

Lunedì, 06 febbraio 2017

Ordine degli ingegneri della provincia di Lecco

Seminario

La nuova Legge Regionale della Lombardia per le costruzioni in zona sismica

Sommario

1. La situazione normativa
2. L'iter di una pratica sismica
3. Alcuni temi specifici
4. La Modulistica della DGR X/5001
5. Esempi di controllo tecnico
6. Dibattito

1. La situazione normativa

Luglio 2014

Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (11/07/2014 – DGR n. X/2129)

La Regione aggiorna la classificazione sismica, a distanza di circa 8 anni dalle prescrizioni statali contenute nell'Ordinanza 3519/2006. Ogni comune della regione è stato classificato in base al valore di accelerazione massima prevedibile per qualsiasi punto sul suo territorio.

La Regione ha attribuito le zone con il criterio stabilito dall'Ordinanza citata, e in particolare: in zona 2 ha classificato i Comuni che sul proprio territorio presentano un'accelerazione superiore a 0,15 g; in zona 3 compresa fra 0,05 e 0,15 g, e in zona 4 inferiore a 0,05 g. Nessun comune è stato classificato in zona 1.

Ottobre 2014

Differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio lombardo (10/10/2014 – DGR X/2489)

La nuova zonazione sismica è rimandata di un anno (al 14 ottobre 2015). Nel frattempo la Regione aggiorna le procedure finalizzate alla prevenzione del rischio sismico.

In particolare, oltre a differire il termine di entrata in vigore, questa Delibera stabilisce che fino al 14 ottobre 2015, "Nelle more dell'entrata in vigore della nuova classificazione sismica, nei Comuni che saranno riclassificati dalla Zona 4 alla Zona 3 e dalla Zona 3 alla Zona 2, tutti i progetti delle strutture riguardanti nuove costruzioni - pubbliche e private - dovranno essere redatti in linea con le norme tecniche vigenti, rispettivamente, nelle Zone 3 e 2".

Ottobre 2015

Ulteriore differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio (08/10/2015 – DGR - n. X/4144)

Ulteriore differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio approvata con d.g.r. 11 luglio 2014, n. 2129 «Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d)».

L'entrata in vigore della nuova classificazione sismica dei comuni lombardi è stata rinviata (per l'ultima volta) al 10 aprile 2016.

Ottobre 2015

Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche (12/10/2015 Regione Lombardia - - Legge Regionale 12 ottobre 2015 - n. 33)

La legge è diventata operativa dopo la pubblicazione del Regolamento, a partire dal 10 aprile 2016.

L'ambito di applicazione è rimandato alla legge nazionale, cioè all'art. 93 del DPR 380/2001: "Nelle zone sismiche di cui all'articolo 83, chiunque intenda procedere a costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni, è tenuto a darne preavviso scritto allo sportello unico [...]".

La Regione si adegua alle prescrizioni nazionali (DPR 380/2001, e **Corte Costituzionale 182/2006**) che prevedono per le zone 2 la procedura di "autorizzazione" dei progetti

Marzo 2016

Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015 (30/03/2016 – Regione Lombardia - - DGR 30 marzo 2016 - n. X/5001)

Le linee guida rappresentano il regolamento attuativo della nuova Legge Regionale e sono in vigore dallo scorso 10 aprile 2016

Gli altri dispositivi di legge di riferimento

DPR 380/2001, per le costruzioni in c.a., c.a.p. e metalliche (L. 1086/1971)

art. 65 (deposito), a cura del costruttore.

DPR 380/2001, per le costruzioni in zona sismica (L. 64/1974)

art. 93 (deposito) e art. 94 (autorizzazione per le zone 1 e 2), a cura del committente.

NTC 2008, norme tecniche per le costruzioni

Corte Costituzionale 2006

Nelle zone sismiche 1 e 2, non è sufficiente il solo controllo a campione: ci deve essere l'autorizzazione preventiva.

La nuova legge regionale provvede ad assicurare il rispetto dei due diversi obblighi, mediante l'attivazione della casella: *“La presente comunicazione/istanza ha valore anche ai sensi dell'art. 65 del DPR 380/2001”*.

2. L'iter di una pratica sismica

- A) Preparare la documentazione
- B) Deposito ed esame formale
- C) Autorizzazione ed esame tecnico
- D) Inizio dei lavori
- E) Controlli
- F) Fine lavori
- G) Parallelo Zona 2 / Zona 3-4

A) Preparare la documentazione

Allegato "E" DGR X/5001 - 30/03/2016

Le relazioni e gli elaborati progettuali minimi di cui all'art. 6, comma 1, lett. c), della L.R. 33/2015, per la presentazione della comunicazione di deposito o dell'istanza per il rilascio dell'autorizzazione sono:

- 6.1. Relazione illustrativa e scheda sintetica dell'intervento (modulo 12 di cui all'allegato B "Linee di indirizzo e coordinamento");
- 6.2. Progetto architettonico (art. 93, comma 3, del D.P.R. 380/2001), ove già depositato, sarà sufficiente l'indicazione degli estremi di invio della documentazione;
- 6.3. Relazione di calcolo delle strutture (art. 65, comma 3, del D.P.R. 380/2001 – cap. 10 N.T.C. 2008);
- 6.4. Fascicolo dei calcoli delle strutture portanti (art. 93, comma 3, del D.P.R. 380/2001);
- 6.5. Elaborati grafici e particolari costruttivi delle strutture (art. 65 comma 3, art. 93, comma 3, del D.P.R. 380/2001 – cap. 10 N.T.C. 2008);

- 6.6. Relazione sui materiali impiegati (art. 65, comma 3, del D.P.R. 380/2001 – cap. 10 e cap. 11 N.T.C. 2008);
- 6.7. Relazione sulle opere di fondazione (art. 93 del D.P.R. 380/2001);
- 6.8. Piano di manutenzione strutturale (cap. 10 N.T.C. 2008);
- 6.9. Relazione geologica (par. 6.1.2. e 6.2.1. N.T.C. 2008 – cap. 4, Parte I, Allegato B della D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011);
- 6.10. Relazione geotecnica (par. 6.1.2. N.T.C. 2008 e p.to C 6.2.2.5 Circolare esplicativa n. 617 del 02/02/2009);
- 6.11. Documentazione fotografica;
- 6.12. Elenco allegati.

Alla documentazione di cui sopra devono essere allegate le dichiarazioni dei professionisti, dagli stessi sottoscritte in ordine agli aspetti di competenza, attestanti:

- a. la conformità degli elaborati alla normativa vigente;
- b. la redazione del progetto sulla base dei risultati degli studi geologici, geotecnici e sismici;
- c. l'asseverazione del progettista in merito al rispetto delle norme tecniche per le costruzioni e la congruità tra il progetto esecutivo riguardante le strutture e quello architettonico, nonché al rispetto delle eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica;
- d. il rispetto delle eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica;
- e. il rispetto delle eventuali prescrizioni contenute negli strumenti di pianificazione di bacino;
- f. la conformità dello stato dei luoghi a quello rappresentato nel progetto;
- g. che i lavori non sono iniziati (asseverato anche dal direttore dei lavori);
- h. la conformità degli elaborati geologici e geotecnici alla normativa vigente e l'avvenuta valutazione delle condizioni di pericolosità geologica e geotecnica del sito interessato dalle opere.

