

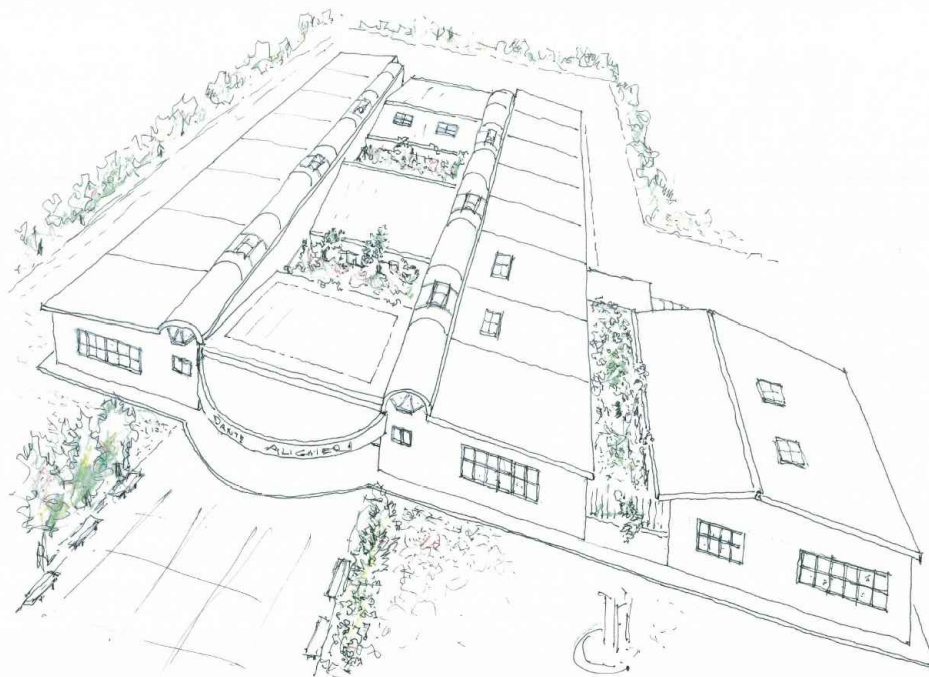
**COMMISSARIO DELEGATO**

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

STRUTTURA TECNICA COMMISSARIO DELEGATO

**COMUNE DI SAN PROSPERO (MO)**  
**REALIZZAZIONE DI UNA SCUOLA**  
**SECONDARIA DI I° GRADO**

**PROGETTO PRELIMINARE**



IL R.U.P.  
Ing. Manuela Manenti

PROGETTISTA  
Arch. Alfiero Moretti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE  
Arch. Michele Mattei  
Ing. Dario Benedetto  
Ing. Rudy Bertaccini  
Ing. Graziella Moro  
Ing. Susanna Orsi  
Ing. Andrea Parenti  
Ing. Romano Russo  
Ing. Anna Schito  
Ing. Silvia Valenti

ELABORATO:

**RELAZIONE TECNICA - ILLUSTRATIVA**

Bologna, LUGLIO 2014

SCALA:

TAV.

**Allegato B.1**

## **EMERGENZA SISMA REGIONE EMILIA-ROMAGNA**

### **COMUNE DI SAN PROSPERO (MO)**

#### **PROGETTO PRELIMINARE**

## **Scuola Secondaria di I° grado “DANTE ALIGHIERI”**

### **RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

#### **1. PREMESSE**

L’Edificio Scolastico che ospitava in San Prospero (MO) la Scuola Secondaria di I° grado “Dante Alighieri” con annessa Palestra, organizzato su due piani fuori terra con grande atrio a tutt’altezza, è stato colpito e danneggiato dal sisma del 20 e 29 Maggio 2012.

L’edificio era situato all’interno del Polo Scolastico di San Prospero, tra Via Chiletti e Via degli Esposti, adiacente alla Palestra ad altre strutture scolastiche (scuola dell’infanzia e scuola primaria), ubicata in prossimità di aree adibite a parco pubblico e alle principali attrezzature sportive, culturali e ricreative, e rivestiva notevole importanza all’interno della comunità locale in virtù delle sue maggiori dimensioni e numero di alunni rispetto alle altre scuole del territorio.

