



**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

*Prima Sezione*

Ref. 28840/2011 Picotto

M\_INF-CSLP  
Consiglio Superiore LL.PP.  
CSLP\_S1  
REG\_INT\_SEZ\_1  
Prot: 0000482-24/10/2011-USCITA

Alla Regione Piemonte  
Direzione Opere Pubbliche, Difesa  
del Suolo, Economia Montana e Foreste  
Via San Giuseppe, 39  
10064 PINEROLO  
(TO)

e.p.c. Alla Segreteria Generale del  
Consiglio Superiore Lavori  
Pubblici  
SEDE

REGIONE PIEMONTE  
DB 14.00 g. - SERVIZIO GIS  
SEDE DI PINEROLO

Prot N. 2807 del

27 OTT 2011

Anno	Titolo	Classe	Sottocl.	Fasc.

**Trasmissione voto n. 53/2011**

OGGETTO:- Richieste di chiarimenti relativi all'applicazione del DM 14/01/2008 e relativa Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009.

AFFARI GENERALI

Per i successivi adempimenti di competenza, si trasmette il parere n. 53/2011 espresso sull'affare in oggetto indicato, reso nell'Adunanza di questa Sezione in data 19 luglio 2011..

Con l'occasione si restituiscono gli atti qui pervenuti.

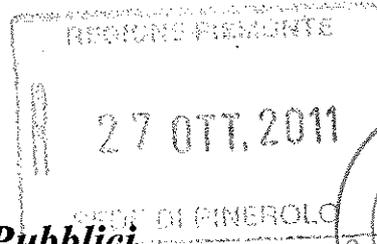
Il Segretario della 1^ Sezione  
(Dott. Ing. Francesca Maria Benevento)

*Francesca Maria Benevento*



**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

**Sezione Prima**



*De G. Benvenuto*

**Adunanza del 19 luglio 2011**

**Protocollo 53/2011**

**OGGETTO:** Richieste di chiarimenti relativi all'applicazione del DM 14/01/2008 e relativa Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009.

AFFARI GENERALI

**LA SEZIONE**

**VISTE** la nota n. 29940 del 11/04/2011 della Regione Piemonte - Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste – Servizio sismico con la quale sono state trasmesse le richieste di chiarimento in oggetto;

**ESAMINATI** gli atti;

**UDITA** la Commissione relatrice (AVAGNINA, NUTI, MENEGOTTO, MATERAZZI, CALDA, BURGHIGNOLI, PANECALDO)

## PREMESSO

Il Servizio sismico della Regione Piemonte - - Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste, con nota n. 29940 del 11 aprile 2011, ha sottoposto al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici i quesiti riportati di seguito integralmente:



