

ATTO DI INDIRIZZO RECANTE:

“INDIVIDUAZIONE DEI CONTENUTI COGENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO RIGUARDANTE LE STRUTTURE, AI SENSI DELL’ART. 12, COMMA 1, DELLA L.R. N. 19 DEL 2008”

Il documento è suddiviso in due sezioni:

- *la sezione A contiene le disposizioni di carattere generale ;*
- *la sezione B prevede l’articolazione dei contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture.*

A) DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE

1. Il presente atto d’indirizzo stabilisce i contenuti cogenti del progetto esecutivo riguardante le strutture ai sensi dell’art. 12, comma 1, della L.R. n. 19 del 2008.
2. Esso è emanato con lo scopo di:
 - sintetizzare, organizzare ed esplicitare, ove necessario, quanto richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. 14 gennaio 2008 (di seguito denominate NTC-08), al fine di agevolare la stesura del progetto esecutivo riguardante le strutture da parte del progettista e la sua lettura da parte degli altri soggetti coinvolti nel processo di realizzazione e nell’uso della costruzione;
 - rendere uniforme la documentazione ai fini di facilitare l’interpretazione da parte delle figure preposte al controllo, di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del progetto esecutivo riguardante strutture, nonché garantire il rispetto delle prescrizioni normative per le stesse strutture e assicurare che nella redazione del progetto si sia tenuto debitamente conto delle esigenze di riduzione del rischio sismico;
 - fornire indirizzi operativi in merito agli aspetti prestazionali e/o non definiti dalle NTC-08 relativi agli elaborati del progetto, nel rispetto delle scelte progettuali e delle norme vigenti;
 - garantire che l’attività di progettazione esecutiva sia stata affrontata nel suo complesso e volta a mitigare e risolvere le reciproche interferenze tra le componenti architettoniche, tecnologiche e strutturali dell’organismo edilizio;
 - garantire che l’attività di progettazione esecutiva sia stata affrontata tenendo conto dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità con particolare riferimento alla riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria da compiere durante la vita nominale dell’opera strutturale al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l’efficienza e il valore economico; in sostanza progettare la struttura nei riguardi anche della durabilità e fornire le specifiche sui materiali e sulle modalità della loro posa in opera;
 - garantire che la documentazione sia completa ed esaustiva affinché le prescrizioni in essa contenute consentano la realizzazione dell’intervento conformemente alle previsioni progettuali.
3. Al fine di agevolare la lettura del progetto, da parte delle figure preposte al controllo ed alla realizzazione dell’opera, nonché l’informatizzazione delle procedure di deposito ed autorizzazione, la sezione (B) prevede una numerazione univocamente definita degli elaborati e delle loro parti principali, così che i singoli contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture possano essere rintracciati con facilità. A tale numerazione può essere affiancata una numerazione diversa definita dal progettista, qualora vi siano esigenze di codificazione particolari da parte di quest’ultimo. L’uso appropriato di allegati e di relativi richiami consente di conciliare le esigenze di “standardizzazione” con quelle proprie del progettista nella stesura del progetto.
4. I contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture devono essere conformi alle prescrizioni delle norme vigenti, in particolare: all’art. 93 del D.P.R. n. 380/2001, al capitolo 10 delle NTC-08 e alle altre

norme ivi richiamate, tenendo conto delle indicazioni fornite nel capitolo C10 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 617 del 02.02.2009 (di seguito denominata “Circolare Ministeriale”) nonché, per i beni di interesse culturale e per costruzioni di valenza storico-artistica, nella “Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni” del 12.10.2007 (di seguito denominata “Direttiva BC”).

