

## **Linee guida per l'applicazione della D.G.R. 30 marzo 2016 – n. X/5001**

Approvate dal Consiglio dell'Ordine Ingegneri di Monza nella seduta dell'8 maggio 2017

Approvate con modifiche dalla Commissione Strutture CROIL nella seduta del 10 maggio 2017

## Sommario

1. Introduzione	3
2. Funzioni trasferite	4
2.1. Abitati da consolidare (art.61 del D.P.R.380/2001)	4
2.2. Sopraelevazioni (art.90, comma 2, del D.P.R.380/2001)	4
2.3. Denuncia dei lavori e presentazione dei progetti di costruzioni in zone sismiche (art.93, comma 1, del D.P.R.380/2001)	5
2.4. Repressione delle violazioni (artt.96, 97, 99 e 100 del D.P.R.380/2001)	5
2.5. Costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione (art.104 del D.P.R.380/2001)	6
3. Deposito del progetto (Zone 3,4) / Istanza di Autorizzazione (Zona 2)	6
4. Controlli	7
4.1. Oggetto dei controlli	7
4.2. Soggetto controllore	8
4.3. Procedura di effettuazione dei controlli	8
4.4. Costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione	10

## **ALLEGATO: CONTROLLI TECNICI SUI PROGETTI STRUTTURALI**

## 1. Introduzione

Il 10 Aprile 2016 è entrata in vigore la nuova zonazione sismica prevista dalla D.g.r n.2129/2014 e con essa è diventata efficace la D.g.r. 30 marzo 2016 – n. X/5001, in attuazione a quanto previsto dalla Legge Regionale 12 ottobre 2015 n.33.

In particolare, la L.R. n.33/2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica adeguandola al D.P.R.6 giugno 2001, n.380 (Testo Unico in materia edilizia) ed alla recente giurisprudenza costituzionale, trasferendo ai Comuni, singoli o associati, le funzioni in materia sismica, che, in base allo stesso D.P.R., erano di competenza regionale.

**È dunque ora compito dei comuni effettuare l'attività di controllo su buona parte delle pratiche edilizie;** nel seguito si esamineranno nel dettaglio quali sono le funzioni trasferite. Lo svolgimento di tale attività può essere effettuato individualmente dai singoli comuni, oppure in forma associata.

La L.R.33/2015 prevede che **l'autorità competente** in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche sia individuata da ciascun comune all'interno dei propri uffici o nell'ambito delle forme associative. **Per le opere ricadenti nel territorio di più comuni**, le funzioni sono esercitate dalla Regione nel caso in cui non siano svolte dagli stessi comuni in forma associata.

Le modalità di svolgimento in forma associata da parte dei comuni delle funzioni sopra citate sono disciplinate dall'allegato A della D.g.r. X/5001 "Modalità per lo svolgimento in forma associata, da parte dei comuni, delle funzioni".

La nuova norma prevede procedure differenti per gli interventi a seconda che ricadono in zona 1-2, o in zona 3-4, o in caso di sopraelevazione.

Nell'ottica di rendere l'attività di controllo a campione coerente con la semplificazione e la tutela della sicurezza pubblica, si ritiene imprescindibile sottolineare:

- che i controlli non si possono sovrapporre alle attività del Progettista, del DL e del Collaudatore, cui le norme già assegnano precisi compiti, con le responsabilità connesse;
- che il controllo debba limitarsi ad una valutazione di coerenza con le norme vigenti senza per nulla entrare nel merito delle scelte progettuali soggettive;
- l'importanza di ridurre a non più di 15 gg il lasso temporale tra le denunce e la determinazione del campione da controllare, attualmente fissato dalla DGR X/5001 in sei mesi, su base regionale, attraverso il portale MUTA o tramite collegamento tra il portale adottato dal Comune con il MUTA.

## 2. Funzioni trasferite

Ai sensi dell'art.2, comma 1, della L.R.33/2015, sono trasferite ai comuni, singoli o associati, le funzioni della Regione di cui agli articoli 61, 90, comma 2, 93, comma 1, 94, comma 1, 96, 97, 99, 100 e 104 del D.P.R.380/2001.

Si esaminano nel dettaglio i contenuti dei suddetti articoli (nel seguito si parlerà di *autorità competente*, la cui definizione è stata data nell'introduzione):

### 2.1. **Abitati da consolidare (art.61 del D.P.R.380/2001)**

L'art.61 del D.P.R.380/2001 prevede che:

*1. In tutti i territori comunali o loro parti, nei quali siano intervenuti od intervengano lo Stato o la regione per opere di consolidamento di abitato ai sensi della legge 9 luglio 1908, n. 445 e successive modificazioni ed integrazioni, nessuna opera e nessun lavoro, salvo quelli di manutenzione ordinaria o di rifinitura, possono essere eseguiti senza la **preventiva autorizzazione** del competente ufficio tecnico della regione.*

*2. Le opere di consolidamento, nei casi di urgenza riconosciuta con ordinanza del competente ufficio tecnico regionale o comunale, possono eccezionalmente essere intraprese anche prima della predetta autorizzazione, la quale comunque dovrà essere richiesta nel termine di cinque giorni dall'inizio dei lavori.*

**L'autorizzazione preventiva passerebbe all'autorità competente. Poiché però non esistono in Lombardia Comuni per i quali valga questa fattispecie la previsione è priva di pratica applicazione.**

### 2.2. **Sopraelevazioni (art.90, comma 2, del D.P.R.380/2001)**

**Si sottolinea preliminarmente che nel caso di sopraelevazione si deve prevedere l'adeguamento sismico, in tutti i casi indistintamente, dell'edificio sopraelevato, non solo della porzione oggetto di sopraelevazione.**

Si rammenta innanzitutto quanto specificato in NTC 2008 §8.4.1 sul concetto di sopraelevazione:

*Una variazione dell'altezza dell'edificio, per la realizzazione di cordoli sommitali, sempre che resti immutato il numero di piani, non è considerata sopraelevazione.*

La realizzazione degli interventi di sopraelevazione è subordinata al rilascio, da parte dell'autorità competente, della **certificazione**. L'istanza per il rilascio della certificazione è corredata della **documentazione di cui all'allegato E** "Contenuto minimo della

documentazione e dell'istanza" e dell'attestazione di idoneità della struttura esistente a sopportare il nuovo carico, redatta utilizzando il **modulo 8**..