Parimenti ad altre strutture scolastiche danneggiate dal sisma, unitamente alla costante richiesta dell’Amministrazione Comunale e della Dirigenza Scolastica, sono stati individuati i necessari fondi per procedere ai lavori di demolizione dell’edificio danneggiato ed al ripristino dell’annessa palestra, da realizzarsi a cura dell’Amministrazione Comunale e, conseguentemente per procedere alla costruzione di un nuovo Edificio Scolastico le cui dimensioni rispecchino l’attuale incremento della popolazione scolastica, proveniente anche da comuni limitrofi.

#### **2. L’ARCHITETTURA**

##### **2.1. L’area**

Il nuovo Edificio Scolastico dovrà sorgere all'interno del Polo Scolastico del Comune di San Prospero, nell'area già occupata dal fabbricato danneggiato dal sisma (che sarà già demolito a cura dell'Amministrazione Comunale all'atto della consegna dei lavori) ed in prossimità di una scuola dell'infanzia a nord-est e di scuola primaria a sud, con la quale avrà in comune la Palestra che dovrà essere ristrutturata a cura del Comune di San Prospero, avendo anch'essa subito danni in conseguenza del terremoto del 2012.

Pertanto, lasciando pressoché intatta la mutua distanza tra i fabbricati del Polo Scolastico così come a suo tempo progettati, si è traslato il nuovo Edificio Scolastico verso Via Chiletti, occupando parte dell'attuale parcheggio e parte dell'area adibita a verde pubblico, modificando gli attuali percorsi carrabili e pedonali.

Infatti, al fine di facilitare il deflusso degli studenti dall'Edificio Scolastico in grande sicurezza in occasione di ogni eventuale situazione emergenziale, tenendo conto delle nuove tecniche di insegnamento, delle necessità amministrative e didattiche, nonché di un ottimale contenimento energetico, si è preferito prevedere per il nuovo Edificio Scolastico, un organismo architettonico ad un solo piano, articolato e flessibile, necessario per il continuo trasformarsi dei metodi didattici e pedagogici e, di fatto planimetricamente più esteso del fabbricato demolito che si ergeva su due piani.

L'accesso all'Edificio Scolastico avviene attraverso un ampio spazio pedonale, protetto e riparato dal sole per la presenza di esistenti alberi d'alto fusto, al quale si giunge dal percorso carrabile di Via Chiletti, transitabile ad un unico senso di marcia. Sempre in Via Chiletti sono stati ricavati i parcheggi per gli insegnanti e gli operatori scolastici, l'opportuno spazio per la sosta dello scuolabus che trasporta gli studenti nel tragitto casa/scuola/casa durante lo sbarco e la salita in sicurezza ed il parcheggio dedicato alle persone diversamente abili.

All'ingresso principale conducono anche ulteriori percorsi pedonali interni all'area a verde pubblico, che collegano in sicurezza l'Edificio Scolastico alle attuali aree destinate a parcheggio, esterne al Polo Scolastico.

Sarà cura dell'Amministrazione Comunale di individuare in un secondo tempo, all'interno del Polo Scolastico e del parco pubblico attrezzato esistente, le opportune aree ed inglobarle nell'area di pertinenza dell'Edificio Scolastico, al fine di rispettare i parametri di ampiezza minima dell'area imposti dal DM 18/12/1975.

## **2.2. Le esigenze espresse**

Per il dimensionamento degli spazi didattici e complementari si è fatto riferimento ai 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".

Dagli standard dimensionali sono stati tuttavia scomputati i paramenti relativi alla Palestra - che sarà riattivata a cura del Comune e già presente all'interno dell'esistente Polo Scolastico, come per altro la Biblioteca, ed i parametri relativi alla mensa, considerato che non è previsto il tempo prolungato; inoltre non figura, nella distribuzione delle superfici, la casa del custode.

Aderendo alle richieste dell'Amministrazione Comunale e della Dirigenza Scolastica, le n. 12 aule per l'attività scolastica ordinaria ed i laboratori presentano superficie utile superiore a 50 m<sup>2</sup>, dando pertanto la possibilità di ospitare anche più di 25 alunni per classe, pur considerando il numero complessivo degli studenti pari a 300, secondo il DM del 1975. Complessivamente per le attività didattiche sono previsti circa 945 m<sup>2</sup>, per le attività collettive circa 120 m<sup>2</sup>, oltre allo spazio dedicato al connettivo, ai servizi igienici e all'atrio.

