causa o ragione, non intenda stipulare il contratto nei termini e nelle modalità che verranno comunicati.
Si precisa che la comunicazione dell'avvenuta aggiudicazione definitiva della presente procedura, consentirà lo svincolo delle garanzie a corredo dell'offerta presentate dai non aggiudicatari e che le polizze presentate non saranno restituite.
In caso di Raggruppamento Temporaneo d'Imprese costituendo, si precisa che il deposito cauzionale provvisorio, dovrà garantire la Stazione Appaltante da eventuali inadempimenti di tutte le Imprese individuate nell'impegno a costituire l'A.T.I., cioè facenti parte del raggruppamento.
In caso di Raggruppamento Temporaneo d'Imprese costituito, si precisa che il deposito cauzionale, sia provvisorio che definitivo, dovrà essere contratto dall'impresa mandataria o individuata come tale, anche in nome e per conto delle imprese facenti parte del raggruppamento, pena l'esclusione dalla gara.

In caso di mancata regolarizzazione da parte dell'Impresa concorrente nell'ambito del soccorso istruttorio di cui all'art. 38, comma 2-bis e dell'art. 46, comma 1-ter del D.Lgs. 163/2006, la

Stazione Appaltante procederà all'incameramento della cauzione provvisoria, solo se la mancata regolarizzazione/integrazione dipenda da una carenza del requisito dichiarato.
Non si procederà all'incameramento della cauzione nel caso in cui il concorrente decida di non avvalersi del soccorso istruttorio.

Si procederà per contro all'incameramento della cauzione nell'ipotesi di regolarizzazione/integrazione.

Il concorrente si obbliga a far reintegrare la garanzia provvisoria, qualora la stessa venisse parzialmente escussa per il pagamento della sanzione prevista dall'art. 38, comma 2- bis e dell'art. 46, comma 1-ter del D.Lgs. 163/06. Si specifica che la mancata reintegrazione costituisce CAUSA DI ESCLUSIONE.

ATTESTAZIONE DI QUALIFICAZIONE

Nella busta dovrà essere inserita l'attestazione di qualificazione per la/e categoria/e e la/e classifica/e adeguate ai sensi dell'art. 61 del DPR 207/2010, rilasciata da S.O.A. autorizzata, presentabile anche in fotocopia sottoscritta dal Legale Rappresentante ed accompagnata da copia del documento di identità dello stesso, ovvero da dichiarazione sostitutiva resa a termine di legge.
In caso di A.T.I. il possesso della certificazione deve essere presentato da tutte le imprese qualificate per la classifica pari o superiore a quella riferita ai lavori per cui si concorre.
L'impresa mandataria dovrà in ogni caso possedere i requisiti in misura maggioritaria.
L'attestazione di qualificazione SOA dovrà prevedere la qualificazione anche per la progettazione o, in alternativa il concorrente dovrà partecipare in R.T.I. con progettisti qualificati o, dovrà dichiarare di avvalersi di progettisti qualificati.

ATTESTAZIONE DELL'AVVENUTO VERSAMENTO CONTRIBUTO ANAC

Per essere ammessi a presentare l'offerta, i concorrenti dovranno provvedere al pagamento di € 140,00, costituente il contributo a favore dell'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, ora ANAC, di cui all'art. 1, commi 65 e 67, della L. 23/12/2005 n. 266 e con le modalità di cui alle deliberazioni Autorità di Vigilanza sui Contratti Pubblici e da ultimo della deliberazione A.N.A.C 09/12/2014, (vedasi sito www.anticorruzione.it), pena l'esclusione dalla presente procedura.

CODICE IDENTIFICATIVO DI GARA (CIG):_____

Si precisa che i concorrenti sono tenuti al pagamento della contribuzione quale condizione di ammissibilità alla procedura di selezione del contraente. Pertanto i concorrenti sono obbligati a dimostrare, al momento della presentazione dell'offerta, di aver versato la somma dovuta a titolo di contribuzione.

DOCUMENTO PASSOE

Il concorrente deve inserire nella "BUSTA N. 1 Documentazione Amministrativa" il documento PASSOE rilasciato dal Servizio AVCPASS, con firma del concorrente stesso a titolo di conformità.
I soggetti interessati a partecipare alla procedura devono obbligatoriamente registrarsi al sistema, accedendo all'apposito link sul portale ANAC (Servizio ad accesso riservato – AVCPASS), secondo le istruzioni ivi contenute.
L'operatore economico, effettuata la registrazione al Servizio AVCPASS Operatore Economico e individuata la procedura di affidamento cui intende partecipare, ottiene dal sistema un codice PASSOE, che deve essere stampato e firmato dal concorrente medesimo prima di inserirlo nella "BUSTA N. 1 Documentazione Amministrativa".
Il codice PASSOE è il documento che attesta che l'impresa può essere verificata tramite AVCPASS, ed è pertanto necessario per consentire alla Stazione Appaltante di verificare il possesso dei requisiti in capo al concorrente individuato.

L'operatore economico deve registrarsi al Servizio AVCPASS Operatore Economico inserendo tutti i componenti della compagine societaria individuati ai sensi dell'art. 85 del D.Lgs. 159/2011 (codice antimafia) per poter consentire alla Stazione Appaltante la più celere verifica dei requisiti ex. art. 38 del D.Lgs. 163/2006 con il sistema AVCPASS.

OBBLIGHI ANTIMAFIA

L'operatore economico dovrà allegare:
- le Dichiarazioni ai sensi dell'art. 85 del D.Lgs. 159/2011, utilizzando preferibilmente il modello D);
- la Dichiarazione di avvenuta presentazione della richiesta di iscrizione nelle White list, utilizzando preferibilmente il modello E).

REGOLARITA' CONTRIBUTIVA

La Stazione Appaltante procederà d'ufficio a verificare la regolarità contributiva mediante il Sistema "DURC ON LINE".