Nel caso di Comuni in zona<sup>1</sup> 1 e 2, l'istanza di Autorizzazione ha validità anche per la certificazione di un intervento di sopraelevazione.

L'autorità competente conclude il procedimento entro il **termine di 60 giorni** dalla data di avvio dello stesso, con (casi alternativi tra loro):

- rilascio della certificazione
- comunicazione di diniego motivato e contestuale archiviazione dell'istanza, previa applicazione dell'art.10 bis della Legge 241/1990 di seguito riportato.

*“Nei procedimenti ad istanza di parte il responsabile del procedimento o l'autorità competente, prima della formale adozione di un provvedimento negativo, comunica tempestivamente agli istanti i motivi che ostano all'accoglimento della domanda. Entro il termine di dieci giorni dal ricevimento della comunicazione, gli istanti hanno il diritto di presentare per iscritto le loro osservazioni, eventualmente corredate da documenti. La comunicazione di cui al primo periodo interrompe i termini per concludere il procedimento che iniziano nuovamente a decorrere dalla data di presentazione delle osservazioni o, in mancanza, dalla scadenza del termine di cui al secondo periodo. Dell'eventuale mancato accoglimento di tali osservazioni è data ragione nella motivazione del provvedimento finale. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alle procedure concorsuali e ai procedimenti in materia previdenziale e assistenziale sorti a seguito di istanza di parte e gestiti dagli enti previdenziali. Non possono essere adottati tra i motivi che ostano all'accoglimento della domanda inadempienze o ritardi attribuibili all'amministrazione.”*

### **2.3. Denuncia dei lavori e presentazione dei progetti di costruzioni in zone sismiche (art.93, comma 1, del D.P.R.380/2001)**

La denuncia dei lavori deve essere presentata all'autorità competente con le modalità descritte nel paragrafo 5 **“Deposito del progetto”**.

### **2.4. Repressione delle violazioni (artt.96, 97, 99 e 100 del D.P.R.380/2001)**

Gli artt.96, 97, 99 e 100 stabiliscono gli obblighi dell'autorità competente in caso di accertamento di una violazione delle norme di cui al Capo IV - *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche del D.P.R.380/2001*.

---

<sup>1</sup> Nell'attuale Classificazione della Lombardia non sono presenti Comuni che siano stati classificati, ai fini amministrativi, in zona sismica 1.

I processi verbali in caso di accertamento di violazione vengono trasmessi ai Comuni i quali dovranno adottare i provvedimenti previsti dagli articoli suddetti.

### **2.5. Costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione (art.104 del D.P.R.380/2001)**

Per le costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione si rimanda all'allegato I della DGR X/5001 "**Linee guida per le costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione**", in cui si definiscono:

- contesto di riferimento;
- procedure da attuare.

### **3. Deposito del progetto (Zone 3,4) / Istanza di Autorizzazione (Zona 2)**

Sono soggetti alla procedura di deposito:

- gli interventi relativi ad **opere pubbliche o private localizzate nelle zone 3 e 4**.
- **Le varianti in corso d'opera** influenti sulla struttura che introducano modifiche tali da rendere l'opera stessa, in tutto o in parte, strutturalmente diversa dall'originale o che siano in grado di incidere sul comportamento sismico complessivo dell'opera. L'allegato D "Modalità e criteri per l'individuazione delle varianti", a cui si rinvia, definisce il contesto di riferimento e le procedure da attuare.

Il deposito si effettua con la presentazione allo Sportello Unico per l'Edilizia (SUE) competente, prima dell'avvio dei lavori, di tutta la documentazione prevista dall'allegato E "Contenuto minimo della documentazione e dell'istanza", utilizzando il **modulo 2**.

Per gli interventi relativi ad **opere, sia pubbliche che private, localizzate nelle zone<sup>2</sup> 1 e 2, si deve procedere con l'Istanza di Autorizzazione Sismica**, compilando il **modulo 1**, analogo al modulo 2 che è valido per il deposito sismico.

Il deposito e l'istanza di autorizzazione (il primo nelle zone 3 e 4, la seconda in zona 1 e 2) possono essere prodotti da:

- **titolare del permesso di costruire** o da chi abbia titolo per richiederlo;
- **proprietario dell'immobile** oggetto dei lavori,
- **professionista** a cui uno dei soggetti di cui sopra abbia conferito una **procura speciale**, utilizzando il **modulo 5** allegato alla DGR X/5001;

---

<sup>2</sup> Nell'attuale Classificazione della Lombardia non sono presenti Comuni che siano stati classificati, ai fini amministrativi, in zona sismica 1.

- **RUP** in caso di opere pubbliche.

Nei comuni in zona 3 e 4, al ricevimento del modulo di deposito, il SUE rilascia l'**attestazione di avvenuto deposito**, senza la quale i lavori non possono avere inizio.