Check-list presentazione pratica sismica in formato cartaceo (1 di 3)

	DOCUMENTO	NOTE	FIRME
<input type="checkbox"/>	Modulo 1 – in zona 2 oppure Modulo 2 – in zona 3 e 4	Modulo firmato dal committente e dai costruttori; modulo accettabile anche senza i dati dei costruttori, ma i lavori non potranno iniziare (la firma del committente può essere presente su eventuale lettera di trasmissione o su procura)	
<input type="checkbox"/>	Modulo 6	Responsabilità del progettista delle strutture. Per ciascuno dei progettisti delle strutture (la compilazione deve essere completa del riferimento alla pratica edilizia)	
<input type="checkbox"/>	Modulo 7	Responsabilità del progettista architettonico	
<input type="checkbox"/>	Modulo 8	Solo nel caso di interventi di sopraelevazione	
<input type="checkbox"/>	Modulo 9	Responsabilità del geologo. In alternativa Modulo 11	
<input type="checkbox"/>	Modulo 10	Responsabilità dell'estensore della relazione geotecnica. In alternativa Modulo 11	
<input type="checkbox"/>	Modulo 12	Relazione illustrativa e scheda sintetica dell'intervento (un Modulo 12 per ciascun organismo strutturale indipendente)	
<input type="checkbox"/>	Relazione geologica	In alternativa Modulo 11 (la firma del geologo sulla relazione geologica deve essere corrispondente a quella sul Modulo 9)	

Check-list presentazione pratica sismica in formato cartaceo (2 di 3)

<input type="checkbox"/>	Relazione geotecnica	In alternativa Modulo 11 (la firma sulla relazione geotecnica deve essere corrispondente a quella sul Modulo 10)	
<input type="checkbox"/>	Progetto architettonico	Ove già depositato, è sufficiente l'indicazione degli estremi di invio della documentazione o della pratica edilizia (indicazione presente obbligatoriamente nel Modulo 6)	
<input type="checkbox"/>	Elaborati grafici e particolari costruttivi delle strutture	Gli elaborati grafici devono riferirsi all'intero intervento in progetto, (dalle fondazioni alla copertura) e devono comprendere anche le informazioni progettuali relative a eventuali parti prefabbricate.	
<input type="checkbox"/>	Relazione di calcolo delle strutture	Può accorparsi, se scritto in copertina, anche "Fascicolo dei calcoli", "Relazione sui materiali", "Relazione sulle fondazioni"	
<input type="checkbox"/>	Fascicolo dei calcoli delle strutture portanti	Accorpabile con relazione di calcolo, se scritto in copertina	
<input type="checkbox"/>	Relazione sui materiali impiegati	Accorpabile con relazione di calcolo, se scritto in copertina	
<input type="checkbox"/>	Relazione sulle opere di fondazione	Accorpabile con relazione di calcolo, se scritto in copertina (può essere assente, nel caso di interventi che non riguardino le fondazioni)	

Check-list presentazione pratica sismica in formato cartaceo (3 di 3)

<input type="checkbox"/>	Piano di manutenzione delle strutture		
<input type="checkbox"/>	Documentazione fotografica	Particolarmente importante nel caso di interventi sul patrimonio esistente	
<input type="checkbox"/>	Nomina ed accettazione dell'incarico del collaudatore	Per tutti gli interventi. L'accettazione deve contenere la dichiarazione con la quale il collaudatore attesta di non essere collegato in modo diretto o indiretto al costruttore; accettabile anche senza nomina del collaudatore, ma i lavori non potranno iniziare (l'indicazione di terna non sostituisce la nomina)	
<input type="checkbox"/>	Dichiarazione di conformità dello stato dei luoghi a quello indicato nel progetto	Sottoscritta dal progettista delle strutture	
<input type="checkbox"/>	Dichiarazione che i lavori non sono iniziati	Sottoscritta dal committente e asseverata dal direttore lavori delle strutture	
<input type="checkbox"/>	Elenco allegati		

B) Deposito ed esame formale

Sono possibili soltanto due modalità:

1. **Procedura telematica**: attraverso il sistema informativo MUTA, portale <http://www.muta.servizirl.it>
2. **Procedura cartacea**: in triplice copia (se vale anche per art. 65), da presentare al SUE

Se la pratica viene presentata attraverso la procedura telematica MUTA, il controllo di **completezza**, **coerenza** e **regolarità** viene svolto dal sistema informatico.

Se la pratica viene presentata in forma cartacea, all'atto del deposito della documentazione il SUE rilascia l'attestazione di avvenuto deposito; ma deve controllare, contestualmente:

Completezza: la pratica deve contenere tutta la documentazione prevista dall'Allegato E.

Coerenza: i moduli devono essere coerenti con gli interventi proposti in progetto.

(Ad esempio, se la relazione geologica e il relativo Modulo 9 non sono presenti, ci deve essere il Modulo 11, dichiarazione di esonero; se è una nuova costruzione, geologica e geotecnica ci devono essere; il progetto non può contenere soltanto la tavola delle fondazioni; se è una sopraelevazione ci deve essere il Modulo 8; ecc. **Il controllo di coerenza corrisponde ai poteri/doveri del funzionario che riceve la pratica**)

Regolarità: tutti i documenti devono essere firmati in originale dalle figure interessate.

Se la pratica viene presentata soltanto all'ufficio protocollo, il rilascio dell'attestazione di avvenuto deposito non è possibile.

Nei casi in cui i comuni siano dotati di una propria procedura telematica, questa è da ritenersi valida solo se garantisce le formalità previste dalla legge regionale: verifiche di completezza, coerenza e regolarità e rilascio contestuale dell'attestazione di avvenuto deposito.

Nelle zone 3 e 4, non è possibile iniziare i lavori senza l'attestazione di avvenuto deposito sismico.

C) Autorizzazione ed esame tecnico

Nelle zone 2, dopo il deposito e il controllo formale inizia l'istruttoria ai fini dell'autorizzazione sismica.

Il SUE, entro 5 giorni, trasmette la pratica all'Autorità Competente comunale, la quale procede con l'istruttoria e l'esame tecnico:

1. **completezza dei contenuti** della documentazione presentata;
2. **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;
3. **congruità delle ipotesi e delle assunzioni progettuali** in relazione all'intervento rispetto alle norme tecniche per le costruzioni.

Nel caso di "opere pubbliche realizzate dal comune", è necessario un parere tecnico della regione, che viene espresso in 30 giorni.