Nella Busta 1 dovrà essere inserito l'elenco di tutti i documenti prodotti. Le dichiarazioni rese, dovranno essere sottoscritte, con firma leggibile e per esteso, della persona autorizzata a rappresentare e impegnare legalmente la società concorrente.
Qualora il sottoscrittore della dichiarazione sostitutiva presentata dalle società concorrenti, anche raggruppate, non risulti essere il legale rappresentante, dovrà essere inserito nella BUSTA n. 1 – "DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA" l'estratto autentico dei libri sociali o la procura attestante i poteri di firma.
La mancanza o l'irregolarità non sanabile di uno qualsiasi dei documenti richiesti comporterà l'esclusione dalla gara, fatto salvo l'art. 38 comma 2 bis e l'art. 46, c. 1 bis e 1 ter del D.Lgs. 163/2006.
In caso di raggruppamento o consorzio di cui alla lett. d) ed e) dell'art. 34 del D.Lgs n. 163/2006, nonché nel caso di soggetti costituendi, le dichiarazioni sopra indicate sono richieste anche per le imprese mandanti o firmatarie dell'offerta.

BUSTA N. 2 - recante la dicitura: "OFFERTA TECNICA"

La Busta n. 2 dovrà, a pena di esclusione dalla gara, contenere:

1. PROGETTO DEFINITIVO, cartaceo e su supporto informatico, redatto secondo quanto previsto dall'art. 8 del CSDP e rispondere ai requisiti minimi ed agli standard prestazionali inclusi nel progetto preliminare posto a base di gara, nonché nel completo rispetto della normativa vigente in materia. I documenti minimi inderogabili, componenti il progetto definitivo, dovranno essere redatti in conformità alle disposizioni di cui agli artt. 24 e ss. del DPR 207/10.
2. Ulteriore documentazione prevista all'art. 8 comma 3, del CSDP.

Le proposte migliorative dovranno essere illustrate separatamente e ordinatamente, in modo da individuare ciascun elemento soggetto a valutazione nella relazione esplicativa di sintesi, articolata per ciascuno degli elementi proposti e riguardante gli aspetti generali della proposta di miglioramento, gli obiettivi generali, le soluzioni adottate, evidenziando le relazioni intercorrenti tra i diversi elementi che ne derivano.

Il concorrente dovrà redigere le relazioni tecniche di cui al comma 3, dell'art. 8 del CSDP, in forma sintetica di non oltre 20 facciate ciascuna, esclusa l'eventuale intestazione, in formato A/4, carattere Times New Roman, dimensione 12. Per consentire una facile comparazione tra i soggetti concorrenti, le relazioni dovranno avere un'articolazione interna secondo il contenuto dei criteri e sub criteri indicati all'art. 7 del CSDP, (si fa presente che non saranno oggetto di valutazione pagine eccedenti quelle qui prescritte). Ogni pagina deve essere numerata e ogni paragrafo deve riportare la numerazione progressiva.

Tutti i documenti dovranno essere sottoscritti dai tecnici abilitati ed iscritti nei rispettivi albi professionali o analoghi registri professionali, previsti nelle legislazioni dei Paesi di appartenenza, in base ai requisiti di qualificazione dichiarati o posseduti, nonché dal legale rappresentante dell'impresa concorrente.

N.B.: L'offerta tecnica, a PENA DI ESCLUSIONE, deve essere priva di qualsiasi indicazione diretta o indiretta, di carattere economico.

Dovrà inoltre essere allegata la dichiarazione sui segreti tecnici o commerciali contenuti nell'offerta tecnica.
In particolare il soggetto concorrente è tenuto, secondo motivata e comprovata dichiarazione, anche allegando la documentazione inerente, ad indicare le parti dell'offerta tecnica contenenti segreti tecnici o commerciali. Le informazioni rese, qualora adeguatamente motivate e comprovate, saranno sottratte dal diritto di accesso esercitabile da soggetti terzi.

In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti o di consorzio ordinario di concorrenti o di GEIE già costituiti, l'offerta tecnica deve essere sottoscritta dal titolare o legale rappresentante o procuratore dell'impresa dichiarata mandataria o del Consorzio.
In caso di RTI o Consorzio non ancora formalmente costituiti (costituende), l'offerta tecnica deve essere sottoscritta da tutte le imprese raggruppande o consorziande.

BUSTA N. 3 - recante la dicitura: "OFFERTA ECONOMICA"

La Busta n. 3 dovrà contenere, a pena di esclusione, l'offerta economica **consistente in un ribasso sull'importo dei lavori a corpo**, nonché **in un ribasso sull'importo delle attività di progettazione e redazione del piano di sicurezza** e dovrà contenere inoltre, così come previsto dall'art. 8, comma 4, del CSDP, il Computo Metrico Estimativo e l'Elenco Prezzi Unitari del progetto definitivo oggetto di offerta.
L'Offerta Economica dovrà essere redatta in lingua italiana ed essere sottoscritta in ogni pagina, con firma leggibile e per esteso, dalla persona autorizzata a rappresentare e impegnare legalmente la Società concorrente, utilizzando l'apposito modello "OFFERTA ECONOMICA".

Le imprese riunite, ai sensi dell'art. 34, comma 1, lett. d), del D.Lgs.163/06, dovranno sottoscrivere l'offerta economica con le modalità previste dall'art. 37 del citato D.Lgs.163/06.

L'offerta economica dovrà constare di un ribasso sull'importo dei lavori al netto degli oneri della sicurezza nonché, di un ribasso sull'importo per la progettazione definitiva, esecutiva e redazione del piano di sicurezza, che andranno a determinare il ribasso complessivo finale (anch'esso da indicare), la cui percentuale verrà utilizzata per l'attribuzione del punteggio relativo all'offerta economica. Tale ribasso complessivo dovrà essere correttamente calcolato così come previsto dettagliatamente all'art. 7 del CSDP.

Il ribasso percentuale finale dovrà essere espresso con non più di tre decimali dopo la virgola.