La procedura di deposito è effettuata mediante il Sistema Informativo Integrato, che prevede l'utilizzo di un'apposita modulistica, allegata alla norma. Per 12 mesi dalla data di effettiva operatività del Sistema Informativo Integrato, indicata con decreto del dirigente regionale competente, è consentito l'utilizzo della modulistica anche in formato cartaceo (Allegato C, comma 2).

Tale termine di 12 mesi e' stato sospeso per 6 mesi il 27/04/2017 e pertanto il regime provvisorio terminerà il giorno 03/11/2017 (rif. [www.protezionecivile.regione.lombardia.it](http://www.protezionecivile.regione.lombardia.it) ).

Il Sistema Informativo Integrato svolge automaticamente, nella fase preliminare di inoltro, degli elaborati una verifica formale degli elaborati stessi e, specificatamente, della documentazione prodotta a supporto dell'istanza, con la finalità di accertare i seguenti aspetti:

- Completezza della documentazione a corredo dell'istanza, come previsto dagli allegati B ed E della D.G.R. X/5001.
- Coerenza della documentazione con i modelli predisposti.
- Regolarità della documentazione per quanto concerne la sottoscrizione da parte dei soggetti competenti alla progettazione e realizzazione dell'opera, esplicitati nell'istanza.

Le verifiche in fase di istruttoria non sono esaustive né di merito, ma sono da intendersi soltanto come verifica preliminare automatica al fine di non accettare procedure di deposito palesemente incomplete.

**La correttezza della documentazione presentata viene a campione accertata solo successivamente, da parte dell'ente controllore, con le procedure descritte di seguito relative ai controlli a campione.**

## 4. Controlli

### 4.1. Oggetto dei controlli

Sono soggette a controllo **tutte le opere e le costruzioni, comprese le loro varianti se sostanziali ai fini della risposta sismica, realizzate in una zona dichiarata sismica.**

- per le zone sismiche 3 e 4 è previsto un **controllo a campione**, per tutte le opere, sia private che pubbliche, ivi comprese quelle strategiche rivelanti e sensibili;
- per le zone sismiche 1-2 tutti i lavori devono essere autorizzati e successivamente

controllati secondo le seguente modalita'.

- in modo sistematico (§ 2.1 Allegato H DGR X/5001), se trattasi di opere della Classe d'uso III e IV e di opere strategiche e rilevanti (di cui all'Allegato A OPCM 3274 – D.U.O. 19904/2003);
- a campione per tutti i casi non ricompresi nel punto precedente.

#### **4.2. Soggetto controllore**

La L.R.33/2015 prevede che l'autorità competente in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche sia individuata da ciascun Comune all'interno dei propri uffici o nell'ambito delle forme associative, per il territorio di propria competenza. In caso di mancanza di personale tecnico qualificato all'interno del proprio organico, l'autorità competente potrà avvalersi della **consulenza** di un professionista mediante contratto temporaneo o incarico professionale.

#### **4.3. Procedura di effettuazione dei controlli**

Procedura schematica di effettuazione dei controlli a campione (vanno seguite le disposizioni dei punti dell'allegato H della DGR X/5001 di seguito segnalati):

- 1) Suddivisione degli interventi nelle differenti categorie di opere per le quali va effettuato un sorteggio separato (punto 3).
- 2) Determinazione della dimensione minima del campione secondo i criteri dell'allegato H (punto 3).
- 3) Effettuazione del **sorteggio almeno ogni 6 mesi**, con redazione di apposito **verbale** (punto 4).
- 4) Avvio del procedimento di controllo dei campioni sorteggiati, **comunicando** al depositante la documentazione ovvero al titolare della richiesta di certificazione per gli interventi di sopraelevazione ovvero al procuratore speciale eventualmente nominato:
  - a. il nominativo del responsabile del procedimento;
  - b. l'intervento oggetto di controllo;
  - c. la data prevista per il sopralluogo, ove previsto.
- 5) Nel corso del procedimento di controllo **l'ufficio competente può richiedere, per una sola volta, le integrazioni necessarie. Qualora tali integrazioni non siano prodotte ovvero siano prodotte solo in parte o in modo non esaustivo rispetto a quanto richiesto, l'esito del controllo sarà negativo.**
- 6) Il controllo sulla realizzazione dell'intervento è effettuato mediante **verifica documentale**

- e/o con un **sopralluogo in cantiere**, al fine di valutare, a discrezione del controllore, la rispondenza delle opere realizzate al progetto depositato, autorizzato o certificato.
- 7) **L'effettuazione del sopralluogo in cantiere è obbligatorio per i lavori in zona 1-2 mentre è facoltativo, a discrezione del soggetto controllore, per le opere in zona 3-4 estratte per il controllo a campione.** Se effettuato, deve essere sempre redatto il Verbale di sopralluogo.
- 8) **Dopo l'avvio del procedimento di controllo, è necessario effettuare il sopralluogo tra il 15° e il 30° giorno** a decorrere dalla data di invio della comunicazione di avvio del procedimento di controllo. E' obbligatoria in tutti i casi la redazione di apposito **verbale di sopralluogo**.
- 9) **Entro 60 giorni**, deve giungere a conclusione il controllo con la comunicazione ai soggetti interessati dell'**esito finale**.
- 10) In caso di violazioni richiamate al paragrafo 2.4 del presente documento, va redatto specifico verbale.