D) Inizio dei lavori

Nelle **zone 3 e 4**, non è possibile iniziare i lavori senza l'attestazione di avvenuto deposito sismico e, se del caso, del certificato per sopraelevazioni.

Nelle **zone 2**, non è possibile iniziare i lavori senza l'autorizzazione sismica.

Durante i lavori dovranno essere eseguiti i controlli di accettazione dei materiali impiegati, nel rispetto delle norme tecniche vigenti, da presentare in occasione dei controlli sull'esecuzione di cui alla DGR 30/03/2016, n. X/5001, allegato H.

Le eventuali varianti in corso d'opera influenti sulla struttura ai sensi della DGR X/5001, allegato D, nonché le opere non comprese nel progetto depositato, dovranno essere depositate (e autorizzate, se in zona 2) prima della loro effettiva realizzazione.

E) Controlli

Sia la Regione che i comuni effettuano controlli (sistematici o a campione).

Controllo sistematico: soltanto gli interventi relativi a edifici strategici (classe d'uso IV) o rilevanti (classe d'uso III) autorizzati nelle zone 2, sono soggetti a controllo sistematico, a cura del Comune di appartenenza.

Controllo a campione: per tutti gli altri interventi, è previsto il controllo a campione da parte dell'autorità competente comunale, ogni sei mesi:

- 10% per le opere in cemento armato o acciaio oltre i 5.000 mc.;
- del 5% per le opere in cemento armato e acciaio al di sotto dei 5.000 mc.;
- del 5% per le costruzioni in muratura;
- del 5% per gli interventi sul patrimonio esistente;
- del 5% per le altre tipologie di opere.

Per ciascuna categoria, è controllato almeno 1 intervento ogni sei mesi in ciascun comune per ciascuna delle categorie indicate, separatamente.

La regione effettua controlli a campione soltanto sugli interventi autorizzati dai comuni (quindi soltanto in zona 2).

Per le **zone 2**, i controlli sono relativi soltanto all'esecuzione e si effettuano mediante sopralluoghi in cantiere e richiesta dei certificati sui materiali atti a comprovare la rispondenza dei lavori eseguiti a quelli autorizzati.

Per le **zone 3 e 4**, oltre al controllo di cantiere come sopra, è previsto il controllo del contenuto del progetto, identico a quello per il rilascio dell'autorizzazione in zona 2:

1. **completezza dei contenuti** della documentazione presentata;
2. **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;
3. **congruità delle ipotesi e delle assunzioni progettuali** in relazione all'intervento rispetto alle norme tecniche per le costruzioni.

Il controllo (Allegato H, DGR X/5001) inizia con la comunicazione di avvio del procedimento: **viene fissata la data del sopralluogo tra il 15° e il 30° giorno dalla data della comunicazione** (il giorno può essere concordato).

Al sopralluogo partecipano, oltre al titolare del deposito o dell'istanza (ovvero il procuratore speciale eventualmente nominato), il progettista strutturale, il direttore dei lavori e ogni altro professionista competente in materia, individuato dallo stesso titolare.

Nel corso del procedimento di controllo dei progetti depositati o soggetti ad autorizzazione/certificazione, 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.

L'attività di controllo si conclude entro 60 giorni, con la comunicazione ai soggetti interessati dell'esito finale del controllo documentale e, ove previsto, del sopralluogo, come da verbale appositamente redatto.

F) Fine lavori

Completate le opere strutturali, il direttore dei lavori ne dà comunicazione allo Sportello Unico dell'Edilizia (SUE) ed al collaudatore, che provvede ad effettuare il collaudo statico dell'opera.

Dovranno, pertanto, essere allegati alla documentazione:

- a. La comunicazione attestante il completamento delle opere strutturali.
- b. La relazione a strutture ultimate RSU, nel caso di opere di c.a., ai sensi dell'art. 65, comma 6, del D.P.R. n. 380/2001, normale e precompresso, e a struttura metallica di cui all'art. 53 del D.P.R. n. 380/2001, entro 60 giorni dalla comunicazione di cui al punto a).
- c. Il certificato di collaudo (ai sensi dell'art. 9, LR 33/2015, in tutti i casi).

Il certificato di collaudo statico “tiene luogo” dell'attestato di rispondenza dell'opera alle norme tecniche per le costruzioni previsto all'articolo 62 del decreto del Presidente della Repubblica n. 380/2001.

G) Parallelo Zona 2 / Zona 3-4

Fase	Zona 2	Zone 3 e 4
Documentazione da preparare	Allegato "E" DGR x/5001 30/03/2016 (vedi anche check-list).	Allegato "E" DGR x/5001 30/03/2016 (vedi anche check-list).
Deposito	Deposito al SUE, attraverso il Modulo 1 , a cura del committente o del suo "delegato sismico". Contestuale rilascio dell'attestazione di avvenuto deposito.	Deposito al SUE, attraverso il Modulo 2 , a cura del committente o del suo "delegato sismico". Contestuale rilascio dell'attestazione di avvenuto deposito.
Esame della documentazione depositata	Esame formale di "completezza", "coerenza" e "regolarità". Esame tecnico di completezza dei contenuti; adeguatezza degli approfondimenti e delle verifiche condotte ed alla pericolosità geologica del sito; congruità delle assunzioni progettuali.	Esame formale di "completezza", "coerenza" e "regolarità".
Parere tecnico regionale	Il parere tecnico regionale è obbligatorio nel caso di opere realizzate dal comune, ad esclusione di tipologie di "interventi minimali" (allegato G, DGR 30/03/2016).	Il parere tecnico regionale non è previsto in alcun caso.

Fase	Zona 2	Zone 3 e 4
Inizio lavori	Si possono iniziare i lavori soltanto dopo aver ottenuto l'autorizzazione sismica , rilasciata dall'Autorità Competente (sismica) comunale. Fanno eccezione i casi di eliminazione barriere architettoniche, per lavori privati, che non necessitano di autorizzazione.	Si possono iniziare i lavori soltanto dopo aver ottenuto l'attestazione di avvenuto deposito , rilasciata dal SUE. Fanno eccezione i casi di sopraelevazione (vedi di seguito).
Sopraelevazioni	La procedura per le sopraelevazioni è ricompresa nell'iter di rilascio dell'autorizzazione sismica.	Prima di iniziare i lavori, si deve attendere il rilascio della certificazione per la sopraelevazione..
Controlli	<p>Controllo a campione sull'esecuzione, per ciascuna categoria separatamente, a cura dell'Autorità Competente comunale.</p> <p>Controllo sistematico sull'esecuzione, per gli interventi relativi a edifici strategici o rilevanti, a cura dell'Autorità Competente comunale.</p> <p>Controllo a campione sugli interventi autorizzati dai comuni, a cura della Regione.</p>	<p>Controllo a campione sul progetto* e sull'esecuzione, per ciascuna categoria separatamente, a cura dell'Autorità Competente comunale.</p> <p>(*: esame tecnico di completezza dei contenuti; adeguatezza degli approfondimenti e delle verifiche condotte e in relazione alla pericolosità geologica del sito; congruità delle delle assunzioni progettuali).</p>
Fine lavori	<ul style="list-style-type: none"> - completamento delle opere strutturali; - relazione a strutture ultimate RSU (nel caso di opere di c.a. o a struttura metallica); - certificato di collaudo, per tutte le opere. 	<ul style="list-style-type: none"> - completamento delle opere strutturali; - relazione a strutture ultimate RSU (nel caso di opere di c.a. o a struttura metallica); - certificato di collaudo, per tutte le opere.