- 1) *Nella progettazione di una struttura in acciaio in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008 adottando un fattore di struttura  $q = 1$  (uno) e non rispettando il criterio di gerarchia delle resistenze, è comunque necessario il rispetto di tutte le indicazioni relative ai particolari costruttivi riportate nel capitolo 7 del D.M. citato?*
- 2) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008 adottando un fattore di struttura  $q = 1$  (uno) e non rispettando il criterio di gerarchia delle resistenze, è comunque necessario il rispetto di tutte le indicazioni relative ai particolari costruttivi (limiti geometrici, quantitativi di armatura,...) riportate nel capitolo 7 del D.M. citato?*
- 3) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008 adottando un fattore di struttura  $q = 1$  (uno) è necessario il rispetto dei minimi di armatura previsti per gli elementi strutturali (travi, pilastri, pareti) nel capitolo 7 del D.M. citato? In caso contrario, è sufficiente il rispetto dei minimi di armatura previsti, per gli elementi strutturali, nel capitolo 4 del D.M. citato?*
- 4) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato o acciaio in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008 adottando un fattore di struttura  $q = 1.5$  (uno virgola cinque) è possibile non rispettare il criterio di gerarchia delle resistenze? In caso affermativo, è necessario applicare tutte le indicazioni contenute nel capitolo 7 o alcune di esse possono non essere rispettate?*
- 5) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008, è possibile che i pilastri dell'ultimo piano, a sostegno della copertura, che solitamente risultano più corti che negli altri piani, oltre che nella sezione di sommità non rispettino il criterio di gerarchia delle resistenze neanche nella sezione di base? Per ovviare al problema della verifica non soddisfatta, sarebbe possibile calcolare detti pilastri per sollecitazioni di progetto (allo SLU) moltiplicate di un fattore "q" (valore del fattore di struttura) rispetto al risultato del calcolo elastico di progetto? Sarebbe quindi possibile non rispettare il criterio di gerarchia delle resistenze su tutti gli elementi principali, ma effettuare alcune verifiche locali sui pochi elementi che non rispettano tale criterio? In alternativa quale dovrebbe essere il corretto metodo di lavoro per risolvere tale problema? (Per chiarimenti vedere l'Allegato 1).*
- 6) *In riferimento alle indicazioni contenute nel par. 7.2.5.1 del D.M. 14/01/2008, in quale modo deve essere valutata la distanza massima di un metro dall'intradosso degli elementi di fondazione superficiali? Quale deve essere il piano di riferimento degli elementi di collegamento da considerare per la valutazione di detta distanza? In caso di elementi prefabbricati in c.a., il piano di appoggio del plinto sul magrone di ripartizione può essere considerato quale intradosso degli elementi di fondazione, o deve necessariamente considerarsi tale il piano di contatto con il terreno ed un qualsiasi elemento artificiale? (Allegato 2 – Schema fondazioni prefabbricate).*
- 7) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008, è possibile realizzare l'armatura delle travi con uno schema tipologicamente simile a quello riportato nell'Allegato 3 (schema tipologico armature), in cui i ferri longitudinali (superiori ed inferiori) siano interrotti in prossimità del filo del pilastro e la continuità dell'armatura fin oltre il nodo sia realizzata mediante sovrapposizione delle barre in campata (teoricamente poco oltre la zona critica)? Nel caso*



*sia uno schema di armatura utilizzabile in zona sismica, esistono indicazioni specifiche da rispettare nella sua realizzazione?*

- 8) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato in zona sismica 4 secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008 ed utilizzando il cosiddetto "Metodo 2", così come definito dal par. C7 della Circolare 02 Febbraio 2009 n° 617/C.S.LL.PP., è possibile non rispettare il criterio di gerarchia delle resistenze?*
- 9) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008, è possibile realizzare travi non concorrenti direttamente nei pilastri, ma collegate direttamente ad altri elementi trave? In caso affermativo sarebbe necessario rispettare una distanza minima dai pilastri delle zone di intersezione delle travi? Sarebbe possibile realizzare tali connessioni in corrispondenza della zona critica della trave? Facendo riferimento all'Allegato 4 (Schema collegamento travi) si vorrebbero chiarire le seguenti configurazioni strutturali:*
  - a) *L'intersezione delle travi 3 e 4 è molto lontana dal pilastro P5. Come si deve realizzare il nodo tra le travi 3, 4, 13 e 14? Vi sono prescrizioni specifiche da rispettare?*
  - b) *Il pilastro 7 è completamente disassato rispetto alla trave 5 e l'armatura longitudinale della stessa trave 5 si ancorerebbe nella zona critica della trave 10. E' una soluzione ammissibile? Vi sono prescrizioni specifiche da rispettare?*
  - c) *Il pilastro 11 è completamente disassato rispetto alle travi 7 e 8; il nodo di intersezione delle travi 7, 8 e 12 è fuori dalla zona critica della trave 12. E' una soluzione ammissibile? Vi sono prescrizioni specifiche da rispettare?*