Sempre su indicazione della Dirigenza Scolastica, gli altri spazi utilizzati per le attività speciali, musicali e collettive sono stati così suddivisi:

- laboratori di informatica, linguistica, d'arte, scienze, musica;
- aula dedicata alle attività collettive di grandi dimensioni;
- aula per il sostegno disabili, divisibile in due zone da una parete scorrevole.

Inoltre è stato chiesto che la Zona Uffici della Direzione Didattica e Amministrativa, comprendesse:

- ufficio per il Dirigente Scolastico;
- ufficio per il Direttore dei servizi generali ed amministrativi;
- archivio dedicato ai fascicoli degli alunni, del personale, i documenti e il protocollo;
- ufficio di maggiori dimensioni per 6 postazioni di lavoro con annessi servizi igienici;
- spazio per la "sala dei Professori" con annessi spogliatoi e servizi igienici, con accesso diretto all'edificio scolastico,

per una superficie di circa 192 m<sup>2</sup>, considerate le attuali attività lavorative demandate agli uffici scolastici ed amministrativi, che fosse separata dal punto di vista impiantistico, ed avesse ingresso distinto e separato dall'Edificio Scolastico vero e proprio.

Pertanto, senza considerare la superficie occupata dai n. 3 patii che danno luce e apertura verso l'esterno e la pensilina di ingresso, la superficie netta totale richiesta da realizzare, è pari a 1.840 m<sup>2</sup>.

Oltre alla realizzazione dell'Edificio Scolastico, sono altresì compresi i lavori per la realizzazione delle opere di urbanizzazione e delle relative pertinenze, gli allacci alle reti dei servizi ed i relativi spostamenti, secondo le modalità previste nel presente Capitolato, nelle norme di gara e nel bando di gara, nonché per ulteriori lavori completivi comunque connessi con l'Edificio Scolastico.

### **2.3. Il Progetto architettonico**

Dovendo realizzare l'Edificio Scolastico planimetricamente più esteso del fabbricato danneggiato dal sisma, ma nella medesima area di proprietà comunale e senza per altro interessare l'area a verde tra la scuola primaria e la palestra, sono stati studiati anche nuovi accessi e viabilità del Polo Scolastico, traslando il complesso verso il Parco Pubblico, pur salvaguardando il monumento ai caduti, ivi collocato.

L'ingresso dell'Edificio Scolastico è previsto in linea diretta con il viale pedonale alberato realizzato all'interno dell'area del parco pubblico, che conduce alla fermata dedicata allo scuolabus e ai mezzi su gomma.

L'ingresso presenta una pensilina di notevoli dimensioni, finalizzata ad una migliore protezione degli studenti dal sole e dalle intemperie al momento dell'entrata e uscita dall'Edificio Scolastico.

L'ampio e confortevole atrio richiesto dall'Amministrazione Comunale, di forma pressoché quadrata, si diparte in due corridoi che corrono lungo lo sviluppo longitudinale dell'Edificio, dando ingresso diretto alle aule sia a destra che a sinistra.

L'atrio è fortemente illuminato, in tutte le ore del giorno, dalla luce naturale proveniente dalla vetrata d'ingresso e visivamente ampliato dalla presenza di un patio, anch'esso vetrato a tutt'altezza, nel cui interno saranno messi a dimora cespugli fioriti, rampicanti e alberi di medio fusto su un tappeto erboso coltivato a prato, che darà continuità agli spazi verdi dell'esterno.

Altri due patii vengono riproposti all'interno dell'Edificio Scolastico, per migliorare la qualità di vita e la luminosità, sia nel corpo centrale in corrispondenza dei laboratori (linguistico, informatica e scienze) che vi si affacciano, sia per dividere le due porzioni (didattica ed amministrativa) che vengono esplicitate nell'Edificio Scolastico.

La maggior parte delle aule sono collocate verso l'esterno, orientate a est, sud-est e nord-est, per una migliore illuminazione come i laboratori musicale, arte, le aule di sostegno e l'aula per attività collettive.

I laboratori di scienze, informatico e linguistico sono nella porzione interna, affacciandosi sul patio.

Tutte le porte sono apribili verso il corridoio, ma rientranti in nicchia, per facilitare il libero deflusso verso le uscite di sicurezza, in caso di emergenza.

Il blocco principale dei servizi igienici, suddiviso per maschi e femmine, è posizionato il più possibile equidistante dalle aule, prendendo areazione diretta dal patio. Idonei servizi igienici sono previsti per persone diversamente abili.