3. Alcuni temi specifici

Il deposito e l'autorizzazione

Le procedure di deposito e di istanza di autorizzazione possono avvenire in forma cartacea fino al 4 maggio 2017.

L'autorizzazione sismica (o il diniego motivato) deve essere rilasciata entro 60 giorni. Il termine dei 60 giorni può essere "sospeso" o "interrotto" con le modalità previste all'art. 6 della LR 1/2012.

Nel caso delle pratiche sismiche, i termini si interrompono una sola volta per comunicazione di istanza irregolare o incompleta e assegnazione di un termine di 10 giorni dal ricevimento della comunicazione, per provvedere alla regolarizzazione; i 60 giorni "iniziano nuovamente a decorrere" (cioè ripartono dall'inizio) dall'avvenuta regolarizzazione.

La validità anche ai sensi dell'art. 65 del DPR 380/2001

A partire dall'ottobre del 2005, tutti i comuni della Lombardia (e d'Italia) sono stati classificati sismici.

Gli obblighi sono due: deposito ai sensi dell'art. 65 e deposito ai sensi dell'art. 93.

La legge della Lombardia (emanata in funzione della L64/1974 per le costruzioni in zona sismica) ha previsto la possibilità che il sottoinsieme delle costruzioni con presenza di strutture in c.a., c.a.p. o metalliche, sia ricompreso nella presentazione della pratica sismica.

A differenza di quanto possa sembrare, la doppia validità non è cosa da poco, perché sottintende precisi obblighi e responsabilità distinti, anche penali, fra le figure obbligate al deposito.

Da notare che nel caso in cui la pratica sia da intendersi valida anche ai sensi dell'art. 65, la documentazione cartacea deve essere presentata in triplice copia; viceversa è sufficiente la duplice copia.

Firma e timbro dell'impresa esecutrice

La modalità di consegna in formato cartaceo non prevede in modo esplicito lo spazio per apporre il timbro e la firma a cura del responsabile dell'impresa esecutrice. **La pratica va comunque timbrata e firmata.**

Comunque, l'individuazione dell'appaltatore (e la presenza del timbro e della firma) è obbligatoria in tutti i casi, sia di opere da costruire ai sensi dell'art. 65 (strutture in c.a., c.a.p. e metalliche), sia per gli interventi di cui all'art. 93 (tutti gli interventi strutturali in zona sismica).

Nei comuni in zona 2, qualora non sia possibile individuare per tempo l'appaltatore, la DGR X/5001 lascia spazio ad una nomina successiva all'autorizzazione sismica: l'allegato F, infatti, prevede che: *“Dal momento del rilascio dell'autorizzazione possono essere iniziati i lavori, fatti salvi gli adempimenti relativi alle nomine del costruttore e del collaudatore”*.

Generalmente, i casi di individuazione successiva del collaudatore e dell'esecutore dovrebbero essere riservati alla categoria dei lavori pubblici.

Il collaudo statico

Le nuove procedure della regione Lombardia prevedono (L33/2015, art. 9) che **il collaudo sia da eseguirsi per tutti i lavori assoggettati alla pratica sismica**, e cioè quelli indicati all'art. 5.

Si ricorda, infatti, che l'obbligatorietà del collaudo statico a livello nazionale riguarda: 1) opere di cui all'art. 65 che possano interessare la pubblica incolumità; 2) opere di cui alle NTC 2008 ad esclusione dei soli "interventi locali".

La nuova legge regionale fa ricadere nell'obbligo di collaudo tutti gli interventi, e cioè anche quegli "interventi locali" riguardanti opere non rientranti nell'art. 65. **La scelta della regione è stata fatta per sostituire il certificato di rispondenza, di cui all'art. 62 DPR 380/2001.**

La legge regionale ha anche introdotto una nuova restrizione: il collaudatore, oltre che non aver partecipato in alcun modo alla progettazione, direzione o esecuzione dell'opera, non deve essere **"collegato in modo diretto o indiretto al costruttore"**.

Relazione geologica e relazione geotecnica

La relazione geologica è sempre obbligatoria (6.2.1 NTC 2008) nel caso in cui gli interventi riguardino **opere di cui punto 6.1.1** delle NTC 2008 (e cioè delle *opere di fondazione, delle opere di sostegno, delle opere in sotterraneo, delle opere e manufatti di materiali sciolti naturali, dei fronti di scavo, del miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi, del consolidamento dei terreni interessanti opere esistenti, nonché la valutazione della sicurezza dei pendii e la fattibilità di opere che hanno riflessi su grandi aree*) e/o nel caso in cui gli **interventi abbiano “influenza” sulle opere di fondazione** della struttura interessata dall'intervento.

Anche la relazione geotecnica è sempre obbligatoria (6.2.2 NTC 2008) nei casi sopra indicati; semplificata, nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico (solo rappresentazione dell'esperienza e delle conoscenze del progettista incaricato).

In generale, pertanto, devono essere sempre compilati il modulo 9 (sottoscritto dal geologo) e il modulo 10 (sottoscritto dall'estensore della relazione geotecnica, il quale può essere il geologo stesso, oppure il progettista delle fondazioni); in mancanza di tali moduli, è obbligatoria la compilazione del modulo 11 (dichiarazione del progettista strutturale relativa ad opere e sistemi geotecnici, per escludere le evenienze sopra indicate).

Relazione illustrativa e scheda sintetica dell'intervento (Modulo 12)

Il Modulo 12 (“Relazione *illustrativa e scheda sintetica dell'intervento*”) è sempre obbligatorio, e dovrebbe essere compilato in tanti esemplari quanti sono i **diversi organismi strutturali** facenti parte del progetto.

Questo modulo nasce con due scopi:

1. aiutare il progettista a ricordarsi di applicare le prescrizioni più importanti delle NTC;
2. uniformare la metodologia di esame dei progetti da parte di chi deve rilasciare l'autorizzazione sismica nelle zone 2, oppure da parte di chi deve eseguire i controlli a campione sulla progettazione nelle zone 3 e 4.