*Come si gestisce il criterio di gerarchia delle resistenze per i casi evidenziati?*
- 10) *Nella progettazione di una struttura in cemento armato in zona sismica secondo le indicazioni del D.M. 14/01/2008, è possibile realizzare una struttura con elementi portanti verticali a pilastri ed elementi orizzontali (solai) a piastra piena? In tal caso, a quale tipologia strutturale deve essere associata la struttura? Non essendo possibile identificare degli elementi strutturali di tipo trave che definiscano dei telai resistenti, come si dovrebbe applicare il criterio di gerarchia delle resistenze? Esistono delle prescrizioni per i dettagli costruttivi di tale tipologia strutturale?*
- 11) *Esistono casi in cui nella Zona sismica 4 non è necessario nella progettazione tenere conto delle possibili azioni sismiche?*
- 12) *Nel caso di realizzazione di pilastri in falso in numero non trascurabile, in zona sismica 3 e 4, è comunque consentito condurre le verifiche strutturali senza tenere conto dell'accelerazione sismica verticale?*
- 13) *Nelle zone sismica 2, 3 e 4 è possibile realizzare una struttura con un piano interrato in c.a. ed un piano fuori terra in legno (ad esempio case prefabbricate)? A quale tipologia strutturale dovrebbe essere associata tale struttura? Quali dovrebbero essere i criteri di verifica ed i particolari costruttivi da rispettare?*
- 14) *Nelle zone sismica 2, 3 e 4 è possibile realizzare una struttura a due piani fuori terra con il piano terra in c.a. ed il piano superiore in legno (ad esempio case prefabbricate)? A quale tipologia strutturale dovrebbe essere associata tale struttura? Quali dovrebbero essere i criteri di verifica ed i particolari costruttivi da rispettare?*
- 15) *Nella Zona sismica 4 la denuncia delle costruzioni deve avvenire ai sensi dell'art. 93 del D.P.R. 380/2001 o deve essere effettuata ai sensi dell'art. 65 di detto decreto? (interpretazione proposta dall'Ufficio scrivente: secondo l'art. 93 se la Regione ha definito che bisogna tener conto dell'azione sismica anche in zona 4, nel caso contrario secondo l'art. 65).*
- 16) *Quesito posto dall'Ufficio Tecnico della società LPM S.p.A., (...), in merito all'applicazione delle NTC 2008 (Allegato 5 - Documentazione richiesta parere LPM S.p.A.).*
- 17) *Quesito posto dall'ing.(...) della società EUROCAP S.p.A., .....".*

## CONSIDERATO



Preliminarmente la Sezione osserva che i numerosi quesiti posti dal Servizio sismico della Regione Piemonte concernono l'interpretazione di alcune disposizioni del DM 14/01/2008 recante Nuove norme tecniche per le costruzioni (di seguito NTC 2008) e della relativa Circolare esplicativa 617/2009.

Alcuni degli stessi sono formulati da soggetti privati e come tali direttamente girati al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici senza l'usuale preventivo passaggio per il Servizio Tecnico Centrale. Essi contengono, inoltre, quesiti relativi ad aspetti di competenza regionale. Premesso quanto sopra, si forniscono, ove possibile, le seguenti risposte.

1)

La progettazione di strutture in acciaio eseguita adottando un fattore di struttura  $q = 1$  è consentita dalle NTC 2008, che al punto 7.5 precisano: *“Nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la resistenza delle membrature e dei collegamenti deve essere valutata in accordo con le regole di cui al § 4.2. delle presenti norme, non essendo necessario soddisfare i requisiti di duttilità”*.

2)

Della progettazione di strutture di c.a. eseguita adottando un fattore di struttura  $q = 1$  si è occupato il voto 155/2010 della I Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il quale precisa quanto segue:

*“la Sezione ritiene che sia sempre possibile, anche se generalmente non conveniente, progettare strutture non dissipative con qualunque materiale (anche non fragile), purché si adottino un fattore di struttura unitario, insieme con l'utilizzo del livello di azione corrispondente allo Stato Limite Ultimo (SLU).*

*In tal caso non è necessario l'utilizzo di accorgimenti quali la gerarchia delle resistenze, il cui effetto può esplicarsi solo al superamento del comportamento elastico della struttura. Resta comunque inteso che si debba ottemperare alle prescrizioni contenute nel Capitolo 4 delle NTC 2008 che garantiscono un livello significativo di duttilità”*.

3)

Vale la risposta al quesito n. 2.

4)

Se  $q = 1,5$  debbono essere rispettate tutte le prescrizioni per le strutture dissipative.

5)

In linea di principio è possibile realizzare una struttura, nel suo complesso dissipativa, contenente una parte non dissipativa. In questo caso, però, la capacità dissipativa d'insieme diminuisce. Di conseguenza il fattore di struttura  $q$  va adeguatamente ridotto e vanno adottate le misure previste per le strutture non regolari.