5. Le disposizioni contenute nel presente atto di indirizzo devono essere applicate sia alle nuove costruzioni che agli interventi sulle costruzioni esistenti. Per questi ultimi, in generale, sono previsti elaborati (o parti di elaborati) specifici che si aggiungono a quelli necessari per le nuove costruzioni, contrassegnati con la sigla **ES**; nel caso di nuove costruzioni, il progettista omette i relativi contenuti senza alcuna modifica alla numerazione generale.
6. Il contenuto dei singoli elaborati è, evidentemente, commisurato all’entità, all’importanza ed alla complessità/articolazione dell’intervento. Il progettista, nell’elaborato “*1.1. Sintesi del percorso progettuale*”, deve dare conto dei dati conoscitivi e delle considerazioni generali che consentono di semplificare i contenuti del progetto. Qualora un elaborato (o parte di esso) non risulti necessario, il progettista riporta, in luogo della parte omessa, una breve nota che ne giustifichi l’assenza.
7. Si sottolinea sin d’ora l’importanza dell’elaborato “*1. DOCUMENTI DI SINTESI*”, nelle cui parti devono essere sintetizzate le informazioni che assumono particolare rilevanza per gli “utilizzatori” del progetto esecutivo strutturale: strutture di controllo, direttore dei lavori, costruttore, collaudatore e committente (quest’ultimo quale soggetto che deve garantire il rispetto delle prescrizioni relative all’uso della costruzione).
8. La documentazione che costituisce il progetto esecutivo riguardante le strutture, oggetto di istanza di autorizzazione sismica o di denuncia di deposito, deve essere relativa ad una sola unità strutturale (US), intendendo per US una costruzione con continuità da cielo a terra per quanto riguarda il flusso dei carichi verticali, delimitata da spazi aperti o da giunti strutturali tali da garantire un comportamento per effetto delle azioni sismiche indipendente rispetto alle costruzioni eventualmente contigue. Tuttavia, qualora fossero presenti elaborati, o parti di essi, comuni a più US rientranti nel medesimo titolo abilitativo (quali, ad esempio, gli elaborati di progetto architettonico, la relazione geologica, etc.) detti elaborati comuni possono essere allegati ad una sola US e richiamati nelle altre, con riferimento esplicito nelle parti appropriate delle relazioni (o nell’elaborato “*0. INDICE DEGLI ELABORATI*”).
Essendo, in sede di progettazione esecutiva, le US chiaramente e definitivamente individuate, la figura del “progettista abilitato che cura la progettazione strutturale dell’intero intervento” (L.R. n. 19/2008 art. 10, comma 3, lettera b) può essere relativa ad una o più unità strutturali tra quelle comprese nel titolo abilitativo. Nei casi in cui in una singola US siano presenti delle componenti strutturali afferenti all’ambito specialistico (oggetto di progettazione da parte di diversi progettisti con funzioni specialistiche) il “progettista abilitato che cura la progettazione strutturale” della US deve coordinare le diverse figure specialistiche garantendo che il progetto esecutivo riguardante le strutture contenga gli elaborati afferenti alle singole componenti strutturali (redatti dai singoli progettisti strutturali abilitati) e che detti elaborati siano tra loro coerenti.
9. Ove gli elaborati di seguito descritti vengano presentati in forma elettronica, essi devono essere forniti in formato PDF, e sottoscritti con firma digitale, o altra firma elettronica qualificata, ai sensi del Codice dell’Amministrazione Digitale. L’elenco dei formati ammessi può essere integrato con atto del Direttore generale “Ambiente e difesa del suolo e della costa” e del Direttore generale “Programmazione territoriale e negoziata. Intese - Relazioni europee e relazioni internazionali”, sentito il Direttore generale competente in materia di sistemi informativi.
10. Nel progetto esecutivo riguardante le strutture deve trovarsi riscontro anche della “Documentazione attinente alla riduzione del rischio sismico necessaria per il rilascio del permesso di costruire e per la denuncia di inizio attività” di cui all’Allegato D alla D.G.R. n. 121 del 2010, qualora ci si sia avvalsi

della possibilità offerta dall'art. 10, comma 3, lettera b), della L.R. n. 19 del 2008, in quanto tale documentazione, è da intendersi come “uno stralcio” dei contenuti dello stesso progetto esecutivo. In particolare, devono essere evidenziati gli aspetti progettuali già previsti in fase di richiesta di permesso di costruire (PdC) o di denuncia di inizio attività (DIA) e quelli che sono stati eventualmente modificati, esplicitando le motivazioni ed i criteri con cui si è proceduto nelle variazioni.