Si specifica che **il ribasso riferito all'attività di progettazione e redazione del piano di sicurezza non potrà avere una percentuale di punti superiore al 35% e che il mancato rispetto di tale limite costituisce causa di esclusione.**

L'offerta economica dovrà essere corredata:
- **dall'elenco prezzi e dal computo metrico estimativo;**
- **dalla dichiarazione di prendere atto che le indicazioni delle voci delle quantità riportate nei computi metrici delle lavorazioni previste per l'esecuzione dei lavori, non hanno valore negoziale essendo il prezzo, determinato attraverso gli stessi, convenuto a corpo e, pertanto, fisso ed invariabile ai sensi dell'art. 53, comma 4 del D.Lgs. 163/06.**

N.B. giusta quanto statuito dall'A.P. n. 1/2015, l'offerta economica deve indicare altresì l'ammontare dei costi interni della sicurezza del lavoro (costi di sicurezza aziendali propri dell'offerente, diversi dagli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza).

L'offerta economica è soggetta all'imposta di bollo.

Non sono ammesse, a pena di esclusione dalla gara, offerte economiche condizionate o espresse in modo indeterminato.
Qualora la Società/R.T.I. preveda, per la realizzazione, materiali di provenienza estera, nell'offerta economica si intendono compresi tutti i relativi oneri di importazione.
Inoltre, in caso di discordanza tra il ribasso indicato in cifre e quello indicato in lettere, sarà ritenuto valido quello espresso in lettere e costituente il ribasso finale complessivo indicato alla lettera c) del modello di offerta economica.
Con l'importo offerto, derivante dall'applicazione del ribasso sugli importi posti a base di gara, si intendono compensati ogni spesa principale, provvisionale ed accessoria, ogni fornitura principale ed accessoria, ogni montaggio, ogni allaccio, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, lavorazione o magistero ed ogni spesa in genere per eseguire le forniture e le opere secondo quanto previsto nel CSDP, nonché le spese generali e l'utile d'impresa, con esclusione della sola I.V.A..
Resta salva la facoltà per l'Amministrazione di disporre indagini sulla potenzialità e capacità finanziaria, economica e tecnica oltre l'accertamento d'ufficio, di fatti, stati e qualità autocertificati ai sensi e per gli effetti del D.P.R. 445/2000.
In caso di Raggruppamento Temporaneo di Concorrenti o di Consorzio Ordinario di Concorrenti o di GEIE già costituiti, l'offerta economica deve essere sottoscritta dal titolare o legale rappresentante o dal Procuratore dell'impresa dichiarata mandataria o del Consorzio.
In caso RTI o Consorzio non ancora formalmente costituiti, l'offerta economica deve essere sottoscritta da TUTTE le imprese raggrupande.

4.4 Procedura di aggiudicazione

Il presente appalto viene aggiudicato con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 83 del D.Lgs. 163/06, a favore del soggetto che avrà presentato l'offerta economicamente più vantaggiosa, ovvero quello che avrà ottenuto il punteggio complessivo più alto, a seguito della somma dei diversi punteggi, come di seguito attribuiti. Il punteggio verrà assegnato a giudizio debitamente motivato della Commissione appositamente nominata dalla Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 84 del D.Lgs. 163/06.
Per la valutazione dell'offerta, i parametri di merito tecnico e i punti disponibili sono individuati unitamente ai criteri di valutazione e ove previsti, i sottocriteri con le relative modalità di attribuzione dei punteggi all'art. 7 del CSDP.

L'Amministrazione provvederà a nominare apposita Commissione, successivamente al decorso del termine di presentazione delle offerte, che si riunirà in seduta pubblica, presso la sede di Via dei Mille n. 21 in Bologna il giorno __/__/2016 alle ore _____.

Eventuali modifiche saranno comunicate sul sito internet della Stazione appaltante (Profilo Committente), http://intercenter.regione.emilia-romagna.it, nella sezione Ricostruzione Sisma, fino al giorno antecedente la suddetta data. Il concorrente, con l'accettazione del presente documento, si rende parte diligente nel consultare il sito internet della Stazione Appaltante per ricevere notizia di eventuali spostamenti della data della prima seduta pubblica e di ogni altra utile informazione inerente la presente procedura.

La Commissione, nella prima seduta pubblica, dichiarerà aperta la gara e procederà, anche in ulteriori sedute pubbliche comunicate di volta in volta nelle sedute pubbliche e pubblicate altresì sul sito dedicato alla procedura:

- a verificare l'integrità e la regolare chiusura dei plichi e, se del caso, a pronunciare le relative esclusioni nel rispetto dell'art. 46 del D.Lgs. 163/2006 con facoltà di richiedere completamenti o chiarimenti in ordine al contenuto dei certificati, documenti e dichiarazioni presentati;
- ad aprire i plichi pervenuti secondo la numerazione data, verificando la presenza all'interno degli stessi, delle Buste 1, 2 e 3, nonché l'integrità delle buste stesse, ed in caso negativo, ad escludere i concorrenti in questione dalla gara.
- all'apertura della "Busta 1 - DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA" per ciascun concorrente, individuandone il contenuto e alla verifica della documentazione presentata, e sulla base della documentazione in essa contenuta, provvede a verificare la completezza e l'adeguatezza della documentazione presentata, in relazione ai requisiti necessari alla partecipazione e ad ogni altro adempimento richiesto dal bando di gara, ivi compresa la correttezza della garanzia provvisoria e delle diverse dichiarazioni.

Nella medesima seduta, ai sensi di quanto previsto dall'art. 48, comma 1, del D.Lgs 163/2006, avrà luogo il sorteggio dei concorrenti a cui verrà richiesto di comprovare il possesso dei requisiti di capacità economico-finanziaria e tecnico-organizzativa oggetto delle dichiarazioni sostitutive presentate.