I pilastri dell'ultimo piano potrebbero non rispettare la gerarchia delle resistenze con le travi, purché ogni elemento rimanga in campo elastico grazie ad adeguate scelte progettuali. Spetta



al progettista valutare il valore del fattore di struttura che comunque non può superare i valori indicati nella Norma.

6)

Si ritiene che la distanza di 1 m debba essere misurata dall'intradosso dei plinti prefabbricati.

7)

Si ritiene che lo schema di armature rappresentato non possa essere utilizzato, in quanto esso non consente la efficace realizzazione di uno schema resistente a traliccio nei confronti delle azioni di flessione e taglio. Proprio per assicurare tale comportamento le NTC 2008, nel punto 4.1.2.1.3.2., precisano che "Le armature longitudinali, dimensionate in base alle sollecitazioni flessionali, dovranno essere prolungate di una misura pari a

$$a_1 = 0,9 \cdot d \cdot (\operatorname{ctg}\theta - \operatorname{ctg}\alpha) / 2 \geq 0''.$$

8)

Al punto 7. delle NTC 2008 è ben specificato che il rispetto della gerarchia delle resistenze debba essere sempre garantito, come precisato anche nel citato Voto 155/2010 della Sezione I del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

9)

Lo schema riportato in allegato 4 non corrisponde alle regole di buona progettazione di telai duttili intelaiati in zona sismica, nei quali travi e pilastri concorrono direttamente nei nodi e sono evitate le travi in falso. Le disposizioni costruttive in esso indicate vanno pertanto evitate.

Tuttavia non è possibile escludere che il progettista argomenti in modo adeguato, dimostrando il comportamento duttile della struttura in oggetto, escludendo eventualmente il contributo dissipativo di alcuni elementi. Si ritiene tuttavia che tale possibilità sia piuttosto remota nel caso esemplificato.

10)

La realizzazione di solai in c.a. senza laterizi di alleggerimento corrisponde ad una tipologia strutturale che può essere validamente impiegata in zona sismica. Essa ricade nelle strutture a telaio. Sarà compito del progettista garantire la realizzazione di meccanismi di collasso duttili, fornendo adeguata protezione ai pilastri contro la loro plasticizzazione prematura.

11)

Al punto 7. delle NTC 2008 è chiaramente specificato che:

Le costruzioni da edificarsi in siti ricadenti in zona 4 possono essere progettate e verificate applicando le sole regole valide per le strutture non soggette all'azione sismica, alle condizioni di seguito enunciate:

- i diaframmi orizzontali devono rispettare quanto prescritto al § 7.2.6;
- gli elementi strutturali devono rispettare le limitazioni, in termini di geometria e di quantitativi d'armatura, relative alla CD "B" quale definita nel § 7.2.1;
- le sollecitazioni debbono essere valutate considerando la combinazione di azioni definita nel § 3.2.4 ed applicando, in due direzioni ortogonali, il sistema di forze orizzontali definito dalle espressioni (7.3.6) e (7.3.7), in cui si assumerà  $S_d(T_1) = 0,07g^1$  per tutte le tipologie.



12)

Si ritiene che la presenza di pilastri in falso in numero non trascurabile non corrisponda alle regole di buona progettazione di telai intelaiati in zona sismica, nei quali travi e pilastri concorrono direttamente nei nodi e sono evitate le travi ed i pilastri in falso. Pertanto tali disposizioni costruttive debbono essere evitate in zona sismica.

13)

E' certamente possibile realizzare una struttura in legno che spicca da una struttura interrata in c.a., come avviene normalmente anche per le costruzioni in acciaio.

In tal caso il coefficiente di struttura sarà determinato dalla tipologia della struttura in elevazione, che verrà progettata rispettando tutte le prescrizioni costruttive che le competono quanto a tipologia e a materiale impiegato.

14)

Si veda la risposta al quesito n. 13.