Inoltre sono state dedicate ulteriori superfici agli assistenti scolastici con spogliatoi e servizi, all'impresa di pulizia e ad ulteriore spazio per archivio, cancelleria e impianti.

I corridoi principali hanno larghezza non inferiore a m 2.40 e sono illuminati, oltre che dalle ampie vetrate dell'ingresso, dei patii e dalle uscite di sicurezza, anche da lucernai e infissi nelle porzioni terminali dei corridoi, che fungono anche da prese d'aria. Un corridoio trasversale collega i due corridoi longitudinali, permettendo una migliore circolazione degli utente e migliore controllo all'interno dell'edificio da parte degli insegnanti e assistenti.

Un corridoio trasversale collega inoltre la porzione prettamente dedicata alla didattica alla sala insegnanti e conduce, attraverso un tunnel vetrato, all'esterno verso la Palestra e all'area verde comune al Polo Scolastico.

Alla Zona Uffici, si accede dal prospetto sud-est, avanti il quale viene realizzato uno spazio dedicato al parcheggio.

Una pensilina caratterizza l'ingresso, che si apre sul front-office ove sono possibili n. 7 postazioni lavorative, con servizi dedicati.

Sono inoltre presenti gli uffici per il Dirigente Scolastico e per il il Direttore dei servizi generali ed amministrativi, l'archivio dedicato ai fascicoli degli alunni, del personale, dei documenti e del protocollo, un'ampia "Sala dei Professori" con annessi spogliatoi e servizi igienici, con accesso diretto all'edificio scolastico,

La copertura dell'Edificio Scolastico è a falde inclinate, per permettere il facile deflusso delle acque che sono convogliate verso l'esterno o nei patii, seguendo la conformazione planimetrica dei vari ambienti e per permettere il migliore inserimento di eventuali pannelli fotovoltaici..

I corridoi presentano coperture dotate di lucernai.

L'Edificio Scolastico è ad un solo piano fuori terra, per il massimo abbattimento delle barriere architettoniche e la migliore fruizione: sono presenti le aule di sostegno, i servizi igienici dedicati, il marciapiede da 1,50 m che perimetra l'edificio per la circolazione completa attorno all'Edificio anche di carrozzine per disabili; inoltre sono presenti gli scivoli di opportuna pendenza, che dagli accessi conducono verso l'esterno, permettendo la fruizione dell'edificio anche a persone portatrici di handicap.

La geometria esterna ed interna dell'Edificio Scolastico e la sua organizzazione spaziale, con la presenza di uscite di sicurezza raggiungibili agevolmente da ogni parte dell'Edificio, permette di individuare i percorsi di accesso ed esodo più che adeguati all'affollamento previsto.

La flessibilità dell'Edificio Scolastico, si esplica con la possibilità di poter modificare nel tempo, con interventi non particolarmente onerosi, sia la pavimentazione interna che le pareti interne, consentendo agli alunni di poter usufruire, secondo le mutate esigenze didattiche, di ambienti polifunzionali con agevole sbocco all'aperto, se necessario. O anche di poter aggregare alla conformazione progettata ulteriori spazi, senza per altro modificare sostanzialmente strutture ed impianti.

Le imprese che parteciperanno alla gara dovranno tenere presente l'ipotesi progettuale proposta, in quanto costituisce uno schema di lay-out degli ambienti con relativi arredi (esclusi dall'appalto) e rappresenta a mero titolo indicativo - ma non prescrittivo - le esigenze espresse dall'Amministrazione Comunale e dalla Dirigenza Scolastica, proponendo una tecnologia costruttiva veloce ed adeguata ai tempi di realizzazione, con la possibilità eventuale di aumentare in misura percentuale le aree coperte (valutazioni delle offerte – art.7 del C.S.A.) e modificare l'architettura nel suo insieme, secondo il D.M. del 18 dicembre 1975 recante *“Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”* e secondo le Linee Guida 11.04.2013 *“Norme tecniche-quadro, contenenti 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, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale”*.

### **3. LE STRUTTURE**

L'Edificio Scolastico, ad un solo piano fuori terra, è costituito da corpo centrale rettangolare di dimensioni circa 57,00 m x 34,00 m ed è presente un ulteriore corpo di dimensioni circa 16,00 m x 17,00 m, ospitante la parte amministrativa. Gli due corpi saranno opportunamente giuntati al fine di ottenere due distinti modelli strutturali regolari in pianta.

