



COMITATO TECNICO SCIENTIFICO
in materia di rischio sismico
(Delibera GR n. 606 del 21.6.2010)

Norme tecniche per le costruzioni – DM 14/1/2008

1/2011 - Quesiti esaminati

(Lavori svolti dalla Commissione nel periodo gennaio – luglio 2011)

1. Verifica di deformabilità negli edifici esistenti

Il punto 8.3 delle NTC riporta “La valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi sulle costruzioni esistenti potranno essere eseguiti con riferimento ai soli SLU; nel caso in cui si effettui la verifica anche nei confronti degli SLE i relativi livelli di prestazione possono essere stabiliti dal Progettista di concerto con il Committente.”

Si chiede se in fase di controllo (ufficio pubblico preposto, collaudatore, ...) possano essere richieste espressamente le verifiche per gli SLE quale condizione per la positività del controllo stesso.

Si ritiene che, per quanto chiaramente indicato dal p.to 8.3, i livelli delle prestazioni attese relative alle verifiche per gli SLE debbano essere concordate esclusivamente tra Progettista e Committente. Il controllo sul progetto (sia da parte di un organismo pubblico che di altro soggetto) deve mirare a verificare che siano state rispettate le indicazioni del Committente se esplicitate.

2. Solaio negli edifici in muratura

Il punto 7.8.1.4 recita: “I solai devono assolvere la funzione di ripartizione delle azioni orizzontali tra le pareti strutturali, pertanto devono essere ben collegate ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma. La distanza tra due solai successivi non deve essere superiore a 5 m.”

Al punto 4.5.4 “Gli orizzontamenti sono generalmente solai piani, o con falde inclinate in copertura, che devono assicurare, per resistenza e rigidità, la ripartizione delle azioni orizzontali tra i muri di controventamento.” “L’organizzazione dell’intera struttura e l’interazione ed il collegamento tra le sue parti devono essere tali da assicurare appropriata resistenza e stabilità, ed un comportamento d’insieme scatolare.”

Quesiti:

- a) Per le strutture in muratura la norma non fa esplicito riferimento alle geometrie sia globali del fabbricato che locali delle pareti: possono essere progettate forme curve o ad angoli non ortogonali se adeguatamente supportate dall’analisi strutturale?
- b) Nelle strutture in muratura possono essere utilizzate strutture di ripartizione delle sollecitazioni orizzontali fra le strutture di controventamento alternative ai solai piani (ad esempio rampe continue a bassa pendenza)?

In linea generale non è possibile escludere la possibilità di progettare, all’interno di un edificio in muratura, pareti con andamento curvilineo o con angoli non ortogonali. In tali casi il progettista dovrà



valutare e giustificare tali scelte avendo comunque come riferimento, per quanto possibile, le prescrizioni e le indicazioni previste dalle NTC per le comuni pareti piane.

Analogamente non si può escludere che la controventatura di piano possa essere affidata, oltre che ai consueti orizzontamenti, ad altri sistemi purchè di comprovata efficacia, supportate da specifiche verifiche di stabilità e resistenza.

3. Pareti nelle strutture in c.a.

Facendo riferimento al p.to 7.4.3.2 si pongono i seguenti quesiti:

- calcolo del fattore k_w per una generica parete. Non appare chiaro quale sia l'"altezza" da considerare e di cui parla la norma per il calcolo di α_0 . In particolare si intende per "altezza" quella riferita all'interpiano della parete o l'altezza totale (da fondazione a sommità)?
- nel caso in cui in una struttura vi siano, in ogni direzione dell'azione sismica, più pareti con dimensioni geometriche tra loro diverse, quale significato assume l'indicazione: "... α_0 è il valore assunto in prevalenza dal rapporto tra altezze e larghezze delle pareti."?

Alla luce delle indicazioni date dalla normativa a riguardo delle pareti si può interpretare il termine "altezza" come altezza totale (da fondazione a sommità).

Nel caso in cui in una struttura vi siano più pareti con dimensioni geometriche tra loro diverse si ritiene prevalente la parete che porta alla definizione del k_w più basso (in quanto prevale sulle altre dal punto di vista del dimensionamento a vantaggio di sicurezza).