11. La progettazione dell'intervento deve essere integrata e unitaria: gli elaborati relativi alle diverse discipline (componente architettonica, strutturale e tecnologica, etc.) devono essere coerenti tra loro.
12. Il presente atto di indirizzo:
 - Y trova applicazione per i progetti relativi ai procedimenti avviati dopo la data della sua pubblicazione nel BUR;
 - Y non trova applicazione per i progetti relativi ai procedimenti in corso alla medesima data, definiti ai sensi dell'art. 24, comma 3, della L.R. n. 19/2008, e per le relative varianti in corso d'opera, sostanziali e non sostanziali; nonché qualora il progetto esecutivo riguardante le strutture sia redatto avvalendosi della normativa precedente al DM 14 gennaio 2008.

B) ARTICOLAZIONE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO ESECUTIVO RIGUARDANTE LE STRUTTURE

0. INDICE DEGLI ELABORATI

In generale, il progetto esecutivo riguardante le strutture è composto da più “fascicoli” ciascuno contenente uno o più elaborati. Le pagine e/o le tavole che costituiscono ciascun fascicolo devono essere numerate. L’indice elenca tutti gli elaborati presenti (e relative parti/paragrafi, secondo la numerazione di seguito riportata, nonché gli eventuali allegati) indicando, per ciascuno di essi, il fascicolo che lo contiene.

1. DOCUMENTI DI SINTESI

1.1. Sintesi del percorso progettuale

Il presente elaborato contiene una sintesi delle principali fasi conoscitive, valutazioni e decisioni che hanno caratterizzato il percorso progettuale. Esso ha lo scopo di agevolare l’interpretazione e la verifica del progetto, sia ad opera delle figure preposte al controllo, sia a soggetti diversi dal progettista, che intervengono nel processo costruttivo (D.L., collaudatore, costruttore, etc.) e nell’uso della costruzione (committente, gestore, utilizzatore, etc.).

1.2. Condizioni d’uso e livelli di sicurezza della costruzione

Nella presente relazione vengono riportate, mediante schemi grafici di sintesi, le informazioni relative all’uso della costruzione ed alle azioni naturali considerate su di essa, dando particolare rilievo, nel caso delle costruzioni esistenti non adeguate, alle eventuali limitazioni dovute a carenze strutturali non risolte e/o non risolvibili con l’intervento.

2. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Si intendono compresi in questo elaborato la relazione tecnica e il fascicolo dei calcoli delle strutture portanti, sia in fondazione che in elevazione, previsti dall’art. 93, comma 3 del D.P.R. n. 380/2001, da redigersi secondo l’articolazione qui prevista. La relazione di calcolo strutturale deve essere costituita dalle parti con numerazione da 2.1 a 2.11, come di seguito illustrate.

2.1. Premessa

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

2.2. ES Analisi storico-critica ed esito del rilievo geometrico-strutturale

In coerenza con il paragrafo 8.2 delle NTC-08, l’analisi storico-critica ed il rilievo geometrico-strutturale devono evidenziare i seguenti aspetti: (a) la costruzione riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione; (b) possono essere insiti e non palesi difetti di impostazione e di realizzazione; (c) la costruzione può essere stata soggetta ad azioni, anche eccezionali, i cui effetti non siano completamente manifesti; (d) le strutture possono presentare degrado e/o modificazioni significative rispetto alla situazione originaria.

2.2.1. ES Analisi storico-critica

Viene indicata la documentazione reperita e vengono esplicitate le informazioni desunte da ciascuno dei documenti esaminati per le finalità indicate al paragrafo 8.5.1 delle NTC-08.

2.2.2. ES *Esito del rilievo geometrico-strutturale*

Vengono descritte le modalità con cui è stato effettuato il rilievo geometrico strutturale e gli esiti di quest'ultimo, anche con riferimenti espliciti e puntuali agli elaborati grafici che saranno riportati nella parte "4.1. *Rilievo geometrico-strutturale*". Il rilievo delle strutture deve essere eseguito e restituito secondo le modalità e con le finalità riportate nei paragrafi 8.5.2 e 8.7 delle NTC-08.

2.3. **Descrizione generale dell'opera e criteri generali di progettazione, analisi e verifica**

In questa parte vengono riportate tutte le informazioni e le considerazioni necessarie, ad un soggetto non coinvolto nella fase di progettazione strutturale, per la comprensione: della struttura, dei suoi sottosistemi e del loro comportamento statico (e dinamico, se pertinente); delle scelte progettuali e delle loro motivazioni; dei criteri e dei principali parametri che caratterizzano il dimensionamento, l'analisi e la verifica delle strutture; delle interazioni (vincoli subiti e vincoli imposti) con gli aspetti "non-strutturali" della costruzione; dei vincoli esecutivi; del processo realizzativo.