Per quanto riguarda il controllo mediante verifica documentale è necessario verificare la correttezza e completezza della modulistica e della documentazione presentata, con particolare riguardo a:

- correttezza della procedura di deposito in relazione all'ambito di intervento;
- rispondenza e completezza della documentazione presentata rispetto a quanto previsto dall'allegato E "**Contenuto minimo della documentazione**";
- **adeguatezza degli approfondimenti** e delle **verifiche condotte** in relazione all'intervento rispetto alle norme tecniche per le costruzioni ed alla pericolosità geologica del sito, nel rispetto delle norme geologiche di piano;
- congruità delle **ipotesi**, delle **assunzioni progettuali** e delle **verifiche**, in relazione all'intervento, rispetto alle norme tecniche per le costruzioni (N.T.C.2008).

Per procedere ad un controllo completo delle pratiche è necessario disporre di un Ingegnere/Architetto e di un Geologo, ciascuno per la propria competenza.

Rimangono comunque inalterate le responsabilità del Progettista e Direttore Lavori, sia Strutturale che generale, Impresa Esecutrice e Collaudatore, ciascuno per quanto di competenza.

All'ente controllore non è richiesto di procedere ad una riverifica dei progetti intesa come rimodellazione in parallelo dei fabbricati in esame; inoltre, in fase costruttiva, anche attraverso l'eventuale sopralluogo previsto, non è possibile accertare in modo esaustivo e completo la

corretta esecuzione dei lavori. Rimane di responsabilità dell'ente controllore lo svolgimento delle verifiche suddette, di carattere documentale ed in ordine alla coerente assunzione di ipotesi nel progetto delle strutture, ed eventualmente del sopralluogo svolto in cantiere durante i lavori, rimanendo in capo al progettista l'onere della correttezza delle calcolazioni svolte e dei risultati conseguiti, oltre che la redazione della Relazione motivata di accettabilità dei risultati, sulla quale sia possibile "leggere" l'impostazione generale del progetto e l'assunzione di ipotesi coerenti con quanto si va realizzando.

#### **4.4. Costruzioni in corso in zone sismiche di nuova classificazione**

**OGGETTO:** Costruzioni in una zona sismica di nuova classificazione, iniziate (ovvero con pratica edilizia ai fini del titolo abilitativo già depositata) ma non ancora ultimate (ovvero relazione a strutture ultimate non ancora depositata) prima dell'entrata in vigore del provvedimento di classificazione (10 aprile 2016).

**DENUNCIA:** I responsabili dell'intervento erano tenuti a farne denuncia, **entro il 24 aprile 2016**, allo Sportello Unico per l'Edilizia (SUE) competente per territorio, consegnando tramite procedura telematica o in forma cartacea:

- **Moduli n. 3 e n. 4;**
- **Elaborati progettuali** (nel caso fossero già stati depositati, è sufficiente l'indicazione degli estremi di invio della documentazione);
- **Dichiarazione asseverata del direttore lavori strutturali** che accerti che l'opera, per la quota parte costruita alla data della denuncia, è stata realizzata in conformità al progetto.

**ACCERTAMENTI:** Una volta ricevuta la denuncia, l'ente controllore avrebbe dovuto dare avvio al seguente iter:

- Il SUE trasmette tempestivamente all'ufficio territoriale competente copia della denuncia e della documentazione a corredo.
- **Entro 30 giorni** dalla ricezione della denuncia l'autorità competente accerta la **dichiarata conformità** del progetto alla normativa tecnica vigente e/o la **dichiarata idoneità** della parte già realizzata, in conformità al progetto autorizzato, a resistere agli effetti delle possibili azioni sismiche derivanti dalla localizzazione dell'intervento.
- Se l'accertamento ha **esito positivo**, l'autorità competente rilascia l'autorizzazione a proseguire i lavori, con obbligo di completarli entro due anni dalla data del provvedimento di classificazione sismica, ai sensi dello stesso art.104, comma 3, con l'eventuale deroga di cui al successivo comma 4 (*La Regione può, per edifici pubblici e*

*di uso pubblico, stabilire, ove occorra, termini di ultimazione superiori ai due anni di cui al comma 3).*

- L'autorizzazione al proseguimento dei lavori può essere condizionata all'impegno del costruttore di apportare le **modifiche necessarie a rendere il manufatto conforme alla normativa vigente** per la zona di sismicità corrispondente alla nuova zona di pericolosità sismica assegnata alla località in cui sorge l'opera, da comunicare ad opera del progettista delle strutture per quelle strutture che non siano in grado di resistere, per come concepite e/o progettate, agli effetti sismici derivanti dalla nuova classificazione.
- L'autorità competente provvede ad inviare copia dell'atto al SUE competente.
- Qualora l'accertamento di cui all'art. 104, comma 2, del D.P.R. 380/2001, dia **esito negativo** e non sia possibile intervenire con modifiche idonee a rendere conforme il progetto o la parte già realizzata alla normativa tecnica vigente, l'autorità competente ne dà comunicazione al SUE competente, il quale provvede ad **annullare l'atto abilitativo all'edificazione** ed ordina la **demolizione** di quanto già costruito.

**Nel seguito vengono indicati dal punto di vista tecnico, i controlli da eseguire sui vari elaborati allegati ai Progetti** con riferimento sia al Deposito che alle Istanze di autorizzazione per poter evolvere un adeguato approfondimento strutturale in linea con quanto richiesto dalla norma regionale.