4. Costruzioni in muratura

Il Genio Civile di Pisa in merito ad un controllo per sorteggio di una pratica relativa ad un edificio in muratura armata presentata prima dell'entrata in vigore delle NTC 08 invia il seguente quesito:

"Un edificio realizzato in muratura armata, dotato di certificato di idoneità rilasciato dal Consiglio Superiore dei lavori pubblici, può derogare dal così detto "metro d'angolo in corrispondenza dei muri perimetrali", prescritto al punto C5.1 del D.M. 16/01/1996?"

Preso atto che il sistema costruttivo è dotato di specifico certificato d'idoneità e quindi anche di specifico metodo di calcolo, così come previsto dal D.M. 16/01/1996, si ritiene che le prescrizioni obbligatoriamente da rispettare siano quelle contenute in detto certificato.

5. Nuove costruzioni in c.a

Riferimento al p.to 7.4.6.1.1 delle NTC. Spesso, per esigenze soprattutto di natura architettonica, risulta necessario introdurre travi totalmente esterne ai pilastri e che hanno uno o ambedue le estremità non confluenti nei pilastri o setti. Ad esempio le travi di partenza o sbarco delle scale, zone in cui non è possibile realizzare pilastri allineati. Le prescrizioni normative di al punto 7.4.6.1.1 fanno riferimento solo ai nodi trave-pilastro, definendo anche specifiche limitazioni geometriche.

- Alla luce di ciò si deve dedurre che travi che insistono su travi non sono ammissibili?
- La norma, inoltre, cita espressamente solo i pilastri senza alcun riferimento ai setti; si deve dedurre che le limitazioni geometriche siano richieste solo ed esclusivamente per presenza di pilastri o tali limitazioni devono essere estese "per analogia" anche ai setti?

Relativamente al primo quesito si ritiene che, non esistendo un esplicito divieto, sia possibile realizzare



travi che non convergano alle estremità nei nodi con i pilastri senza necessariamente comprendere tali elementi tra quelli "secondari".

Per quanto riguarda il secondo quesito si ritiene che le prescrizioni indicate al 7.4.6.1, per quanto applicabili, debbano essere rispettate anche per i setti.

6. Nuove costruzioni in c.a.. Tamponature (riferimento al punto 7.4.6.2.2)

Nelle costruzioni ordinarie è frequente il caso in cui in adiacenza ad un pilastro sia posizionata una finestra o addirittura siano presenti aperture ad entrambi i lati del pilastro. In questa sede ci riferiamo a finestre di specchiatura ordinaria per abitazioni uffici etc. con esclusione di finestre a nastro. In tali situazioni deve essere ritenuto cogente il punto 7.4.6.2.2 per quanto riguarda la staffatura?

Si ritiene che le indicazioni del p.to 7.4.6.2.2 siano cogenti ogni qual volta si rilevi una situazione della tamponatura che possa indurre una significativa riduzione dell'altezza libera di calcolo del pilastro.

7. Strutture di fondazione in c.a.

Riferimento ai punti 7.2.5 e 7.4.6

- a) per le travi di fondazione (per strutture in c.a., muratura, legno, acciaio, etc..) è necessario rispettare i limiti riportati al punto 7.4.6 e successivi o è sufficiente solo rispettare l'armatura minima pari al 0,2% di cui al 7.2.5?
- b) la percentuale minima di armatura in fondazione, pari allo 0.2% Ac, è riferita alle travi mentre non sono indicate prescrizioni per le platee, i plinti, le fondazioni dei muri di sostegno, le fondazioni delle strutture in muratura. Quanto deve essere il minimo di armatura per questo tipo di fondazioni?

Relativamente al primo quesito si ritiene che per le travi di fondazioni non sia necessario il rispetto di quanto previsto al p.to 7.4.6, restando fermo il limite di armatura pari allo 0,2% della sezione geometrica, sia inferiormente che superiormente e per tutta la lunghezza della trave

Per quanto riguarda il secondo quesito e relativamente alle platee di fondazione si può fare riferimento al Eurocodice 8 punto 5.8.2.4.