Il numero di concorrenti da sottoporre a verifica sarà pari al 10% del numero delle offerte ammesse, arrotondato all'unità superiore.
Fermo restando che la verifica delle attestazioni SOA verrà effettuata d'ufficio dalla Stazione appaltante, ai concorrenti selezionati a seguito del sorteggio verrà richiesto di comprovare, **entro 10 giorni** dalla data della richiesta medesima, il possesso dei requisiti di capacità economico-finanziaria e tecnico organizzativa relativi **ai servizi tecnici** richiesti nel Disciplinare di gara, presentando in originale o copia autenticata ai sensi dell'art. 18 del d.P.R. 445/2000, la seguente documentazione:

1. con riferimento al requisito di cui al punto 3.3 del Disciplinare di gara (servizi tecnici relativi a lavori appartenenti ad ognuna delle classi e categorie dei lavori cui si riferiscono i servizi), certificati di esecuzione (o documenti equipollenti) attestanti il buon esito delle prestazioni rese con specificazione del committente, della tipologia di servizi tecnici svolti, dell'oggetto, classe e categoria ed importo dei lavori cui i servizi tecnici si riferiscono, nonché del periodo di svolgimento delle attività;
2. con riferimento al requisito di cui al punto 3.3 del Disciplinare di gara (servizi tecnici di punta), certificati di esecuzione (o documenti equipollenti) attestanti il buon esito delle prestazioni rese con specificazione del committente, della tipologia di servizi tecnici svolti, dell'oggetto, dimensioni, caratteristiche tecniche, classe e categoria ed importo dei lavori cui i servizi tecnici si riferiscono, nonché del periodo di svolgimento delle attività;
3. con riferimento al requisito di cui al punto 3.3 del Disciplinare di gara (personale tecnico utilizzato), integrative del Bando di gara, libro unico del lavoro o ulteriore documentazione a comprova delle unità di personale tecnico dichiarate

Quando tale prova non sia fornita, ovvero la documentazione non confermi le dichiarazioni presentate, la stazione appaltante procede all'ESCLUSIONE DEL CONCORRENTE DALLA GARA ed alla SEGNALAZIONE DEL FATTO ALL'AUTORITÀ ANTICORRUZIONE per i provvedimenti di legge.

Terminato invece positivamente l'esame dei documenti forniti in originale, ne verrà estratta copia ed i medesimi verranno restituiti al concorrente.
Al termine del sorteggio, verrà comunicato ai presenti l'elenco dei concorrenti sorteggiati ed il seggio di gara verrà aggiornato a successiva seduta.

La Commissione procederà, in seduta pubblica, all'apertura della "Busta 2 - OFFERTA TECNICA" per ciascun concorrente in regola con la documentazione amministrativa richiesta, verificando la presenza del contenuto ed il rispetto delle prescrizioni formali inserite nel capitolato ed a siglare, almeno due commissari, gli elaborati presentati.

Terminate le operazioni di gara in seduta pubblica, la Commissione procederà quindi, in una o più sedute riservate, a valutare le offerte tecniche e procederà all'assegnazione dei relativi punteggi, con le modalità fissate dall'art. 7 del CSDP.

Successivamente la Commissione, in seduta pubblica, provvederà:
- a dare lettura dei punteggi attribuiti all'offerta tecnica;
- all'apertura della Busta "3" OFFERTA ECONOMICA, per ciascun concorrente ammesso, verificando la completezza e regolarità del contenuto;
- a dare lettura dei ribassi offerti, con conseguente applicazione della formula per l'attribuzione del punteggio;
- a formare la graduatoria sulla base del punteggio complessivo ottenuto da ciascun concorrente. Nel caso di offerte uguali, si procederà ai sensi dell'art. 77 del R.D. 827 del 1924 con estrazione in seduta pubblica.

Alle sedute di gara saranno ammessi a partecipare i legali rappresentanti dei concorrenti, ovvero soggetti muniti di delega. Le sedute di gara (salvo quella finalizzata all'apertura delle offerte economiche) potranno essere sospese ed aggiornate ad altra ora o giorno successivo, ad insindacabile giudizio della Commissione, e ogni comunicazione sarà effettuata dalla Commissione medesima in sede di seduta pubblica.
L'Amministrazione si riserva di procedere all'affidamento anche nel caso in cui si abbia una sola offerta valida.

ANOMALIA DELL'OFFERTA

Qualora un'offerta appaia anormalmente bassa, la Stazione Appaltante richiederà all'offerente le giustificazioni, secondo quanto previsto dall'art. 87 del D.Lgs. 163/06 e procederà alla verifica ed alla eventuale esclusione delle offerte anormalmente basse, ai sensi dell'art. 88 del D.Lgs. 163/06.

5. AGGIUDICAZIONE PROVVISORIA, DEFINITIVA E STIPULA DEL CONTRATTO.

5.1 Aggiudicazione Provvisoria

L'aggiudicazione provvisoria vincola immediatamente il concorrente mentre è soggetta a verifica da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 11 del D.Lgs.163/06.
La Stazione appaltante procederà a verificare in capo al soggetto aggiudicatario e al secondo in graduatoria, il possesso dei requisiti di cui agli artt. 38 e 48, comma 2 del D.Lgs. 163/06.

5.2 Aggiudicazione Definitiva

La Stazione appaltante, previa verifica dell'aggiudicazione provvisoria, provvede all'aggiudicazione definitiva.
L'aggiudicazione definitiva diverrà efficace dopo la verifica del possesso dei prescritti requisiti in capo al soggetto aggiudicatario.
La stipulazione del contratto d'appalto avverrà successivamente all'approvazione del progetto definitivo, preventivamente verificato dal RUP, ai sensi dell'art. 168 del DPR 207/2010.
In ogni caso la stipula del contratto avverrà entro 120 giorni dalla data dell'aggiudicazione definitiva.

5.3 Stipulazione del contratto

Dopo l'aggiudicazione definitiva e successivamente all'approvazione del progetto definitivo, preventivamente verificato dal RUP, l'Amministrazione aggiudicatrice invita l'aggiudicatario a stipulare il contratto di appalto.
Il concorrente aggiudicatario è obbligato a fornire entro il termine indicato nella richiesta dell'Amministrazione aggiudicatrice, i documenti che saranno necessari alla stipula del contratto.