**ALLEGATO**

Linee guida per l'applicazione della D.g.r. 30 marzo 2016 – n. X/5001

**CONTROLLI DI TIPO TECNICO  
SUI PROGETTI STRUTTURALI**

## INTRODUZIONE

Lo spirito delle presenti linee guida è quello di fornire una traccia che consenta di svolgere le verifiche sui progetti sottoposti a controllo nell'ambito di applicazione della DGR X/5001. Prima di entrare nel dettaglio è necessario illustrare lo spirito generale con il quale detti controlli debbano essere affrontati.

Il controllore non deve e non dovrà sostituirsi al progettista e/o al Direttore dei lavori e/o al Collaudatore): né nel definire rimedi correttivi di eventuali anomalie, né nell'effettuare calcoli di dettaglio mediante modellazioni o verifiche complesse. Tutti i dati relativi alle verifiche devono poter essere desunti dalle relazioni che, in ottemperanza al capitolo 10 delle NTC, dovranno essere caratterizzate da completezza e leggibilità. Il controllore dovrà quindi verificare il progetto e la buona qualità della progettazione traendo conclusioni solo dai documenti progettuali.

In dettaglio, facendo riferimento all'indice delle norme tecniche per le costruzioni, è possibile elencare una serie di voci che si ritiene opportuno verificare in un controllo effettuato nello spirito del controllo svolto in attuazione della DGR X/5001.

Le verifiche e i controlli vengono presentati in riferimento ai singoli capitoli di NTC 2008: tuttavia i capitoli non saranno riportati nell'ordine proposto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni ma con un'ordine correlato alla realizzazione dell'opera, giudicato più aderente ad un'attività di controllo.

In particolare possiamo definire i seguenti gruppi di capitoli:

- a) **capitolo 10**, impostazioni generali del progetto strutturale e utilizzo di codici di calcolo;
- b) **capitolo 12**: normativa di riferimento e modalità di impiego;
- c) **capitoli 2 e 3**: carichi, combinazioni, caratterizzazione sismica del sito;
- d) **capitoli 4, 6 e 7**: verifiche statiche e verifiche sismiche, caratterizzazione del sistema sismo-resistente della struttura;
- e) **capitolo 8**: edifici esistenti
- f) **capitolo 11**: nei casi in cui il controllo si estenda anche al cantiere.

I controlli sono finalizzati alla verifica del rispetto delle norme relative alla resistenza sismica delle strutture. È opportuno che il controllore abbia a mente questa priorità funzionale.

Il progetto quindi potrebbe non essere completo ma accettabile, in termini di esecutivi, a discrezione del controllore (ad esempio mancata consegna dell'esecutivo dei solai o del tetto in legno). La cosa è percorribile a condizione che dette entità strutturali siano state tenute in

considerazione nella valutazione sismica complessiva ad esempio:

- 1) inserendo elementi e/o carichi relativi alla copertura che ne simulino la presenza nel comportamento globale dell'edificio;
- 2) inserendo solai o orizzontamenti che simulino la presenza dei solai strutturali previsti;
- 3) che le caratteristiche degli oggetti di cui ai punti 1 e 2 siano riportate in progetto esecutivo e negli elaborati grafici in modo che i progettisti di dette strutture si attengano a chiare indicazioni evitando di produrre strutture non in linea con il comportamento globale previsto.

Il controllo non deve necessariamente rilevare e richiedere integrazioni per tutte le verifiche presenti nelle norme tecniche. In molti casi è sufficiente prendere atto che il progettista abbia tenuto conto di una determinata verifica escludendola, perché non rilevante, con semplici considerazioni di tipo qualitativo.

Nei casi in cui il controllo si estenda alla fase di cantiere, il controllore dovrà accertare per quanto possibile a posteriori la coerenza degli elementi progettati con i contenuti del progetto strutturale, tenendo sempre in debita considerazione lo svolgimento delle funzioni proprie del Direttore Lavori e del Collaudatore delle strutture.

Prima di iniziare l'attività di dettaglio, il controllore potrà effettuare una verifica preliminare seguendo lo schema di seguito riportato.

- a) La relazione motivata di accettabilità dei risultati e' leggibile e condivisibile?
- b) I disegni sono chiari e completi?
- c) È possibile correlare gli elementi presenti negli elaborati grafici con i rispettivi calcoli di verifica?

Nel caso le tre condizioni sopra riportate (a,b,c) siano tutte ottemperate è possibile considerare il progetto come base esaustiva per la verifica.

Nel caso che anche uno solo dei punti sopra riportati non risultasse soddisfatto il progetto non potrà essere considerato completo con conseguente richiesta di chiarimenti e/o integrazioni.

### **Verifiche in linea con il capitolo 10 delle NTC**

In merito ai contenuti del progetto esecutivo, il controllore verificherà il rispetto di quanto riportato al cap. 10 delle Ntc, di seguito parzialmente riportate per comodità di consultazione

.....*"I progetti esecutivi riguardanti le strutture devono essere informati a caratteri di **chiarezza espositiva** e di **completezza nei contenuti** e devono inoltre **definire compiutamente l'intervento da realizzare**. Il progetto deve comprendere i seguenti elaborati:*

- **Relazione di calcolo strutturale**, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica.
- **Relazione sui materiali**;
- **Elaborati grafici e particolari costruttivi**;
- **Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera**;".....
- **Relazione sui risultati sperimentali corrispondenti alle indagini specialistiche ritenute necessarie alla realizzazione dell'opera.**".....

Quanto sopra dovrà inoltre essere integrato con quanto riportato all'allegato E della DGR (Documenti Obbligatorii) nello spirito della stessa DGR X/5001.