La parte relativa ai materiali va compilata non tanto per il controllo, quanto perché nel caso di validità del deposito ai sensi dell'art. 65 del DPR 380/2001, tale parte costituisce la relazione illustrativa ivi prescritta. Per lo stesso motivo, tale modulo richiede la sottoscrizione anche del direttore dei lavori strutturali.

È importante, in questo modulo, giustificare correttamente il fattore di struttura assunto nel calcolo, con precisi riferimenti al fattore di struttura massimo previsto dalle NTC.

Il punto più importante del modulo 12 è l'ultimo, il giudizio di accettabilità dei risultati del software.

Il contenuto minimo dell'istanza e del deposito

La DGR 30 marzo 2016 - n. X/5001 stabilisce (allegato E) il contenuto minimo della documentazione da presentare; documentazione che è la stessa per i procedimenti di **istanza di autorizzazione nei comuni in zona 2 e di semplice deposito in zona 3 e 4.**

Il contenuto minimo viene controllato all'atto del deposito.

L'insieme di **quattro documenti** riguardanti il calcolo strutturale, spaventa il progettista: la relazione di calcolo, il fascicolo dei calcoli, la relazione sulle opere di fondazione, la relazione sui materiali impiegati. Tale insieme di documenti proviene dall'unione della documentazione che il DPR 380/2001 prevede per le pratiche di cui all'art. 65 e per quelle di cui all'art. 93.

Si segnala, inoltre, che l'esame del progetto ai fini del rilascio dell'autorizzazione sismica in zona 2 o dell'esito del controllo a campione in zona 3, si riferisce ai soli aspetti riguardanti il **comportamento della costruzione nel caso di evento sismico.**

Comunque, il progetto deve essere "**completo**" di tutti i suoi livelli (dalle fondazioni alla copertura, nel caso di edifici) e di tutte le sue parti (fondazioni ed elevazione), anche nel caso di costruzioni con componenti prefabbricate.

Il collegamento fra la pratica sismica e la pratica edilizia

Nel deposito sismico è necessario indicare con precisione il riferimento alla pratica edilizia corrispondente (Modulo 6 e Modulo 7).

Nel Modulo 6, **il progettista delle strutture assevera la congruità** (che si può interpretare come la “sovrapposibilità”) **del progetto esecutivo strutturale con quello architettonico**. Non è cosa da poco.

Nel caso di un intervento che preveda, ad esempio, la formazione di una nuova autorimessa e la ristrutturazione sul corpo principale dell’abitazione con creazione di aperture nei muri portanti o rifacimento della copertura, non sarebbe possibile, nella forma attuale della modulistica, presentare un progetto delle strutture riguardante soltanto la nuova autorimessa.

In generale, è possibile comunque affermare che è importante che tutti gli interventi di demolizione e costruzione (gialli e rossi) siano perfettamente **corrispondenti** fra il progetto architettonico e quello strutturale.

Gli interventi “minimali” (vedi allegato G)

La legge regionale non prevede interventi minori, che possano escludersi dalle procedure sismiche: il riferimento è l’art. 93 del DPR 380/2001.

Nei comuni in zona 2, l’ufficio comunale richiede parere tecnico alla Regione per le opere pubbliche realizzate dal comune e a discrezione (nei casi in cui gli uffici comunali attestino la mancanza di personale qualificato e competente interno o esterno) per le altre opere.

L’allegato G è stato scritto quindi con lo scopo di individuare categorie di interventi che per la loro ridotta complessità non possono comunque essere inviati alla regione.

Tuttavia, il testo dell’allegato è alquanto “infelice”, a causa della presenza dell’inciso “*ma comunque soggetti all’autorizzazione sismica di cui all’art. 8 della LR 33/2015, se ricadenti in zona 2 ...*”: il testo andrebbe corretto aggiungendo in coda a tale inciso la frase “*... e se ricadenti nell’ambito di applicazione di cui all’art. 5 della LR 33/2015*”.

**CASI E MODALITA' PER LA RICHIESTA DEL PARERE TECNICO ALLA REGIONE DI CUI ALL'ART. 8, COMMA 4, DELLA L.R. 33/2015
(in attuazione dell'art. 13, comma 1, lettera g), della L.R. 33/2015)**

L'ufficio comunale o la forma associativa preposta al rilascio dell'autorizzazione di cui all'art. 8, commi 1 e 1bis, della L.R. 33/2015 richiede parere tecnico alla Regione per le opere pubbliche (art. 8, comma 5) e a discrezione per le altre opere (art. 8, comma 4).

Sono esclusi dalla richiesta di parere regionale, in quanto interventi minimali, ma comunque soggetti all'autorizzazione sismica di cui all'art. 8 della L.R. 33/2015, se ricadenti in "Zona 2", i tipi di intervento di seguito riportati:

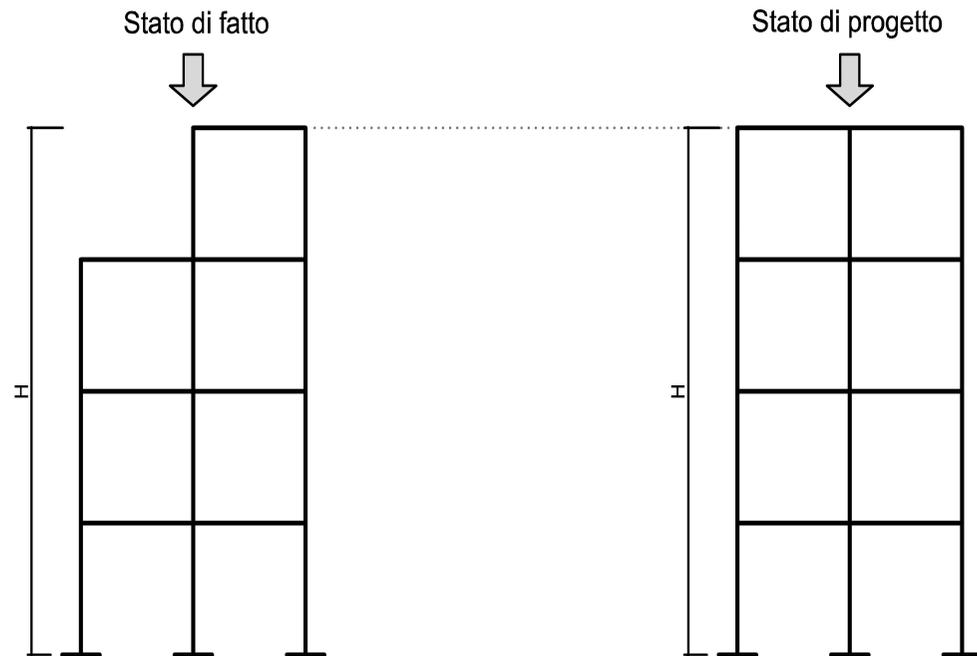
- costruzioni semplici in muratura (punto 7.8.1.9 delle N.T.C. 2008)
- piscine all'aperto, vasche di raccolta e vani tecnici interrati, ad uso privato
- strutture cimiteriali
- recinzioni, comunque realizzate, con o senza funzione di contenimento del terreno
- coperture pressostatiche
- opere di sostegno, di altezza inferiore o uguale a 2 mt., che non interessano direttamente infrastrutture o spazi pubblici aventi valenza strategica o rilevante
- opere idrauliche minori (briglie, pennelli, opere di difesa spondale) di altezza minore o uguale a 2 mt.
- piccoli attraversamenti, tombinamenti su fossi, fognature, condotti interrati realizzati con manufatti scatolari
- portali, strutture di sostegno per pannelli pubblicitari, segnaletica stradale, insegne, e simili di altezza minore o uguale a 5 mt. e superficie minore o uguale a 5 mq.
- interventi su costruzioni esistenti, riguardanti elementi non strutturali o elementi strutturali secondari, individuati ai sensi del punto 7.2.3. delle N.T.C. 2008, che incidono sul comportamento sismico complessivo della struttura.