La stipulazione del contratto è subordinata al positivo esito delle procedure previste dalla normativa vigente in materia di antimafia, con applicazione della previsione dell'art. 92 del D.Lgs. 159/11.
La stipula del contratto, ai sensi dell'art. 11, comma 10, del D.Lgs. 163/06, potrà avvenire solo successivamente alla decorrenza dei termini ivi previsti.
La mancata presentazione della documentazione richiesta o la sua difformità e l'esito negativo dei controlli effettuati, determinerà la revoca dell'aggiudicazione e l'escussione della cauzione provvisoria, con aggiudicazione dell'appalto al concorrente che segue nella graduatoria, previa acquisizione e verifica della documentazione richiesta al presente punto.

Qualora l'aggiudicatario dovesse essere un RTI e/o Consorzio di imprese non ancora costituiti dovrà, inoltre, presentare rispettivamente:
- in caso di RTI: mandato collettivo speciale irrevocabile conferito all'impresa capogruppo, con scrittura privata autenticata e corredato della procura speciale rilasciata al legale rappresentante dell'impresa capogruppo. Il mandato collettivo speciale dovrà contenere l'indicazione del tipo di associazione costituita, del vincolo di solidarietà scaturente dalla presentazione dell'offerta da parte delle imprese riunite e della quota di partecipazione al raggruppamento delle singole imprese;
- in caso di Consorzio di imprese: copia autenticata dell'Atto Costitutivo e dello Statuto da cui risulti il vincolo di solidarietà delle imprese consorziate nei confronti del Committente. Ove tale indicazione non risulti dai predetti documenti, le imprese consorziate dovranno presentare, oltre alla copia autenticata dello Statuto e dell'Atto Costitutivo, apposita dichiarazione, sottoscritta dai legali rappresentanti o procuratori di ciascuna delle imprese consorziate, di assunzione della responsabilità solidale nei confronti del committente.

La stipulazione contrattuale, che avverrà in forma pubblica-amministrativa, si riterrà perfetta ed efficace in via definitiva soltanto dopo la verifica, con esito positivo, del possesso di tutti i requisiti morali, economico-finanziari e tecnici dichiarati in sede di partecipazione dal concorrente, nonché di quelli richiesti dalle vigenti disposizioni normative per la stipulazione dei contratti con le Pubbliche Amministrazioni.
L'Amministrazione procederà, per le ditte partecipanti, a tutte le verifiche ritenute opportune utilizzando gli organi istituzionali preposti.
L'Amministrazione si riserva di non procedere alla stipula del contratto qualora sussistano o intervengano motivi di interesse pubblico determinanti l'inopportunità della stessa. Nulla sarà dovuto, in ogni caso, alle società concorrenti al verificarsi di tale evenienza.
L'Amministrazione si riserva di stipulare il contratto anche nel caso in cui pervenga o rimanga una sola offerta valida purché la stessa risulti congrua, conveniente e meritevole a suo insindacabile giudizio.

6. SOSPENSIONE, REVOCA E ANNULLAMENTO DELLA GARA

La presentazione delle offerte, la richiesta di documentazione e l'aggiudicazione della gara non vincolano la Stazione appaltante, né sono costitutive di diritti in capo ai concorrenti. La Stazione appaltante si riserva di sospendere, revocare o annullare l'intera procedura di gara in qualsiasi fase della stessa, anche successiva all'aggiudicazione, senza che i concorrenti abbiano per ciò nulla a pretendere.
Detta clausola è esplicitamente accettata dal concorrente con l'accettazione del presente documento.
Agli offerenti, in caso di sospensione, revoca o annullamento della gara, non spetterà alcun risarcimento o indennizzo.

7. SOPRALLUOGO OBBLIGATORIO

E' obbligatorio, pena l'esclusione dalla procedura di gara, il sopralluogo per quanto riguarda l'intervento relativo alla demolizione della Palestra esistente così come previsto all'art. 3, comma 6, "Requisiti minimi del progetto strutturale" del CSDP, in quanto, la Stazione Appaltante, ritiene

che lo stesso possa costituire elemento essenziale per la formulazione dell'offerta, in osservanza a quanto espresso dall'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori servizi e forniture con parere n. 105 del 09/06/2011.
Il sopralluogo verrà effettuato nelle giornate del _____ e del _____ alle ore _____, con incontro presso la sede del Comune di Concordia sulla Secchia, **previo appuntamento da fissare telefonicamente** con la Struttura Tecnica del Commissario Delegato, da contattare dal lunedì al venerdì dalle ore 10:30 alle ore 12:30, ai seguenti numeri di telefono 051/5278364 e 051/5278365.

Essendo previsto il sopralluogo obbligatorio, a pena di esclusione dalla procedura, **dovrà essere inserito nella Busta n. 1 "Documentazione Amministrativa" il verbale di effettuato sopralluogo** controfirmato dall'incaricato della Stazione Appaltante.

In osservanza a quanto stabilito dall'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture con parere n. 33 del 11.03.2009, possono effettuare la presa visione ed il sopralluogo obbligatorio, soltanto il legale rappresentante o i soci amministratori o il direttore tecnico dell'impresa o un dipendente dell'impresa, munito di apposita delega del legale rappresentante (con allegato il documento d'identità del delegante).

Salvo quanto di seguito previsto, i soggetti di cui sopra non possono presentarsi per conto di più di una impresa.

Nel caso di Raggruppamenti Temporanei già costituiti ai sensi della vigente normativa, il sopralluogo dovrà essere effettuato:

- dal legale rappresentante, da un direttore tecnico o da un dipendente delegato dal legale rappresentante, dell'Impresa mandataria/capogruppo. In questa ipotesi si chiede altresì che, all'atto del sopralluogo, venga presentata documentazione attestante l'avvenuta costituzione del RTI e il nominativo del soggetto mandatario/capogruppo; oppure

- da un incaricato per tutti gli operatori economici raggruppati purché munito delle deleghe di tutti i suddetti operatori.