....."Particolare cura andrà posta nello sviluppare le relazioni di calcolo, con riferimento alle analisi svolte con l'ausilio del calcolo automatico, sia ai fini di facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli, sia ai fini di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del documento. Il progettista resta comunque responsabile dell'intera progettazione strutturale. Nel caso di analisi e verifica svolte con l'ausilio di codici di calcolo, oltre a quanto sopra specificato, e in particolare oltre alla Relazione generale strutturale, si dovranno seguire le indicazioni fornite in **§ 10.2. delle NTC**.

Qualora l'analisi strutturale e le relative verifiche siano condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, il progettista dovrà controllare l'affidabilità dei codici utilizzati e verificare l'attendibilità dei risultati ottenuti, curando nel contempo che la presentazione dei risultati stessi sia tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. In particolare nella Relazione di calcolo si devono fornire le seguenti indicazioni:

▪ **Tipo di analisi svolta**

Occorre preliminarmente:

- dichiarare il tipo di analisi strutturale condotta (di tipo statico o dinamico, lineare o non lineare) e le sue motivazioni, ad esempio in relazione al livello di conoscenza per gli edifici esistenti oggetto di intervento<sup>3</sup>;
- indicare il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale e le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni.

---

<sup>3</sup> E' possibile, ad esempio, svolgere solo un'analisi lineare, statica o dinamica, su di una struttura per la quale si dichiara un livello di conoscenza limitato LC1.

- indicare chiaramente le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti. In ogni caso va motivato l'impiego delle combinazioni o dei percorsi di carico adottati, in specie con riguardo alla effettiva esaustività delle configurazioni studiate per la struttura in esame.

▪ **Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo**

Occorre indicare con precisione l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, autore, produttore, eventuale distributore, versione, estremi della licenza d'uso o di altra forma di autorizzazione all'uso.

▪ **Affidabilità dei codici utilizzati**

Il progettista dovrà esaminare preliminarmente la documentazione a corredo del software per valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, che sarà fornita dal produttore o dal distributore del software, dovrà contenere una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, per i quali dovranno essere forniti i file di input necessari a riprodurre l'elaborazione.

▪ **Validazione dei codici.** Nel caso in cui si renda necessaria una validazione indipendente del calcolo strutturale o comunque nel caso di opere di particolare importanza, i calcoli più importanti devono essere eseguiti nuovamente da soggetto diverso da quello originario mediante programmi di calcolo diversi da quelli usati originariamente e ciò al fine di eseguire un effettivo controllo incrociato sui risultati delle elaborazioni.

▪ **Modalità di presentazione dei risultati.**

La quantità di informazioni che usualmente accompagna l'utilizzo di procedure di calcolo automatico richiede un'attenzione particolare alle modalità di presentazione dei risultati, in modo che questi riassumano, in una sintesi completa ed efficace, il comportamento della struttura per quel particolare tipo di analisi sviluppata. L'esito di ogni elaborazione deve essere sintetizzato in disegni e schemi grafici contenenti, almeno per le parti più sollecitate della struttura, le configurazioni deformate, la rappresentazione grafica delle principali caratteristiche di sollecitazione o delle componenti degli sforzi, i diagrammi di involuppo associati alle combinazioni dei carichi considerate, gli schemi grafici con la rappresentazione dei carichi applicati e delle corrispondenti reazioni vincolari. Di tali grandezze, unitamente ai diagrammi ed agli schemi grafici, vanno chiaramente evidenziati le convenzioni sui segni, i valori numerici e le unità di misura di questi nei punti o nelle sezioni

*significative ai fini della valutazione del comportamento complessivo della struttura, i valori numerici necessari ai fini delle verifiche di misura della sicurezza.*

▪ **Informazioni generali sull'elaborazione.**

*A valle dell'esposizione dei risultati vanno riportate anche informazioni generali riguardanti l'esame ed i controlli svolti sui risultati ed una valutazione complessiva dell'elaborazione dal punto di vista del corretto comportamento del modello.*

▪ **Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.**

*Spetta al progettista il compito di sottoporre i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l'attendibilità. Tale valutazione consisterà nel confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, ad esempio, in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, valuterà la consistenza delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Nella relazione devono essere elencati e sinteticamente illustrati i controlli svolti, quali verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc".....*

## **PROCEDURE DI VERIFICA DEGLI ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA DGR**

In merito alla denuncia delle strutture secondo la DGR (Zone 3 e 4), in relazione al tipo di pratica e alla zona sismica, il controllore dovrà verificare la presenza della documentazione e della modulistica (di cui all'allegato E) debitamente compilata. E' compito del controllore verificare che la documentazione sia coerente con gli elaborati progettuali. In particolar modo, gli indici ed i valori riportati nei moduli a contenuto tecnico dovranno essere verificati con quanto riportato in relazione di calcolo e nel fascicolo dei calcoli.

Il tecnico dovrà limitarsi a verificare se sia stata svolta la prescritta (Cap. 10 NTC) indagine motivata di accettabilità dei risultati, anche attraverso la stima con calcoli semplificati (ove possibile) delle quantità principali.