2.4. **Quadro normativo di riferimento adottato**

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati e commentati come di seguito precisato.

2.4.1. *Norme di riferimento cogenti*

Deve essere definito il quadro normativo tecnico, assunto quale riferimento cogente nello sviluppo della progettazione strutturale.

2.4.2. *Altre norme e documenti tecnici integrativi*

Qualora si faccia uso di norme e/o documenti tecnici ad integrazione del quadro normativo assunto quale cogente, vengono indicati gli estremi esatti del/i documento/i, gli aspetti per i quali viene impiegato nel progetto in esame e le motivazioni del suo uso.

2.5. ES **Livelli di conoscenza e fattori di confidenza**

Nella presente parte vengono descritti i criteri con cui si sono definiti i livelli di conoscenza della struttura esistente, definiti i corrispondenti fattori di confidenza e sintetizzate le proprietà meccaniche dei materiali esistenti assunte alla base del calcolo.

2.6. **Azioni di progetto sulla costruzione**

Nella presente parte sono definite le azioni sulla costruzione in relazione alle prescrizioni normative ed alle reali condizioni d'uso previste e/o prescritte.

2.7. **Modello/i numerico/i**

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

2.7.1. *Metodologia di modellazione ed analisi*

Viene definito e motivato il tipo di analisi condotta (statica o dinamica, lineare o non lineare per geometria e/o materiali, etc.) e se trattasi di un passo nell'ambito di più analisi concatenate. Vengono altresì evidenziate eventuali interazioni con altre unità strutturali ed esplicitate le modalità con cui tali interazioni sono considerate nelle analisi.

2.7.2. *Informazioni sul codice di calcolo*

Le informazioni relative ad “origine e caratteristiche dei codici di calcolo”, “affidabilità dei codici utilizzati” e “validazione dei codici”, devono essere riportate secondo quanto previsto al paragrafo 10.2 delle NTC-08 e relative parti della “Circolare Ministeriale”.

2.7.3. *Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche*

Vengono riportate le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione geometrica e meccanica del modello numerico, anche con riferimento alla fase esecutiva modellata.

2.7.4. *Modellazione dei vincoli interni ed esterni*

Vengono riportate le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione dei vincoli esterni ed interni (vincoli e/o sconnessioni tra elementi) adottati nel modello numerico.

2.7.5. *Modellazione delle azioni*

Vengono riportate le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte “2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”.

2.7.6. *Combinazioni e/o percorsi di carico*

Vengono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti. In ogni caso viene motivato l'impiego delle combinazioni o dei percorsi di carico adottati, in special modo con riguardo alla effettiva esaustività delle configurazioni studiate per la struttura in esame.

2.8. Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

2.8.1. *Risultati dell'analisi modale*

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

2.8.2. *Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico*

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. *Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative*

L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

2.9. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

A seguito della restituzione dei modelli numerici, viene formulato un giudizio motivato sull'accettabilità dei risultati.

2.10. Verifiche agli stati limite ultimi

Vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

2.11. Verifiche agli stati limite di esercizio

Vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

3. RELAZIONE SUI MATERIALI

La relazione sui materiali deve essere redatta secondo le prescrizioni e le indicazioni riportate nel cap. 10 e nel cap. 11 delle NTC-08, tenendo conto delle indicazioni fornite nelle relative parti della "Circolare Ministeriale".

3.1. Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera

Vengono indicati i materiali impiegati e la motivazione delle scelte compiute in relazione agli aspetti connessi alla durabilità al fine di garantire le caratteristiche fisiche e meccaniche durante tutta la vita utile prevista per la struttura, indicando anche le eventuali protezioni aggiuntive previste per soddisfare i requisiti. Vengono altresì indicate le modalità della posa in opera dei materiali in relazione agli accorgimenti che devono essere adottati affinché le prescrizioni progettuali siano garantite nella fase di esecuzione della costruzione.

3.2. Valori di calcolo

Vengono riepilogati i valori di calcolo per ogni tipologia di materiale impiegato, sulla base delle caratteristiche di resistenza e dei coefficienti parziali di sicurezza previsti dalle NTC-08.