Nel caso di Raggruppamenti Temporanei costituendi, il sopralluogo dovrà essere effettuato:

- dai legali rappresentanti (o dai direttori tecnici, o dipendenti delegati) di tutte le imprese raggruppande;

- da un incaricato per tutti gli operatori economici raggruppandi purché munito delle deleghe di tutti i suddetti operatori.

In caso di consorzio stabile, consorzio di cooperative o di imprese artigiane il sopralluogo può essere effettuato a cura del legale rappresentante (o dai direttori tecnici, o dipendenti delegati) del consorzio oppure dal consorziato per conto del quale il consorzio concorre.

8. TERMINI DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Il RUP avvia le procedure per l'acquisizione dei necessari eventuali pareri e per l'approvazione del progetto definitivo presentato in sede di gara. In tale fase l'affidatario provvede, ove necessario, ad adeguare il progetto definitivo alle eventuali prescrizioni susseguenti ai suddetti pareri, senza che ciò comporti alcun compenso aggiuntivo a favore dello stesso. Il progetto definitivo, provvisto dei pareri di rito, sarà sottoposto a verifica e, successivamente approvato dalla Stazione Appaltante.
Qualora l'affidatario non adegui il progetto definitivo entro 10 (dieci) giorni dalla comunicazione del RUP, senza giustificato motivo rimesso alla valutazione insindacabile del RUP, la Stazione Appaltante si riserva di non procedere alla stipula del contratto e conseguentemente si procederà all'annullamento/ritiro dell'aggiudicazione definitiva. Si procederà quindi all'interpello progressivo

dei soggetti che hanno partecipato alla procedura di gara, al fine di procedere ad una nuova aggiudicazione, a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente, escluso l'originale aggiudicatario.
A seguito della sottoscrizione del contratto, l'affidatario darà inizio alla redazione del progetto esecutivo, che dovrà essere consegnato alla stazione appaltante, per l'approvazione, entro il termine di 45 giorni dall'avvenuta stipula.

La Stazione Appaltante potrà procedere alla consegna sotto riserva di legge secondo quanto previsto dall'art. 11, comma 9 del D.Lgs. 163/06 e dall'art. 153, comma 1 del DPR 207/10.

Il progetto esecutivo deve essere redatto nel rispetto di quanto disciplinato nel capitolato e negli artt. 33 e seg. del DPR n. 207/2010, e si dovrà procedere alla relativa consegna alla Stazione appaltante, per l'approvazione.
Il progetto esecutivo presentato, sarà sottoposto a verifica da parte del RUP.
Il progetto esecutivo, non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo approvato, salvo quanto disposto dai commi 4 e 5 dell'art. 168 del DPR n. 207/2010.
Il contratto potrà essere risolto qualora in sede di verifica della progettazione esecutiva la stessa dovesse presentare carenze significative tali da costituire una inevitabile dilazione dei tempi previsti.

9. COMUNICAZIONI DELL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE E ACCESSO AGLI ATTI

Tutte le comunicazioni ed informazioni relative alla presente procedura, nonché eventuali rettifiche alla documentazione di gara (salvo quelle riguardanti il bando) e delle informazioni complementari e/o chiarimenti, saranno pubblicate, e quindi liberamente consultabili sul sito internet: http://intercenter.regione.emilia-romagna.it/, nella sezione Ricostruzione Sisma.

Ai sensi dell'art. 77, comma 1, del D.Lgs n. 163/06, si informa che, salvo i casi di espresse deroghe o disposizioni, i mezzi di comunicazione prescelti per la gara in oggetto sono costituiti da: posta certificata, pubblicazione sul sito http://intercenter.regione.emilia-romagna.it/, nella sezione Ricostruzione Sisma, o fax.

Ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 163/2006, l'accesso agli atti è differito:

- in relazione all'elenco dei soggetti che hanno presentato offerta, fino alla scadenza del termine per la presentazione delle medesime;
- in relazione alle offerte, fino all'approvazione dell'aggiudicazione;
- in relazione all'eventuale procedimento di verifica dell'anomalia dell'offerta, fino all'aggiudicazione definitiva.

Ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 163/2006, sono esclusi il diritto di accesso e ogni forma di divulgazione in relazione:
A) alle informazioni fornite dagli offerenti nell'ambito delle offerte ovvero a giustificazione delle medesime, che costituiscano, secondo motivata e comprovata dichiarazione dell'offerente, segreti tecnici o commerciali, fatto salvo il caso che il concorrente lo chieda in vista della difesa in giudizio dei propri interessi per la procedura di affidamento del contratto nell'ambito della quale viene formulata la richiesta di accesso;
B) ai pareri legali acquisiti dall'Amministrazione aggiudicatrice per la soluzione di liti potenziali o in atto relative ai contratti pubblici;
C) alle relazioni riservate del Direttore dei lavori e dell'organo di collaudo sulle domande e sulle riserve del soggetto esecutore del contratto.

Ai sensi dell'art. 79, comma 5-quater, del D.Lgs. n. 163/2006, ferme le ipotesi di divieto e di differimento dell'accesso previste dall'art. 13 del Decreto stesso, sopra indicate, l'accesso agli atti del procedimento è consentito entro 10 giorni dall'invio delle comunicazioni relative

all'aggiudicazione definitiva, secondo le modalità previste dal citato comma 5-quater e indicate nella richiamata pubblicazione.