8. Costruzioni in muratura. Fondazioni

Nella realizzazione di nuovi edifici in muratura portante da ubicarsi in zone dove risulta possibile la risalita di umidità, si propone di introdurre una guaina elastomerica ($s=4$ mm), con sovrastante letto di malta ($s=6$ cm), tra nervatura di fondazione e cordolo c.a. del solaio piano terra. Per assicurare la corretta trasmissione delle azioni sismiche, si propone di disporre coppie di barre metalliche verticali $D=16$ mm passo 20 cm per collegare fondazione e cordolo c.a.. Tali barre sono previste passanti sia la guaina elastomerica che il letto di malta, ancorate nel sovrastante cordolo.

Prevedendo che:

- a) i carichi verticali siano prudenzialmente affidati alle sole barre metalliche verticali per le quali vengano esclusi fenomeni di instabilità;
- b) i carichi sismici allo SLD siano tali da indurre spostamenti orizzontali relativi, nello spessore di 6 cm, molto bassi non comportando fessurazione del letto di malta;
- c) i carichi sismici allo SLV siano tali da indurre azioni che soddisfino le verifiche delle barre metalliche di collegamento e che inoltre gli spostamenti orizzontali relativi, nello spessore di 6 cm, siano comunque minimi;



d) gli effetti dissipativi, pur presenti, non vengano messi in conto;

si chiede se l'approccio progettuale sia condivisibile.

Si ritiene che la soluzione progettuale proposta sia condivisibile. Tuttavia si ritiene di precisare che l'interposizione di guaine elastomeriche tra le fondazioni e l'elevazione in muratura deve essere sempre accompagnata da opportune verifiche e accorgimenti esecutivi specifici, atti a scongiurare scorrimenti conseguenti alle azioni orizzontali che possono interessare la struttura. Tali dettagli devono essere chiaramente riportati nel progetto esecutivo.

9. Travi tralicciate in acciaio, conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante

Nel paragrafo 4.6 si prevede l'uso nelle opere di travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante solo previa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale.

Con voto n.116/2009, di recente pubblicazione, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha approvato le *“Linee guida per l'utilizzo di travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante e procedure per il rilascio dell'autorizzazione all'impiego”* nelle quali le varie tipologie di travi tralicciate vengono ricondotte a tre possibili categorie:

- a) strutture composte acciaio-calcestruzzo
- b) strutture in calcestruzzo armato normale o precompresso
- c) strutture non riconducibili ai principi, alle definizioni, ai modelli di calcolo e ai materiali delle categorie a e b.

Secondo quanto riportato al paragrafo 4 delle suddette Linee Guida, nel caso di travi appartenenti alle prime due categorie il produttore dovrà ottenere un'esplicita “conferma” di ciò dal Servizio tecnico Centrale previa presentazione di apposita “relazione”; per le travi appartenenti alla terza categoria, invece, ciascun produttore dovrà richiedere allo stesso Servizio Tecnico Centrale l'autorizzazione all'impiego.

Alla luce di quanto sopra e nell'attesa che i produttori possano dotarsi di quanto richiesto dalle NTC 2008 nonché dalle Linee Guida, si chiede se, sia ammissibile l'uso di tali elementi strutturali anche in assenza dell'“autorizzazione” o della “conferma” di cui al punto 4 delle citate linee guida.

Si ritiene che l'impiego delle travi appartenenti alla categoria c (strutture non riconducibili ai principi, alle definizioni, ai modelli di calcolo e ai materiali delle categorie a e b) sia necessariamente subordinato al rilascio dell'autorizzazione del Servizio Tecnico centrale.

Si ammette, invece, l'uso di travi tipo a (strutture composte acciaio-calcestruzzo) e tipo b (strutture in calcestruzzo armato normale o precompresso) anche in assenza della citata “conferma” del Servizio Tecnico Centrale purché venga fornita da parte del tecnico progettista un'apposita dichiarazione di appartenenza a tali categorie corredata dalla ricevuta della trasmissione al Servizio Tecnico Centrale della documentazione richiesta dalle stesse Linee Guida.

Documento definitivamente approvato il 12/10/2011