4. ELABORATI GRAFICI ESECUTIVI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Gli elaborati grafici devono essere organizzati in tavole in modo razionale, ordinato e comprensibile, con tutte le necessarie quote, didascalie, particolari costruttivi e, ove occorra, i richiami alle corrispondenti parti della Relazione di calcolo. Gli elaborati grafici vengono articolati nelle parti di seguito definite.

4.1. ES Rilievo geometrico-strutturale

Per gli interventi sulle costruzioni esistenti, gli elaborati di rilievo geometrico-strutturale devono essere redatti secondo quanto riportato ai punti 8.5.2 ed 8.7 delle NTC-08, tenendo presenti le indicazioni delle relative parti della “Circolare Ministeriale”.

4.2. ES Documentazione fotografica

Viene riportata una adeguata documentazione fotografica, sia di insieme che delle parti maggiormente significative, opportunamente referenziata (in pianta e in elevazione), estesa all’unità strutturale (ed all’eventuale aggregato) nel suo insieme ed agli aspetti di dettaglio per le parti oggetto di intervento e/o di valutazione di sicurezza.

4.3. ES Quadro fessurativo e/o di degrado

Viene restituito, mediante documentazione grafica e fotografica (adeguatamente referenziata) il quadro fessurativo e/o di degrado (se esistente) ricostruendo, per quanto possibile, quello pregresso e “nascosto” da interventi, volti o meno alla riparazione di danni strutturali.

4.4. Elaborati grafici generali

Gli elaborati grafici generali del progetto esecutivo riguardante le strutture sono redatti tenendo conto delle indicazioni riportate al punto 3.1 del paragrafo C10.1 della “Circolare Ministeriale”.

4.5. Particolari costruttivi

I particolari costruttivi del progetto esecutivo riguardante le strutture sono redatti tenendo conto delle indicazioni riportate al punto 3.2 del paragrafo C10.1 della “Circolare Ministeriale”.

5. PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL’OPERA

Il piano di manutenzione della parte strutturale dell’opera viene redatto tenendo conto delle indicazioni riportate al punto 4.1 del paragrafo C10.1 della “Circolare Ministeriale”.

6. RELAZIONE SUI RISULTATI SPERIMENTALI - INDAGINI SPECIALISTICHE

Contiene una relazione del progettista sui criteri seguiti per la definizione del piano delle indagini, con relativa motivazione delle scelte compiute. Viene altresì riportato un riepilogo sintetico dei risultati acquisiti, rimandando alle parti che seguono per gli aspetti di dettaglio.

6.1. Relazione geologica: indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito

Indicazioni sui contenuti della relazione geologica sono disponibili nel paragrafo C6.2.1 della “Circolare Ministeriale”. Tali indicazioni devono essere integrate con quelle relative alla valutazione della stabilità geologica del sito (contenute nel capitolo 7, paragrafi 7.1 e 7.11, delle NTC-08) in condizioni sismiche e post-sismiche nei confronti di fenomeni quali movimenti di faglia, movimenti franosi, fenomeni amplificativi, densificazione dei depositi, subsidenza e liquefazione.

6.2. Relazione geotecnica: indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno

Si intende compresa in questo elaborato la relazione sulla fondazione, prevista dall'art. 93, comma 5 del D.P.R. n. 380/2001.

Indicazioni sui contenuti della relazione geotecnica sono disponibili nel paragrafo C6.2.2, e in particolare nel paragrafo C6.2.2.5, della "Circolare Ministeriale". Per gli aspetti riguardanti le problematiche sismiche, indicazioni sui contenuti della relazione geotecnica sono contenute nei paragrafi 7.1 e 7.11 delle NTC-08.

6.3. ES Relazione sulla caratterizzazione meccanica dei materiali

La caratterizzazione meccanica dei materiali deve essere effettuata nel rispetto dei principi riportati al punto 8.5.3 delle NTC-08, tenendo conto, nei limiti di applicabilità al caso in esame, delle indicazioni contenute nelle relative parti della "Circolare Ministeriale". Nella presente parte vengono illustrati i criteri seguiti e le scelte operate per la definizione delle proprietà meccaniche dei materiali esistenti, nonché i risultati delle eventuali indagini sperimentali condotte.