Le sopraelevazioni

Nelle **zone 2** le sopraelevazioni rientrano nel caso generale di interventi soggetti ad autorizzazione.

Nelle **zone 3 e 4**, l'autorità competente comunale deve rilasciare entro 60 giorni la certificazione con la quale i lavori possono essere iniziati.

Il progettista deve compilare il **Modulo 8**, in cui certifica di aver effettuato la verifica di adeguamento dell'insieme e, nel caso di edifici con struttura in muratura, che l'edificio non è stato oggetto in passato di altri interventi di sopraelevazione.



NON E' SOPRAELEVAZIONE AI SENSI DELLE NTC-2008
motivazione: non viene aumentata l'altezza (H) dell'u.s.

E' AMPLIAMENTO AI SENSI DELLE NTC-2008
motivazione: c'è aumento della superficie accessibile
conseguenze: adeguamento dell' u.s. (a meno che si rientri nei casi di esclusione)

Le varianti (vedi allegato D)

Ogni variante sostanziale al progetto strutturale, ai sensi dell'Allegato D della DGR 5001 ("**varianti influenti sulla struttura**"), deve essere depositata prima di essere eseguita.

Nel caso di comuni in zona 2, tale variante deve essere nuovamente autorizzata.

Le varianti non sostanziali, ai sensi dell'Allegato D della DGR 5001 ("**varianti non influenti sulla struttura**"), non sarebbero soggette al deposito a fini sismici secondo la legge regionale. Tuttavia, nel caso di opere ricadenti nell'applicazione dell'art. 65 DPR 380/2001, anche per tali varianti deve avvenire il deposito prima della loro esecuzione.

In ogni caso, si raccomanda di depositare anche tali varianti.

**MODALITÀ E CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE VARIANTI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, DELLA L.R. 33/2015
(in attuazione dell'art. 13, comma 1, lettera d), della L.R. 33/2015)**

Come disposto dall'art. 5, comma 1, della L.R. 33/2015, rientrano nell'ambito di applicazione della legge 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 della stessa.

Ai fini dell'art. 5 della L.R. 33/2015, si definiscono varianti al progetto approvato le modifiche edilizie che comportino:

- a) un organismo diverso dal punto di vista tipologico e/o strutturale da quello previsto nel progetto originario;
- b) un aumento del volume o della superficie nonché dell'altezza dell'edificio rispetto al progetto approvato, che comporti una nuova verifica globale dell'intera struttura e/o sottostruttura;
- c) una risposta sismica significativamente diversa.

Rientrano nei casi di cui alle lettere a), b) e c), di cui di cui sopra, quelle modifiche progettuali che:

1. sono in grado di incidere sul comportamento sismico complessivo della struttura, comportando variazioni degli effetti dell'azione sismica o delle resistenze delle strutture stesse o della loro duttilità, quali l'adozione di materiali strutturali o tipologie costruttive diversi da quelli previsti nel progetto iniziale;
2. introducono modifiche tali da rendere l'opera stessa, in tutto o in parte, strutturalmente diversa dall'originale, quali: modifiche all'organismo strutturale per sopraelevazioni, ampliamenti, variazioni del numero dei piani entro e fuori terra; creazione o eliminazione di giunti strutturali; variazioni della tipologia delle fondazioni; **modifiche della rigidità nel piano degli impalcati e della copertura**; creazione di irregolarità strutturali conseguenti anche a modifiche nella distribuzione e nelle caratteristiche degli elementi non strutturali;
3. introducono modifiche: **nella distribuzione in pianta o in altezza degli elementi strutturali sismo-resistenti**; negli schemi di calcolo delle strutture principali sismo-resistenti; **nelle dimensioni di elementi strutturali sismo-resistenti**; nella distribuzione delle masse; portano ad un aumento dell'eccentricità tra il baricentro delle masse e il centro delle rigidità;
4. comportano variazioni del fattore di struttura oppure modifiche in aumento delle classi d'uso e/o della vita nominale delle costruzioni;
5. comportano il passaggio di categoria di intervento secondo la classificazione individuata nel paragrafo 8.4 delle N.T.C. 2008.

Pratiche depositate prima del 10 aprile 2016

Nei casi in cui il deposito della pratica strutturale sia avvenuto prima del 10 aprile 2016, è possibile **continuare ad applicare le vecchie regole**, a meno che non si presentino (rispetto a quanto già depositato) varianti sostanziali ai sensi dell'allegato D, di cui alla DGR X/5001; in tal caso, le varianti devono essere presentate con la nuova modulistica, e soggette ad autorizzazione e/o controllo a seconda della zona sismica del comune di appartenenza.

Se il 10 aprile la classificazione del comune è cambiata in senso peggiorativo (ad es. da zona 4 a zona 3), si deve attivare la procedura per le "**costruzioni in corso**", presentando i **Moduli 3 e 4** e una dichiarazione del direttore dei lavori sulla conformità delle parti eseguite rispetto al progetto depositato. Al termine dei lavori va presentato il Modulo 13 ("Dichiarazione di fine lavori strutturali").

Vedi Moduli 3, 4, 13

Competenze dei geometri

Alcune tipologie di intervento (strutturale) non ricadono nelle competenze del geometra.

Il Consiglio di Stato, con **Sentenza n. 833 del 23 febbraio 2015**, ha stabilito che:

Il criterio per accertare se una costruzione sia da considerare modesta (e quindi se la sua progettazione rientri nella competenza professionale dei geometri) consiste nel valutare le difficoltà tecniche che la progettazione e l'esecuzione dell'opera comportano e le capacità occorrenti per superarle; a questo fine, mentre non è decisivo il mancato uso del cemento armato (ben potendo anche una costruzione "non modesta" essere realizzata senza di esso), assume significativa rilevanza il fatto che la costruzione sorga in zona sismica, con conseguente assoggettamento di ogni intervento edilizio alla normativa di cui alla L. n. 64 cit., la quale impone calcoli complessi che esulano dalle competenze professionali dei geometri.