10. CAUSE DI ESCLUSIONE

Anche a norma dell'art. 38 del D. Lgs. 163/2006, sono escluse dalla partecipazione alla gara le società/R.T.I.:

- la cui offerta pervenga oltre il termine indicato nel bando di gara;
- i cui plichi e buste che pervengano privi di sigillatura secondo le modalità atte a garantirne l'integrità e la segretezza delle offerte;
- la cui offerta contenga riserve o condizioni di validità non previste dal bando, dalle norme di gara e dal CSDP;
- la mancata esecuzione del sopralluogo, comprovata dal rilascio della certificazione di avvenuto sopralluogo;
- la cui offerta non rispetti le modalità di formulazione indicate dal presente disciplinare, in misura tale da renderne inattuabile od incerta la valutazione;
- che abbiano presentato nella busta n. 1 e nella busta n. 2 documentazione recante qualsiasi informazione che renda palese, direttamente o indirettamente, l'offerta economica;
- che abbiano presentato offerte economiche parziali o in aumento rispetto agli importi indicati nel presente disciplinare di gara;
- che abbiano presentato un ribasso percentuale relativo alle attività di progettazione superiore al 35%;
- che non abbiano fornito entro il termine fissato dalla Commissione i chiarimenti e le precisazioni richieste nel corso della procedura o che abbiano fornito risposte ritenute insufficienti o incongrue;
- che, in generale, non risultino in possesso dei requisiti di cui all'art. 38 del D.Lgs. 163/06;
- che non abbiano provveduto al deposito dell'istanza di iscrizione alla white list, come previsto dall'art. 5bis del D.L. 6 giugno 2012, n. 74.

Oltre a quanto espressamente previsto nei documenti di gara con la dizione "esclusione", a norma dell'art. 46, comma 1 bis del D.Lgs. 163/06, è causa di esclusione della presente procedura anche il mancato adempimento alle prescrizioni previste dal D.Lgs. 163/06, dal DPR 207/10 e da altre disposizioni di legge vigenti.

Si segnala inoltre che alla presente procedura si applica l'art. 38, comma 1 ter, del D.Lgs. 163/06, in combinato disposto con l'art. 46, comma 1 ter, della medesima normativa.

La sanzione per le violazioni disposte dall'art. 38, comma 2 bis, del D. Lgs. 163/2006, è di € 1.912,00 (millenovecentododici/00), il cui versamento è garantito dalla garanzia provvisoria.

Saranno escluse dalla gara le società/RTI offerenti che abbiano omesso di presentare anche uno solo dei documenti richiesti per la busta n. 1, salvo quanto previsto dal D.P.R. 445/2000, o che abbiano presentato riserva in merito al loro contenuto, o che comunque non si siano attenute alle modalità previste tutte a pena d'esclusione, ad eccezione di quanto previsto dall'art. 46, comma 1 bis del D.Lgs. 63/06 e salvo quanto stabilito dall'art. 38, comma 2-bis e dall'art. 46, comma 1-ter del D.Lgs. 163/06.
Saranno, inoltre, escluse le offerte che siano sottoposte a condizione ovvero nelle quali siano sollevate eccezioni di qualsiasi natura in relazione al CSDP o che non rispondano alle prescrizioni e condizioni indicate nella documentazione di gara.
Non è ammesso alcun richiamo a documenti presentati per altro appalto, né sono ammesse offerte condizionate od espresse in modo indeterminato o con riferimento ad offerta relativa ad altra gara.

10. ESECUZIONE DEI LAVORI

I lavori dovranno essere eseguiti nel termine di giorni 210 (duecentodieci) naturali e consecutivi, anche festivi, compresi quelli caratterizzati da condizioni climatiche sfavorevoli, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

11. PAGAMENTI

L'Amministrazione procederà al pagamento dell'importo contrattualmente dovuto con le modalità previste dall'art. 20 del CSDP, successivamente alla stipula del contratto.

L'anticipazione, così come previsto dall'art. 20, comma 1 del CSDP, è prevista al 20% dell'importo contrattuale.

12. PENALI

Nel caso in cui non sia rispettato dalla Società/R.T.I. il tempo contrattualmente previsto, sarà applicata una penale di cui all'art. 14 del CSDP .

13. GARANZIE

La Società/RTI garantisce la perfetta esecuzione delle lavorazioni ed il buon funzionamento dei materiali forniti e posti in opera e la conformità a quanto disposto nel CSDP per un periodo di 24 mesi dalla data di collaudo con esito positivo.
Sarà fatto obbligo alla ditta aggiudicataria di presentare le garanzie assicurative prescritte dagli artt. 29, 30 e 31 del CSDP, indipendentemente dalla stipula del contratto e comunque preliminarmente all'inizio dei lavori.

14. SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto, previsto altresì all'art. 22 del CSDP, deve essere previamente autorizzato dall'Amministrazione, è inoltre consentito richiedere l'autorizzazione per l'affidamento in subappalto entro i limiti previsti dalla normativa. L'autorizzazione è sottoposta alla condizione che il concorrente in sede di offerta abbia dichiarato la volontà di avvalersi del subappalto.
Il subappaltatore dovrà essere in possesso dei requisiti generali ex art. 38 del D.Lgs. 163/06, nonché dei requisiti tecnico – organizzativi ed economico – finanziari previsti dal D.Lgs. 163/06 e DPR 207/2010.
Ai fini del rilascio dell'autorizzazione al subappalto, l'aggiudicatario è tenuto a presentare l'elenco dettagliato delle forniture, dei servizi e dei noli che intende affidare a terzi, corredato delle indicazioni sui relativi soggetti.
Fino al momento della formale comunicazione da parte dell'Amministrazione dell'eventuale autorizzazione, si fa divieto alla Ditta subappaltatrice di intraprendere alcuna attività.

Con riferimento alle categorie a qualificazione obbligatoria: OG1, OS3, OS28 e OS30 si precisa che - qualora il ricorso al subappalto sia determinato dalla mancanza del requisito di qualificazione obbligatoria - il concorrente deve indicare, in sede di gara, le lavorazioni che intende subappaltare.
Conseguentemente la mancanza della dichiarazione di subappalto relativa alle categorie a qualificazione obbligatoria, qualora il concorrente ne sia sprovvisto, comporta l'esclusione dalla gara.