Le coperture sono del tipo monofalda piana (con pendenza orientativa del 5 % per il deflusso delle acque), variamente orientate per seguire l'assetto planimetrico dell'Edificio Scolastico e della Zona Uffici.

Come appare evidente negli allegati grafici proposti, non si è individuato nel presente progetto alcun sistema costruttivo specifico 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 saranno verificate e fatte proprie dal progettista delle strutture nel rispetto delle prescrizioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto.

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

- Plinti isolati con cordoli o soletta di idoneo spessore di mutuo collegamento;
- Fondazioni a travi rovesce continue;
- Platea di fondazione.

anche se la scelta finale del tipo di sistema fondale è naturalmente subordinato alla tipologia strutturale proposta ed alle risultanze della relazione geologica-geotecnica-sismica che verrà fornita all'aggiudicatario secondo le norme del Capitolato Speciale d'Appalto.

Nella progettazione strutturale e nell'impostare il piano di posa delle fondazioni, occorre tener presente che l'area di sedime del fabbricato danneggiato dal sisma e demolito in ogni sua parte, comprese le fondazioni, occupa gran parte dell'area dell'Edificio Scolastico.

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).

### **3.1 I riferimenti normativi**

L'elenco delle normative di riferimento è il seguente:

- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica";
- D.Min.LL.PP. 14 febbraio 1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circ.Min.LL.PP. 24 giugno 1993 n°37406 AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 14 febbraio 1992;



- D.Min.LL.PP. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circ.Min.LL.PP. 15 ottobre 1996 n°252 AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996;
- D.Min.LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circ.Min.LL.PP. 4 luglio 1996 n°156 AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996;
- 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);

ed inoltre:

- CNR - 10011/85 - Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;
- CNR - 10024/86 - Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo;
- UNI EN 338 - Legno strutturale - Classi di resistenza;
- DECRETO 9 marzo 2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

## **3.2 La sicurezza e le prestazioni attese**

### **3.2.1 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: Duttibilità 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.

### 3.2.2 La Vita nominale, la Classe d'uso ed il Periodo di Riferimento

#### 3.2.2.1 La Vita Nominale

Tipo Di Costruzione		Vita Nominale $V_N$ (anni)
02	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	• 50

#### 3.2.2.2 La Classe d'uso

L'edificio scolastico, nel caso specifico, si considera obbligatoriamente di Classe IV.

#### 3.2.2.3 Il Periodo di Riferimento per l'azione sismica

Classe d'uso	I	II	III	<u>IV</u>
Coefficiente $C_U$	0,7	1,0	1,5	<b>2,0</b>
$V_R = V_N \times C_U$	35	50	75	<b>100</b>

### 3.2.3 I Materiali

#### 3.2.3.1 Il magro di fondazione

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

#### 3.2.3.1 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.

A mero titolo esemplificativo si riporta la seguente tabella che illustra tutte le caratteristiche del conglomerato:

CALCESTRUZZO ARMATO						
Tipo Di Opera	Classe Resist.	Classe Consist.	Classe Esp.	Rapp. A/C <sub>max</sub>	$\phi_{max}$ inerti (mm)	Copr. (mm)
01) Fondazioni	C 25/30	S4	XC2	0.60	• 32	35
02) Pilastrini	C 28/35	S4	XC4	0.50	• 32	40
03) Travi	C 25/30	S4	XC3	0.55	• 32	35

04) Solaio 01	C 25/30	S4	XC3	0.55	• 32	25
---------------	---------	----	-----	------	------	----

### 3.2.3.2 L'acciaio per calcestruzzo armato

ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO						
Impiego	Tipo	fyk (N/mm <sup>2</sup> )	ftk (N/mm <sup>2</sup> )	(ft/fy)k	(fy/fynom) k	(Agt) k %
01) Barre	B 450 C	• 450	• 540	• 1.15 e • 1.35	• 1.25	7.5
02) Reti e.s.	B 450 A	• 450	• 540	• 1.05	• 1.25	2.5

### 3.2.3.3 L'acciaio da carpenteria

ACCIAIO DA CARPENTERIA					
		Spessore nominale dell'elemento			
		t • 40 mm		40 mm < t • 80 mm	
Impiego	Tipo	fyk (N/mm <sup>2</sup> )	ftk (N/mm <sup>2</sup> )	fyk (N/mm <sup>2</sup> )	ftk (N/mm <sup>2</sup> )
01) Laminati a caldo con profili a sezione aperta	S 275	• 275	• 430	• 255	• 410
02) Laminati a caldo con profili a sezione cava	S 275 H	• 275	• 430	• 255	• 410

### 3.2.3.4 I bulloni

TIPOLOGIA BULLONI					
	Normali			Ad alta resistenza	
01) Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
02) Dado	4	5	6	8	10

RESISTENZE MECCANICHE BULLONI					
	Normali			Ad alta resistenza	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f <sub>yb</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	460	649	900
f <sub>tb</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	900	1000

### 3.2.3.5 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 9692-1:2005. 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.