Il Consiglio di Stato, con **Sentenza n. 2539 del 4 settembre 2015**, ha stabilito che:

Il geometra non è competente per strutture che non rientrano nelle “piccole costruzioni accessorie” in cemento armato a servizio di “costruzioni rurali o industrie agricole” oppure “accessorie a servizio di modeste costruzioni civili e non implicanti comunque pericolo per la pubblica incolumità”.

La giurisprudenza ha già inoltre in più occasioni dimostrato (vedi ad es. Cassaz. 7370 del 13 aprile 2015) che al direttore dei lavori sono richieste le medesime competenze di quelle che deve possedere il progettista.

Nei casi di “costruzioni in corso”, la conformità al progetto strutturale della parte già costruita dovrà quindi essere dichiarata da professionista competente in materia, architetto o ingegnere.

Presentazione del Modulo 4 e del Modulo 5

Nel caso di presentazione di nuovi interventi, il Modulo 4 non va presentato, perché si riferisce ai procedimenti per le costruzioni in corso di esecuzione alla data del 10 aprile 2016.

Il Modulo 5 va presentato soltanto nel caso di invio telematico.

Dichiarazioni mancanti nella modulistica

Le dichiarazioni per cui “i lavori non sono iniziati” e per la “conformità dello stato dei luoghi a quello di progetto” non sono incluse nella modulistica e vanno pertanto preparate manualmente.

Pratiche sismiche in sanatoria

La legge regionale, come quella nazionale, non prevede la possibilità di sanatoria per opere strutturali eseguite senza deposito. (Si rimanda al documento su [“Gli obblighi di attestazione dell’idoneità statica”](#) preparato dall’ordine ingegneri della prov. di Brescia).

4. La Modulistica della DGR X/5001

- Moduli 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

- Esempio di relazione di calcolo per intervento su fabbricato esistente e di Modulo 12 compilato

5. Esempi di controllo tecnico

Tipologia costruttiva	Controllo (riferimenti a NTC 2008)
Regole generali	<p>Le verifiche degli elementi strutturali sismo-resistenti sotto le azioni sismiche sono presenti e complete.</p> <p>I presìdi per evitare collassi fragili ed espulsione dei principali elementi costruttivi senza funzione strutturale sono correttamente previsti nel progetto. (Oppure: Le verifiche per evitare collassi fragili ed espulsione sono presenti e complete). (7.3.6.3 e C7.3.6.3).</p> <p>Il controllo degli scorrimenti di interpiano SLD di cui al 7.3.7.2, ai fini della prevenzione del danneggiamento degli elementi non strutturali, è stato effettuato correttamente con limitazione pari a 0,005 h (Oppure 0,01 h).</p>

Il valore del **fattore teta**, di cui al 7.3.1 NTC 2008, inferiore a 0,1, consente la trascurabilità delle non-linearità geometriche. (Oppure: il valore di teta compreso fra 0,1 e 0,2, consente la trascurabilità delle non-linearità geometriche, amplificando le sollecitazioni flettenti).

La distanza fra costruzioni contigue (**giunto**) di cui al punto 7.2.2 NTC 2008 è stata correttamente valutata e opportunamente indicata sugli elaborati grafici. (Spostamento edificio esistente con calcolo da formula “ $h/100 \text{ agS}/0,5g$ ”; spostamento edificio in progetto con calcolo da analisi SLV).

La verifica di **secondarietà degli elementi**, secondo il punto 7.2.3 NTC 2008, è correttamente riportata, con il rispetto del parametro limite del 15%.

Il **fattore di struttura** è coerente con il rispetto dei criteri di gerarchia delle resistenze previsti nel progetto.

Gli elementi strutturali non sismo-resistenti sono **opportunamente collegati** alle strutture principali (ad es. travi e travetti in legno).

I valori dei **sovraccarichi** impiegati nel calcolo sono coerenti con quanto previsto sugli elaborati grafici e con le destinazioni d’uso.

Se l'impalcato ha il compito di garantire la ripartizione delle azioni orizzontali secondo la rigidità degli elementi verticali, le caratteristiche del "diaframma" (es. **spessore**, **armatura**, **collegamenti**) sono chiaramente riportate sugli elaborati grafici (In alcuni casi, dimostrazione esplicita della capacità di resistere per l'azione sismica incrementata del 30% secondo il 7.3.6.1).

Oppure: gli impalcati di piano e di copertura sono **sufficientemente rigidi** nel loro piano (7.2.1).

Il modello di calcolo appare coerente con il **progetto architettonico** (pratica edilizia) e con **l'intervento strutturale** da eseguire (attenzione, ad es., agli elementi costruttivi senza funzione strutturale, agli impianti importanti indicati nell'architettonico, e alle sistemazioni esterne al corpo di fabbrica).

La relazione contiene la **rappresentazione grafica** del modello di calcolo, delle configurazioni deformate e/o delle principali caratteristiche di sollecitazione o delle componenti degli sforzi o di quanto altro possa supportare la bontà dell'analisi (10.2).

Costruzioni in cemento armato

I parametri geometrici e le limitazioni di armatura per le **travi e i pilastri** sismo-resistenti sono rispettosi di quanto previsto dalle norme tecniche vigenti.

controllo pilastri: dimensione minima 25 cm, percentuale minima barre long. 1%, interasse barre long. < 25 cm, una ogni due devono essere legate, staffe ripiegate a 135°, staffe fitte vicino ai nodi e nei nodi;

controllo travi: staffe fitte fino a distanza H dagli appoggi, staffe ripiegate a 135°, tante staffe se tante barre longitudinali; dimensioni massime della larghezza rispetto ai pilastri; controllo gerarchia delle resistenze: pilastri più resistenti delle travi, tranne nei nodi all'ultimo impalcato; controllo sfilamento barre: se i pilastri sono piccoli verifica formule 7.4.26).

I parametri geometrici e le limitazioni di armatura per le **pareti** in cemento armato sismo-resistenti sono rispettosi di quanto previsto dalle norme tecniche vigenti.

controllo pareti: rapporto lati superiore a 4, percentuale minima barre long. 1% nelle zone confinate, interasse barre long. < 30 cm, una ogni due devono essere legate, staffe ripiegate a 135°, staffe ogni 10 cm lungo l'altezza critica, 9 spilli a mq.

Le verifiche sotto azioni sismiche delle **pareti estese** di cantinato (e simili) in cemento armato sono presenti e coerenti con le scarse capacità dissipative delle stesse.

Il **coefficiente kw**, riduttivo del fattore di struttura, è stato correttamente applicato in presenza di pareti con rapporto fra altezza e larghezza inferiore a 2 (pareti tozze).

I collegamenti delle **strutture prefabbricate** in cemento armato sono opportunamente dimensionati con i criteri di cui al 7.4.5.2 di tipo a), b) o c) a seconda dei casi.