### **Verifiche in linea con il capitolo 2 delle NTC**

In merito ai contenuti del capitolo 2 il controllore dovrà verificare che:

- a) sia stato impiegato il metodo agli stati limite;

- b) nel caso di utilizzo del metodo alle tensioni ammissibili (consentito solo sino all'entrata in vigore delle NTC 2017 in Zona 4, se la versione attuale della Bozza sarà confermata sul punto) verificare che tale adozione fosse giustificata e svolta con coerenza;
- c) verificare che la classificazione della struttura sia correttamente riportata e che rispecchi quanto riportato nella documentazione progettuale generale (verificare, ad esempio, tramite i documenti abilitativi, che l'uso commerciale dichiarato nei carichi sia confermato negli architettonici, così come l'appartenenza alla categoria degli edifici strategici, etc. )

### **Verifiche in linea con il capitolo 3 delle NTC**

In merito ai contenuti del capitolo 3 il controllore dovrà:

- a) verificare che in relazione siano correttamente riportati i carichi di progetto;
- b) verificare, in coerenza con il capitolo 2, che le combinazioni di carico utilizzate siano indicate e che siano altresì corrette a seconda dei carichi (verificare ad esempio l'utilizzo appropriato dei coefficienti  $\psi$  in funzione: della combinazione, della natura del carico e del fatto che il carico sia variabile primario o secondario);

### **Verifiche in linea con il capitolo 4 delle NTC**

Il capitolo 4 riguarda essenzialmente le verifiche statiche: di conseguenza, i contenuti dello stesso dovranno essere considerati solo per la parte che ha influenza sulle verifiche di carattere sismico e per le parti generali influenti su entrambi i capitoli.

In merito ai contenuti del capitolo 4 il controllore dovrà verificare che:

- a) i materiali adottati siano correttamente indicati in termini di resistenza e moduli elastici, con l'avvertenza che vi siano indicazioni chiare qualora fossero state applicate correzioni ai suddetti moduli (per simulare ad esempio il regime fessurato)
- b) ci sia coerenza tra materiali indicati in relazione (di calcolo e/o illustrativa) e materiali indicati negli elaborati grafici e in tutti i documenti prestazionali;
- c) il modello abbia attinenza con la struttura riportata negli elaborati grafici e che eventuali ipotesi semplificative e/o correttive siano compiutamente indicate e giustificate, senza entrare nel merito delle scelte stesse, responsabilità' esclusiva del Progettista;
- d) le metodologie di verifica adottate siano coerenti con i materiali e le strutture presenti (a titolo di esempio: classificazione delle sezioni di acciaio e verifiche in campo elastico o addirittura con sola area efficace se la sezione è in classe IV).
- e) sia garantita la coerenza tra modello di calcolo, relazione e disegni esecutivi, in particolare attraverso la verifica che la presenza di incastri, cerniere o scorrimenti nel modello sia effettivamente riprodotta nei giunti reali descritti negli elaborati.

- f) i disegni e la relazione riportino la grafica e le verifiche dei nodi di collegamento e non vi siano evidenti impedimenti realizzativi di quanto riportato in grafica (si verifichi l'assenza di dettagli complessi fisicamente non realizzabili evidenziando la possibilità di dover integrare eventualmente la denuncia con le necessarie modifiche in fase di realizzazione)
- g) Verificare che le foronomie principali siano state descritte e tenute in debito conto. Poiché le verifiche strutturali avvengono, generalmente, a sezione integra, con la realizzazione dei fori in un secondo tempo per assenza di previsioni progettuali si potrebbero causare perdita degli effetti di *Capacity Design* CD (Gerarchia delle Resistenze, GdR) o introduzioni di crisi fragili impreviste.

### Verifiche in linea con il capitolo 6 delle NTC

In merito ai contenuti del capitolo 6 il controllore dovrà:

- a) Verificare che il terreno sia stato adeguatamente investigato, valutando l'estensione planimetrica ed in profondità delle indagini realizzate o disponibili al Volume Significativo; laddove ci siano le condizioni, le indagini possono essere omesse (par. 6.2.2) ma deve essere sempre presente la Relazione Geologica, redatta sempre e solo da un Geologo, in cui si affrontino le tematiche relative alle caratteristiche geologiche dei terreni di fondazione
- b) Verificare la coerenza tra i parametri geotecnici di progetto presenti nella Relazione Geotecnica, redatta o da un Geologo o da un Ingegnere, la Relazione Geologica e:
  - a. Relazione di calcolo delle strutture;
  - b. Relazione di calcolo delle fondazioni
- c) verificare il corretto utilizzo dei parametri di progetto in relazione al tipo di Approccio scelto in fase di dimensionamento. I coefficienti parziali devono pertanto essere coerenti con l'Approccio scelto.
- d) Per **edifici di nuova costruzione**, verificare che siano state considerate sia le condizioni S.L.U., sia quelle S.L.E.: ciò vale sia per gli aspetti strutturali delle opere geotecniche (verifiche a rottura e in esercizio), sia per gli aspetti prettamente geotecnici (Verifiche di resistenza e di deformazione). Per le strutture esistenti, per le quali le verifiche SLE sono svolte su base volontaria e con riferimento ad obiettivi prestazionali condivisi con la Committenza, verificare la coerenza tra detti obiettivi e le verifiche svolte.
- e) Verificare nel caso di fondazioni profonde o di opere di sostegno tirantate se siano state previste ed in caso affermativo, regolarmente eseguite prove di carico per la verifica in sito del comportamento geotecnico delle opere (principalmente pali e tiranti).
- f) Nel dimensionamento di pendii, rilevati, opere di sostegno, controllare che siano state eseguite le verifiche di stabilità globale sia in fase provvisoria che definitiva.

- g) Per le opere più specialistiche, alcune delle quali accennate appena nelle NTC, si dovrà verificare l'uso di metodologie di progetto consolidate, di norme riconosciute quali ad esempio gli Eurocodici, di approcci corretti nel dimensionamento geotecnico e strutturale.