15)

Come stabilito dalle NTC 2008 la pericolosità sismica e quindi l'azione da assumere nei calcoli è stabilita indipendentemente dalla zona di classificazione sismica ed è desumibile dalla Tabella 1 allegata alle Norme stesse. Pertanto:

*“Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Eventuali differenti pericolosità sismiche sono approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria effettuata dal Dipartimento per la Protezione Civile, al fine di valutarne l'attendibilità scientifica e l'idoneità applicativa in relazione ai criteri di verifica adottati nelle NTC”.*

Tale fatto è ampiamente riconosciuto anche dalla Regione Piemonte come desumibile dal punto 2 della Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010 n. 11-13058 recante *“Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone simiche”* che recita: *“di dare atto che la previsione contenuta nell'art. 2 della D.G.R. 61-11017 del 17/11/2003 inerente la non introduzione per la zona 4 dell'obbligo della progettazione antisismica, risulta superata con l'entrata in vigore delle disposizioni di cui al Decreto Ministero Infrastrutture del 14 gennaio 2008, “nuove norme tecniche per le costruzioni” che, pertanto, trovano piena applicazione su tutto il territorio regionale”.*

16)

16.1 I dettagli proposti non sono condivisibili, a meno che non discendano da un preciso calcolo. Pertanto la tolleranza di un centimetro non è sicuramente accettabile senza il supporto di una verifica analitica. Anche i pannelli inseriti nelle anime sono utilizzabili solo se giustificati da un calcolo di dettaglio.

16.2 Il quantitativo minimo di staffe si riferisce separatamente alle due direzioni, per ciascuna delle quali va separatamente valutato  $b_{st}$ .



- 16.3 Le indicazioni del punto 7.2.5 devono essere sempre rispettate. Nel caso in cui il collegamento tra le strutture di fondazione venga realizzato mediante elementi bidimensionali, è compito del progettista dimostrare la loro efficacia strutturale e la loro equivalenza alle prescrizioni della norma.
- 16.4 Il quesito sulla staffatura doppia non appare chiaramente formulato.
- 16.5 La zona critica va calcolata sulla lunghezza reale e non sulla lunghezza libera di inflessione.
- 16.6 Non esiste un metodo per appoggiarsi a vecchie strutture senza riverificarle.
- 16.7 La forza sismica orizzontale derivante da pannelli "secondari" può essere rappresentata da un carico uniformemente ripartito.
- 16.8 L'entrata in vigore della nuova zonazione sismica del Piemonte è di competenza della Regione, una volta che siano state esplesate tutte le procedure previste per legge.

17)

- 17.1 Le limitazioni di armatura longitudinale di cui ai par 7.4.6.2.2. e 7.4.6.2.1 non citano le diverse classi di duttilità e pertanto sono ugualmente applicabili per CD "A" e CD "B". Del resto le semplificazioni consentite dal preambolo del par 7 (Metodo 2) riguardano palesemente la adozione delle regole (quindi: criteri generali, caratteristiche generali, elementi secondari, non strutturali, impianti, metodi di analisi, criteri di verifica, fattori di struttura, sollecitazioni, verifiche) di cui ai par 7.2, 7.3, da 7.4.1 a 7.4.5, a condizione che siano rispettati, tra l'altro, i dettagli costruttivi di cui al par 7.4.6 (limitazioni geometriche e di armatura). Pertanto le costruzioni in zona sismica 4 calcolate con il Metodo 2 debbono fare riferimento alle limitazioni del par 7.4.6 e seguenti e non solo a quelle del cap 4.
- 17.2 In zona sismica 4 le limitazioni geometriche e di armatura debbono adeguarsi comunque al par 7.4.6 e non solo al cap 4, al quale il Metodo 2 (calcolo semplificato previsto al cap 7) consente di fare esclusivo riferimento unicamente per altri aspetti, quali criteri generali, caratteristiche generali, elementi secondari, non strutturali, impianti, metodi di analisi, criteri di verifica, fattori di struttura, sollecitazioni, verifiche. Risulta quindi confermata la congruenza tra le prescrizioni della Circ 65/97 (All 1) e quelle delle NTC 2008 (par 7.4.6), in merito alle armature di elementi in zona sismica.

La Sezione, pertanto, all'unanimità

### **È DEL PARERE**

reso nei suesposti considerato.

**PER COPIA CONFORME  
IL SEGRETARIO**

*Luigi Di Domenico*