#### 3.2.3.6 Il legno

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

Classe di resistenza
Massa volumica caratteristica • k (daN/m <sup>3</sup> )
Massa volumica media • m v (daN/m <sup>3</sup> )
Modulo elastico parallelo medio E <sub>0,m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Modulo elastico perpendicolare medio E <sub>90,m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Modulo elastico parallelo caratteristico E <sub>0,05</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Modulo elastico tangenziale medio G <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Resistenza a flessione f <sub>m,k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Resistenza a trazione parallela alle fibre f <sub>t,0,k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Resistenza a trazione perpendicolare alle fibre f <sub>t,90,k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Resistenza a compressione parallela alle fibre f <sub>c,0,k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Resistenza a compressione perpendicolare alle fibre f <sub>c,90,k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Resistenza a Taglio f <sub>V,k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )

#### 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 rigidità 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.

### 3.2.4 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.

## 3.3 Le azioni sulla costruzione

### 3.3.1 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<sup>2</sup>];
- carichi verticali concentrati  $Q_k$  [kN];
- carichi orizzontali lineari  $H_k$  [kN/m].

#### 3.3.1.1 Ambienti suscettibili di affollamento

Categoria	Descrizione	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
C 1	Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
C 2	Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00

#### 3.3.1.2 Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale

Categoria	Descrizione	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
E 1	Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	• 6,00	6,00	1,00*
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.				

#### 3.3.1.3 Coperture e sottotetti

Categoria	Descrizione	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
H 1	Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
H 2	Coperture praticabili	secondo categoria di appartenenza		

### 3.3.2 L'azione sismica

#### 3.3.2.1 Le Probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR

STATO LIMITE DI RIFERIMENTO				
	Stati limite di esercizio		Stati limite ultimi	
	SLO	SLD	SLV	SLC
PVR (%)	81	63	10	5

#### 3.3.2.2 La categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche

Tutte le informazioni sono da reperire attraverso apposita indagine geologica-geotecnica-sismica.

#### 3.3.2.3 Coordinate del sito e parametri sismici

COMUNE:	San Prospero (MO)			
INDIRIZZO:	Via Chiletti/Via Gabriella degli Esposti (orientativo)			
LATITUDINE (°):	44.78891			
LONGITUDINE (°):	11.02838			
STATO LIMITE DI RIFERIMENTO				
	<u>SLO</u>	<u>SLD</u>	<u>SLV</u>	SLC
$A_g/g$ :	<b>0.0584</b>	<b>0.0765</b>	<b>0.2047</b>	0.2697
$F_0$ :	<b>2.49</b>	<b>2.53</b>	<b>2.54</b>	2.46
$T_C^*$ :	<b>0.27</b>	<b>0.27</b>	<b>0.28</b>	0.29

### 3.3.3 Il carico da Vento

#### 3.3.3.1 La velocità di riferimento

Zona	2 – Emilia Romagna
$a_s$ (quota stimata del suolo sul livello del mare nel sito di realizzazione dell'edificio)	18 m s.l.m
$a_0$	750 m

$V_{b,0}$	25 m/s
$V_b$ (velocità di riferimento)	25 m/s

### 3.3.3.2 La pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento si assume pari a  $q_b = 0,5 \times 1,25 \times 25^2 = 390,62 \text{ N/m}^2$

### 3.3.3.3 Il coefficiente di esposizione

Zona	2 – Emilia Romagna
Classe di rugosità del terreno	C (a meno di analisi dettagliate)
Distanza dalla costa stimata	100 km
Categoria di esposizione del sito	III
$k_r$	0,20
$z_0$	0,10 m
$z_{min}$	5 m
$z$ (altezza sul suolo del punto considerato)	4 m
$c_t$ (coefficiente topografico)	1 (a meno di analisi dettagliate)
$c_e(z) = c_e(z_{min}) = 0,20^2 \times 1 \times \ln(5/0,10) \times [7 + 1 \times \ln(5/0,10)]$	1,708

### 3.3.3.4 Il coefficiente dinamico

Si assume  $C_d = 1$  salvo diverse valutazioni più accurate da parte del progettista.