15. COLLAUDO

L'Amministrazione provvede alla nomina di apposita Commissione di collaudo. Il collaudo comprenderà l'esecuzione di quanto previsto dall'art 21 del CSDP.

16. ONERI A CARICO DELLA SOCIETA'/R.T.I. ADEMPIMENTI CONSEGUENTI ALLA STESURA DELLA GRADUATORIA E ALLA STIPULA DEL CONTRATTO

L'esito della procedura, nonché tutti i verbali della Commissione, saranno pubblicati sul sito di riferimento, http://intercenter.regione.emilia-romagna.it/, nella sezione Ricostruzione Sisma, riportando la graduatoria finale.

L'Amministrazione non sarà vincolata sino alla stipula dell'eventuale contratto e alla conseguente approvazione, salvo quanto previsto dall'art. 11, comma 12, del D.Lgs. 163/06.

In caso di fallimento dell'appaltatore o di liquidazione coatta e concordato preventivo dello stesso o di risoluzione del contratto ai sensi degli articoli 135 e 136 del D.Lgs. 163/06, o di recesso/revoca dal contratto ai sensi delle disposizioni contenute nell'art. 92, comma 4, del D.Lgs. 159/2011, si potranno interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. Si procede all'interpello a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente escluso l'originario aggiudicatario.

La Società/R.T.I. aggiudicataria dovrà farsi carico di tutti gli oneri e spese relative al perfezionamento dell'eventuale contratto mediante il versamento, quantificato dall'Amministrazione, delle imposte di bollo e di registro relative al contratto.

La Società/R.T.I. dovrà, entro 5 giorni dalla richiesta:
1) produrre la documentazione comprovante l'avvenuta costituzione del deposito cauzionale definitivo con le modalità e nelle quantità stabilite dall'art. 113 del D.Lgs. 163/06;
2) depositare, ai sensi delle norme vigenti, la ricevuta dell'imposta di bollo e dell'imposta di registro.

Per la stipulazione del contratto il legale rappresentante della Società/R.T.I., ovvero suo delegato, dovrà presentarsi nel giorno e nel luogo che saranno comunicati dall'Amministrazione.
Nel caso in cui la Società/R.T.I. aggiudicataria non adempi a quanto sopra o non risulti possedere i requisiti richiesti ai fini della partecipazione alla procedura e/o dichiarati, l'Amministrazione potrà dichiararla decaduta e aggiudicare la quota corrispondente al successivo migliore offerente in graduatoria ovvero indire una nuova procedura di gara, incamerando in ogni caso la garanzia a corredo dell'offerta.

17. CLAUSOLA DI SALVAGUARDIA

Sarà cura ed onere dei Soggetti interessati alla partecipazione alla presente gara, visitare periodicamente il sito http://intercenter.regione.emilia-romagna.it/, nella sezione Ricostruzione Sisma, dedicato alla procedura, sino alla data fissata per l'apertura delle offerte, qualora differente rispetto alla prima convocazione, per prendere visione di eventuali comunicazioni, integrazioni o modifiche, relative alla presente gara. Il medesimo sito, dovrà essere consultato altresì per eventuali comunicazioni durante il corso della procedura di gara.
Il concorrente quindi, con l'accettazione del presente documento, si rende parte diligente nel consultare il sito internet della Stazione Appaltante.

18. INFORMAZIONI GENERALI E CHIARIMENTI

Informazioni, quesiti e chiarimenti in relazione alla presente procedura potranno essere presentati a mezzo PEC: **stcd@postacert.regione.emilia-romagna.it** o mediante fax **051 5278474**, a partire dal giorno _____ fino al _____.

19. TUTELA DELLA RISERVATEZZA

I dati personali raccolti saranno trattati, con e senza l'ausilio di strumenti elettronici, per l'espletamento delle attività istituzionali relative al presente procedimento e agli eventuali procedimenti amministrativi e giurisdizionali conseguenti (compresi quelli previsti dalla L.241/90 sul diritto di accesso alla documentazione amministrativa) in modo da garantirne la sicurezza e la

riservatezza e comunque nel rispetto della normativa vigente. I dati giudiziari, raccolti ai sensi del DPR 445/2000 e DPR 412/2000, saranno trattati in conformità al D.Lgs. 196/2003. In relazione ai suddetti dati l'interessato può esercitare i diritti previsti dall'art.7 del citato D.Lgs..

20. CONTROVERSIE

Le controversie che dovessero insorgere tra l'Amministrazione e la Società/R.T.I., relative agli obblighi contrattuali ed all'interpretazione ed esecuzione degli stessi, saranno devolute alla competenza dell'Autorità giudiziaria ordinaria competente, escluso l'arbitrato. In tal caso il Foro competente sarà quello di Bologna.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E' IL DOTT. ING. MANUELA MANENTI

COMUNICATO REDAZIONALE

Si comunica che con Legge regionale 6 luglio 2009, n. 7 (pubblicata nel BUR n. 117 del 7 luglio 2009) il Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna, dal 1 gennaio 2010, è redatto esclusivamente in forma digitale e consultabile on line. La Regione Emilia-Romagna garantisce l'accesso libero e gratuito a tutti i cittadini interessati tramite il proprio sito **http://bur.regione.emilia-romagna.it**

La consultazione gratuita del BURERT dal 1 gennaio 2010 è garantita anche presso gli Uffici Relazioni con il Pubblico e le Biblioteche della Regione e degli Enti Locali.

Presso i Comuni della Regione è inoltre disponibile in visione gratuita almeno una copia stampata dell'ultimo numero.

È sempre possibile richiedere alla Redazione del BURERT l'invio a mezzo posta di una copia della pubblicazione dietro apposito pagamento in contrassegno.

Firmato digitalmente da CARAVITA LORELLA

Registrazione del Tribunale di Bologna n. 4308 del 18 dicembre 1973 – Proprietario: Giunta regionale nella persona del Presidente Stefano Bonaccini – Direttore responsabile: Giuseppe Pace – Responsabile Redazione: Lorella Caravita