Costruzioni in muratura

Le **verifiche** delle murature, per il comportamento globale e i meccanismi locali, nel piano e fuori piano, per taglio e per pressoflessione, in condizioni sismiche sono presenti e complete.

Le murature sismo-resistenti di nuova esecuzione rispettano i parametri di **spessore e snellezza previsti in tabella 7.8.II.**

Le murature sismo-resistenti di nuova esecuzione rispettano il **risvolto di almeno 1 metro** di parete senza aperture in corrispondenza degli spigoli perimetrali (7.8.5.1).

Il progetto della muratura prevede correttamente la presenza di **malta nei giunti orizzontali e verticali**, indicata sugli elaborati grafici (7.8.1.2).

Le **pareti in falso**, che non hanno continuità in elevazione fino alla fondazione, sono state correttamente escluse dal sistema sismo-resistente (7.8.1.4) e per esse ne è stata valutata la compatibilità sotto azioni sismiche (7.2.2).

Tutti gli impalcati della costruzione in muratura devono essere **rigidi nel loro piano**, al punto da garantire l'effetto "diaframma" (ripartizione delle azioni secondo la rigidezza degli elementi verticali) e il "comportamento scatolare" (7.8.1.4 e 4.5.4).

Il controllo degli **scorrimenti** SLD di interpiano è stato effettuato correttamente con limitazione pari a 0,003 h (Oppure: 0,004 h per muratura armata).

Le regole di dettaglio per la **muratura armata** di cui ai 4.5.7 e 7.8.5.2 sono rispettate.

Costruzioni in acciaio

I **dettagli esecutivi** dei nodi sono adeguatamente illustrati sugli elaborati grafici.

Le **verifiche** dei principali nodi che collegano gli elementi sismo-resistenti sono presenti e complete.

Per le verifiche di instabilità, le **lunghezze di libera inflessione** assunte nei calcoli sono coerenti con lo schema strutturale utilizzato.

I criteri di gerarchia **delle resistenze** sono coerenti con il fattore di struttura adottato (regole da 7.5.3 a 7.5.6 secondo la tipologia strutturale sismo-resistente).

I **tirafondi** che collegano le strutture in acciaio alle fondazioni sono adeguatamente sovra-resistenti rispetto alle colonne, coerentemente con il fattore di struttura assunto nell'analisi (7.5.3.3).

Gli elementi strutturali che costituiscono gli impalcati sono **opportunamente collegati** alle strutture principali sismo-resistenti.

Costruzioni in legno

Le pareti X-lam (oppure gli elementi a platform-frame) sono opportunamente vincolate con hold-down anti-sollevamento e con piastre a taglio; è presente il piano rigido a garanzia del corretto **comportamento scatolare**.

Le **verifiche dei collegamenti** relativi alle pareti x-lam (oppure agli elementi a platform-frame) sono presenti e complete.

I **particolari costruttivi** relativi ai collegamenti fra gli elementi in legno e gli elementi principali sismo-resistenti sono correttamente illustrati.

La copertura in legno appare adeguatamente **rigida nel proprio piano**, grazie alla presenza di elementi in acciaio di controventatura (Oppure: doppio assito o pannelli OSB).

Fondazioni

Le fondazioni sono opportunamente dimensionate e **collegate fra loro** (Oppure: il calcolo tiene conto degli spostamenti relativi del terreno), e rispettano le limitazioni minime di armatura previste dalle norme tecniche vigenti (0,2% BxH per le travi rovesce).

Le **azioni di progetto** per le fondazioni sono assunte incrementando i valori secondo il fattore γ_{rd} (1,1 in CDB), oppure con sovra-resistenza rispetto agli elementi soprastanti, oppure con $q=1$ (7.2.5).

La **profondità di posa** delle fondazioni è correttamente indicata sugli elaborati grafici ed è compatibile con il calcolo eseguito e con la relazione geologica.

Il progetto delle strutture è coerente con la **relazione geotecnica** e quest'ultima è coerente con la **relazione geologica**.

Le verifiche della **capacità portante** delle fondazioni sono presenti e complete.

Il fenomeno della **liquefazione** è esplicitamente escluso in relazione (7.11.3.4).

Interventi sul patrimonio esistente

L'intervento proposto tiene conto delle raccomandazioni contenute nella **Circolare** e nella sua **Appendice**, ovvero in altri documenti tecnici validi indicati al capitolo 12 NTC 2008.

Il **livello di conoscenza** e i parametri meccanici dei materiali sono stati adeguatamente illustrati e motivati, anche con riferimento alla Circolare (oppure: con riferimento ad altri riferimenti tecnici validi) ed il relativo fattore di confidenza è stato opportunamente applicato.

Il progetto delle **cerchiature**, in corrispondenza della creazione di aperture, ripristina correttamente la rigidità e la resistenza delle pareti presenti nello stato di fatto; nel calcolo è stato assunto correttamente fattore di confidenza unitario nella stima della resistenza e della rigidità delle pareti esistenti.

Nel caso di nuove costruzioni realizzate **all'interno di un fabbricato esistente**, o comunque con essi interagenti, è stata correttamente condotta la valutazione della sicurezza di cui al punto 8.3 del fabbricato esistente stesso. (Oppure: è stato dimostrato con non vi è incremento di esposizione sismica).

L'intervento sul patrimonio esistente è **correttamente classificato** ai sensi del punto 8.4 delle NTC 2008.

L'obbligo di **adeguamento** è stato correttamente escluso, in assenza di tutte le evenienze di cui al punto 8.4.1 (sopraelevazione, ampliamento, incremento dei carichi di oltre il 10%, inserimento di nuove strutture che sopportino un carico di oltre il 50% a piano).

Nel caso di **interventi locali**, essi:

- Ricadono fra quelli che interessano "porzioni limitate" della costruzione.
- Non producono sostanziali modifiche al comportamento delle "altre parti" strutturali.
- Nel caso di cerchiature, esse sono accompagnate da opportuni rinforzi, la rigidità della parete non cambia significativamente e la resistenza e la capacità di deformazione non peggiorano ai fini del comportamento rispetto alle azioni orizzontali.
- Riguardano principalmente riparazione, rafforzamento o sostituzione di singoli elementi strutturali (travi, architravi, porzioni di solaio, pilastri, pannelli murari) o parti di essi.
- Sono adeguatamente illustrati e giustificati nel progetto.
- Garantiscono un sicuro miglioramento dei livelli di sicurezza.
- Non contrastano con quanto previsto dalle regole valide per le parti strutturali delle nuove costruzioni (ad es. se sostituisco una copertura, devo rifarla inserendo anche un cordolo di collegamento sulle pareti esistenti).

6. Dibattito

(Grazie per l'attenzione)

Osservazioni e domande:

maccabiani@tecnolabingegneria.it