### **Verifiche in linea con il capitolo 7 delle NTC**

Il controllore dovrà verificare che:

- a) Siano indicati:
- a. tipologia di struttura in merito al sistema sismo-resistente e cioè se si tratti di struttura a pareti accoppiate e non, a telaio etc.
  - b. classe di duttilità
  - c. coefficiente di struttura, controllando che le scelte effettuate siano mostrate come coerenti le ipotesi di calcolo adottate in relazione e non presentino evidenti contraddizioni con i disegni dell'opera. A titolo esemplificativo coefficienti di struttura elevati dovranno essere supportati da adeguate giustificazioni di calcolo per ciò che concerne la capacità dissipativa dei nodi, così come l'esistenza di elementi secondari dovrà essere giustificata con la giusta ripartizione di percentuale di rigidità tra elementi strutturali primari e secondari.
- b) Ricordando sempre funzioni e connesse responsabilità del Progettista, Direttore Lavori, Collaudatore ed impresa esecutrice, dovrà essere verificato che non siano presenti evidenti difformità relativamente al rispetto dei dettagli costruttivi, relativi al capitolo in esame, per le strutture sismo resistenti ed il rispetto della capacità rotazionali per le strutture secondarie. In particolare, la relazione dovrà riportare la natura delle giunzioni: dissipative, non dissipative, calcolate in CD, dotate di capacità rotazionali in funzione degli spostamenti sismici (ad esempio quando relative ad elementi secondari non sismo resistenti che debbono mantenere la loro capacità portante statica). I giunti devono essere riportati graficamente e verificati numericamente tenendo conto dei principi per essi adottati, vincolo che si vuole ottenere con il giunto, capacità dissipativa ed eventuale rispetto della GdR.
- c) laddove necessari, verificare la presenza di adeguati shock absorber o meglio shock damper;
- d) quando presenti dispositivi non convenzionali di protezione sismica, quali Isolatori, dissipatori, Tuned Mass Damper (TMD) attive passive o semiattive, verificare che sia stato previsto nel piano di manutenzione dell'opera quanto richiesto dalle norme vigenti in ordine alla manutenzione e quindi non sussistano evidenti ostacoli all'accessibilità degli stessi dispositivi. Verificare che le connesse capacità di dissipazione siano coerenti con quanto indicato, ove indicato, dalle vigenti NTC. Verificare se siano stati rispettate le verifiche di accettazione come prescritte per numero natura e tipologia.

Con riferimento al Par. 7.11 "Opere e sistemi geotecnici" il controllore dovrà inoltre verificare che:

- a) le indagini disponibili abbiano definito con completezza i parametri dinamici dei terreni, con particolare riferimento alla propagazione delle onde sismiche e ai possibili effetti di decadimento o modifica dei parametri durante e dopo l'evento sismico;
- b) sia indicata in Progetto la classificazione del sottosuolo secondo i criteri del Par. 3.2.2;
- c) sia presente o esplicitamente esclusa la verifica a liquefazione dei terreni;
- d) siano condotte le verifiche in fase sismica utilizzando i parametri geotecnici di progetto indicati dalla norma
- e) siano calcolati e verificati gli spostamenti indotti dal sisma e la loro compatibilità con il funzionamento dell'Opera negli Stati Limite considerati a seconda dei casi (SLV, SLC, SLD, SLO)

#### **Verifiche in linea con il capitolo 8 delle NTC**

- a) si dovrà controllare in quale caso si ricada (adeguamento, miglioramento e intervento di riparazione locale);
- b) nel caso di adeguamento, si dovrà verificare che siano raggiunti i livelli di sicurezza previsti (anche per le verifiche statiche) e siano chiaramente indicate le eventuali deroghe sui carichi;
- c) negli altri due casi (miglioramento ed intervento locale) si dovrà verificare, senza alcuna indebita invasione di campo nei confronti del Progettista, che l'intervento sia stato fatto rientrare dal Progettista stesso coerentemente con le indicazioni normative esplicitate nelle varie casistiche, verificando le prescrizioni espresse dalle NTC e dal DPR 380;
- d) si dovrà verificare che vi sia un corretto approccio nella valutazione dei materiali: verifiche in sito, prove di laboratorio e sondaggi, controllando che siano coerenti in numero e qualità con il fattore di confidenza adottato tenendo ben presente che il testo cogente, le NTC, non prevedono le correlazioni quantitative riportate nella Circolare tra indagini svolte e livello di conoscenza perseguito, ma si militano ad esprimere la necessità che il fattore di confidenza adottato sia correlato al livello di conoscenza conseguito, di cui la Circolare offre una delle possibili declinazioni coerenti ma non l'unica;
- e) si dovrà verificare che l'intervento, pur essendo correttamente progettato, non alteri entità esterne (ad esempio un edificio reso indipendente da un complesso edilizio mediante disgiunzione, e adeguato, potrà fornire ottimi risultati in termini di prestazioni, ma comportare alterazioni sull'edificio da cui è stato svincolato). Il progettista dovrà almeno affrontare l'argomento mostrando il fatto che non sia stata peggiorata la condizione degli stabili correlati all'intervento

#### **Verifiche in linea con il capitolo 11 delle NTC**

Nel caso i controlli si estendano all'attività di cantiere, il controllore dovrà verificare che sussista la rispondenza di quanto realizzato con quanto depositato presso gli uffici competenti (mediante controllo a campione delle parti ispezionabili)

#### **Verifiche in linea con il capitolo 12 delle NTC**

Il controllore dovrà (sincerarsi) che le verifiche siano condotte con riferimento alle norme del capitolo 12 delle NTC. Nel caso che il calcolo di relazione non abbia riferimenti al capitolo 12, controllare che la relazione sia formulata in base a criteri "**di comprovata validità**".