### 3.3.3.5 Il coefficiente di forma

Il coefficiente di forma  $C_p$  è 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).

### 3.3.3.6 La pressione del vento

Il carico da vento, a meno del coefficiente di forma, si assume pari a  $p = q_b \times C_e \times C_d = 667,17 \text{ N/m}^2$ .

## 3.3.4 Il carico da Neve

### 3.3.4.1 Valore caratteristico della neve al suolo

Zona	I - Mediterranea
$a_s$ (quota stimata del suolo sul livello del mare nel sito di realizzazione dell'edificio)	18 m s.l.m
$q_{sk}$ (valore caratteristico della neve al suolo)	1,50 kN/m <sup>2</sup>

### 3.3.4.2 Il coefficiente di esposizione



Si assume  $C_E = 1$  salvo diverse valutazioni più accurate da parte del progettista.

#### 3.3.4.3 Il coefficiente termico

Si assume  $C_t = 1$  salvo diverse valutazioni più accurate da parte del progettista.

#### 3.3.4.4 Il coefficiente di forma per le coperture

Ipotizzando una falda inclinata rispetto all'orizzontale di un angolo  $\alpha < 30^\circ$ , si assume  $C_f = 0,8$ .

#### 3.3.4.5 Il carico da Neve

Per coperture a falda singola, il carico da neve si assume pari a  $q_s = 1 \times q_{sk} \times C_E \times C_t = 1,20 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.3.5 L'azione della temperatura

#### 3.3.5.1 Azione termica sull'edificio

Nel caso in cui la temperatura non costituisca azione fondamentale per la sicurezza o per la efficienza funzionale della struttura è consentito tener conto, per gli edifici, della sola componente  $\Delta T_u$  riportata in tabella:

Tipo di struttura	$\Delta T_u$
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	$\pm 15^\circ\text{C}$
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	$\pm 10^\circ\text{C}$
Strutture in acciaio esposte	$\pm 25^\circ\text{C}$
Strutture in acciaio protette	$\pm 15^\circ\text{C}$

Nel caso in cui la temperatura costituisca, invece, azione fondamentale per la sicurezza o per la efficienza funzionale della struttura, l'andamento della temperatura  $T$  nelle sezioni degli elementi strutturali deve essere valutato più approfonditamente studiando il problema della trasmissione del calore.

#### 3.3.5.1 Effetti delle azioni termiche

Per la valutazione degli effetti delle azioni termiche, si può fare riferimento ai coefficienti di dilatazione termica a temperatura ambiente  $\alpha_T$  riportati in tabella:

Materiale	$\alpha_T [10^{-6}/^\circ\text{C}]$
Acciaio da carpenteria	12
Calcestruzzo strutturale	10
Strutture miste acciaio-calcestruzzo	12
Muratura	6 ÷ 10

Legno (parallelo alle fibre)	5
Legno (ortogonale alle fibre)	30 ÷ 70

### **3.3.6 L'incendio**

#### *3.3.6.1 Il livello di prestazione*

Il livello di prestazione sarà verosimilmente di classe II (Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco delle strutture per un periodo sufficiente a garantire l'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione), salvo diversa prescrizione dei VV.FF.

#### *3.3.6.2 La classe di resistenza al fuoco*

La classe di resistenza al fuoco delle strutture richiesta sarà R 60, salvo diversa prescrizione dei VV.FF.

## **4. GLI IMPIANTI**

Gli impianti, oggetto di dettaglio nel progetto definitivo a base di offerta, dovranno prevedere soluzioni tecnologiche specialistiche migliorative ed innovative.

## **5. I SERVIZI E SOTTOSERVIZI**

In collaborazione con l'Amministrazione Comunale, è stata redatta la Tavola n. 3 nella quale sono evidenziate le principali reti di servizi e sotto-servizi presenti nella via Chilletti, Via Primo Maggio, Via Gabriella degli Esposti, Via San Gimignano, e nella via di accesso al Polo Scolastico. Nella citata Tavola non sono evidenziate le reti secondarie eventualmente presenti all'interno delle aree di pertinenza dei singoli edifici.

Chiaramente le reti potranno subire modifiche a causa della costruzione dell'Edificio Scolastico, e della sua area di pertinenza e del ridisegno della viabilità. Sarà cura dell'Impresa verificarne la presenza in sede di redazione del progetto esecutivo, fermo restando l'invariabilità del prezzo a corpo offerto.

## **6. II PIANO DI SICUREZZA**

Stante che l'Edificio Scolastico sarà realizzato all'interno del Polo Scolastico, grande cura dovrà essere posta nell'organizzazione del cantiere, nella separazione tra le attività di costruzione dell'Edificio e le attività didattiche e sociali proprie del Polo Scolastico (Palestra, Biblioteca, Scuola Materna, Scuola Primaria) e della circolazione nelle aree limitrofe, densamente abitate.

## 7. I COSTI

Per la realizzazione dell'Edificio Scolastico sono stati valutati i seguenti costi:

A)	LAVORI A BASE D'APPALTO		
A.1	Lavori	2.300.000,00	
A.2	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	103.500,00	
	SOMMANO I LAVORI		2.403.500,00
	Oneri per la progettazione definitiva, esecutiva e redazione piano di sicurezza		175.000,00
	SOMMANO		2.578.500,00

## 8. LE 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. Aggiudicato provvisoriamente l'appalto, si procederà con la consegna dell'area e con la redazione della progettazione esecutiva, che dovrà essere validata ed approvata dalla Stazione Appaltante.

Quale principio generale vi dovrà essere piena coincidenza tra i contenuti del progetto esecutivo e quelli del progetto definitivo presentato in sede di offerta. Aspetto diverso riguarda la corrispondenza tra progetto preliminare (a base di gara) e il progetto definitivo (a base di offerta). In tale passaggio l'offerente potrà introdurre modifiche/migliorie derivanti sia da scelte progettuali che da soluzioni e competenze tecnologiche specialistiche in proprietà dell'offerente stesso. Al riguardo si evidenzia che il progetto preliminare, redatto dalla Stazione Appaltante, è già stato sostanzialmente condiviso sia con l'Amministrazione Comunale che con la Direzione Didattica. I criteri per la valutazione dell'offerta tecnica, posti a base di gara, evidenziano le prestazioni attese dalla Stazione Appaltante in termini di:

- qualità estetico-formale e pregio architettonico

- inserimento paesaggistico, anche in relazione alle caratteristiche dell'area assegnata ed al contesto urbanistico-sociale dell'intervento;
- l'utilizzazione ottimale degli spazi;
- l'aumento percentuale della superficie utile calpestabile, rispetto alle dimensioni minime richieste;
- la possibilità di avere soluzioni progettuali in grado di realizzare ambienti con caratteristiche distributive-funzionali modulari e flessibili a vari utilizzi, anche futuri,
- l'acustica e lo standard tecnologico dei materiali impiegati;
- la durabilità, manutenibilità e facilità di gestione rispetto ai materiali impiegati nella realizzazione delle strutture portanti, dei componenti architettonici, delle finiture interne ed esterne, degli impianti;
- la qualità degli impianti, l'efficienza energetica, la tutela ambientale e la sostenibilità edilizia ottenuta con soluzioni impiantistiche e tecnologiche finalizzate alla tutela delle risorse ambientali e alla sostenibilità edilizia, relativamente all'installazione di impianto fotovoltaico o altra fonte energetica rinnovabile ad alta efficienza e rendimento, all'ottenimento della certificazione energetica di tipo A, alla gestione separata degli impianti tra zona dedicata alla didattica e zona uffici, alla presenza di impianto di raffrescamento, alla minimizzazione di messa a regime di impianto termico.

## **9. ELENCO DEGLI ELABORATI**

Fanno parte del presente progetto preliminare i seguenti elaborati:

1. RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

2. RELAZIONI GEOLOGICO-GEOTECNICHE

3. ELABORATI GRAFICI

TAV. 1 – STATO DI FATTO – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

TAV. 2 – PLANIMETRIA GENERALE

TAV. 3 – PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI

TAV. 4 – PIANTA PIANO TERRA – DESTINAZIONI D'USO

TAV. 5 – PIANTA PIANO TERRA – ARREDI

TAV. 6 – PIANTA DELLE COPERTURE

TAV. 7 – PROSPETTI E SEZIONI

TAV. 8 – VISTE TRIDIMENSIONALI

4. PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE  
E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO
5. CALCOLO ESTIMATIVO
6. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO
7. SCHEMA DI CONTRATTO
8. CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRSTAZIONALE