



COMITATO TECNICO SCIENTIFICO
in materia di rischio sismico
(Delibera GR n. 940 del 6.10.2015)

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

1/2016- Quesiti esaminati
(estratto dai lavori svolti dalla Commissione nell'anno 2016)

1 - Classificazione di interventi su edifici esistenti in caso di demolizione parziale

QUESITO

Si tratta di fabbricato esistente ad uso commerciale e produttivo, suddiviso in due proprietà, per il quale si intende procedere ad una ristrutturazione complessiva finalizzata alla realizzazione di un nuovo edificio previa demolizione parziale di una porzione di fabbricato (di un'unica proprietà).

Stato ATTUALE

Allo stato attuale è presente un fabbricato formato da tre corpi di fabbrica privi di continuità strutturale, con destinazioni d'uso diverse e appartenenti a proprietà diverse, infatti i corpi di fabbrica B e C compongono un edificio che appartiene ad una unica proprietà mentre il corpo principale A appartiene a due proprietà distinte (Figura 1).

I vari corpi di fabbrica sono stati edificati con negli anni '60 - inizio anni '70

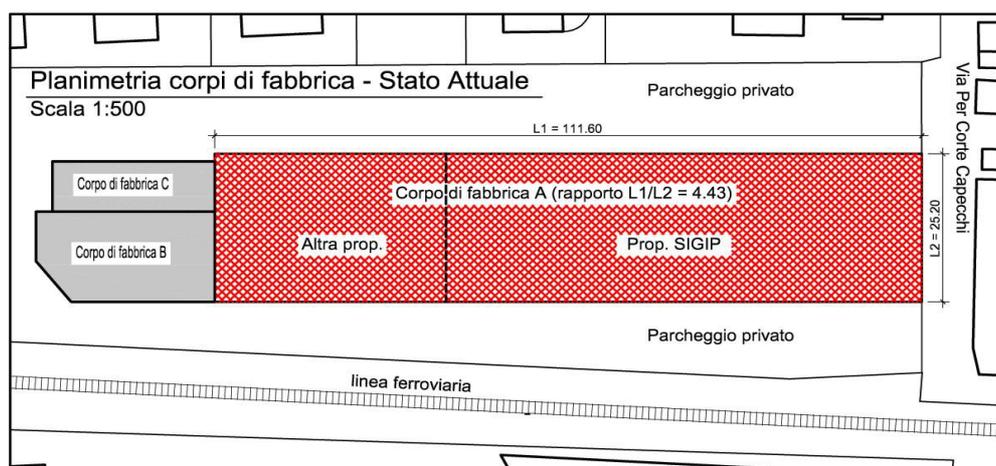


Figura 1



Stato di PROGETTO

Per esigenze della committenza si intende demolire la porzione di edificio in destra e riedificarne uno completamente nuovo e indipendente (Figura 2)

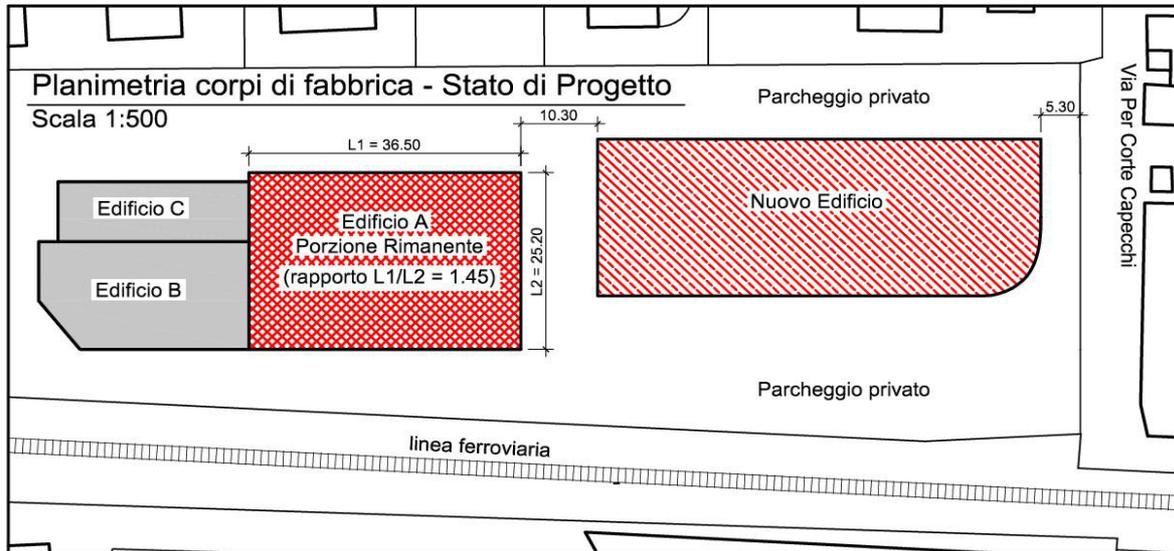


Figura 2

Schema Strutturale

L'edificio A è composto da telai in c.a. in senso longitudinale sui quali insistono coperture a "shed" e a volta opportunamente tirantate e da telai costituiti da pilastri in mattoni pieni collegati in senso longitudinale da travi in c.a. sulle quali insiste una copertura a capanna anch'essa tirantata. Il telaio di pilastri in c.a. e il telaio di pilastri in muratura adiacente sono tra loro collegati dalla trave di sommità in c.a (Figure 3 e 4).

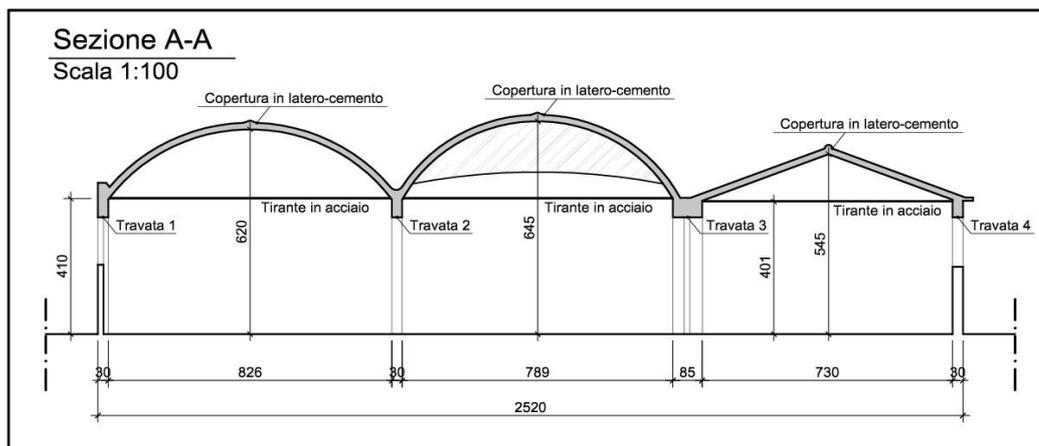


Figura 3



condizioni previste per gli interventi di adeguamento ed in particolare quella di cui al punto 8.4.1 lett. d).

Resta ferma la necessità di procedere alla valutazione della sicurezza della porzione residua.

-----0000000-----

2 - Installazione di impianti ascensori, generalmente metallici, all'interno di edifici esistenti.

QUESITO

La Circolare n. 11951 del 14/2/1974 del Ministero dei Lavori Pubblici riporta:

"Non sono quindi soggette alle disposizioni della stessa le opere di ingegneria meccanica, elettrotecnica, chimica, mineraria, navale ed aeronautica per le parti che si riferiscono alle macchine ed organi di macchine, congegni, strumenti, apparecchi e meccanismi di qualsiasi genere e quanto altro non attiene alle costruzioni edilizie in cemento armato normale e precompresso ed a struttura metallica.

*A questo riguardo poiché l'argomento ha formato oggetto di alcuni quesiti posti a questo Ministero, è opportuno soffermarsi a chiarire che nell'ampia accezione della parola "macchina" si deve ritenere inclusa ogni macchina motrice ed operatrice, termica, elettrica ed idraulica, motori, turbine, organi, gru, **ascensori, montacarichi**, macchine utensili (presse, torni, frese, ecc.), le macchine agricole ed ancora, per estensione di significato, i **mezzi di trasporto** in genere: terrestri, navale ed aereo; le caldaie, le pompe, le idrovore, i trasformatori elettrici, ecc.*

Si devono altresì assimilare alle macchine propriamente dette le parti metalliche accessorie e complementari al loro funzionamento (quali ad esempio: scalette, ballatoi e ponti di servizio, organi di collegamento fra macchinari) ed in genere le strutture che servono per sostenere e formare, con apparecchiature e tubazioni, l'insieme dell'impianto industriale. Come si vede, ci si trova di fronte ad un'ampia e complessa casistica che non consente di formulare una generalizzata definizione di ciò che si è inteso comprendere nel concetto di "opere di ingegneria civile", costituenti l'oggetto delle norme di cui trattasi."

Si chiede, pertanto, se per tali sistemi ed apparecchiature vi sia l'obbligo dell'autorizzazione o del deposito del progetto ai sensi dell'art. 93 e 94 del DPR 380/01

Risposta:

Si rinvia al parere di questo CTS nel 2013 (Raccolta pareri 1/2013) specificando che, in generale, un impianto ascensore, può essere considerato "macchina", in tutti i suoi componenti, fissi o in movimento, fino alle guide di corsa, restando escluso il "castello", generalmente metallico e con funzione portante per l'ascensore, il quale è da ritenersi elemento strutturale, ancorché secondario, e per il quale occorre il deposito del progetto ai sensi dell'artt. 65 e 93 del DPR 380/2001.

-----0000000-----



3 – Muri di sostegno in c.a. (Arch. Mammini)

QUESITO

Si richiede se, per i muri di contenimento del terreno in c.a., sia necessario, in riferimento alle NTC 2008, un'armatura minima orizzontale di ripartizione e se, eventualmente, questa armatura possa essere disposta su una sola faccia.

Analogamente si richiede quale sia la quantità minima di armatura verticale e se, anche quest'ultima, debba essere necessariamente disposta su entrambe le facce.

Inoltre si vorrebbe sapere se la attuale normativa consenta l'esecuzione di muri di contenimento del terreno a semi gravità, con armatura disposta solo alla base del muro, tra fondazione e parete in elevazione.

Risposta

In riferimento alla questione sollevata si rileva anzitutto che le prescrizioni relative ai dettagli costruttivi di cui al Cap. 7 riguardano *Pareti in c.a.* e quindi elementi strutturali prevalentemente sollecitati nel proprio piano.

Nello specifico delle opere di sostegno non sembrano emergere nella norma prescrizioni che precludano la realizzazione di muri non armati a gravità. Qualora comunque nella progettazione si affidi la resistenza a delle armature, dovranno essere previste anche le barre orizzontali opportunamente disposte e collegate atte a garantire la ripartizione ed impedire l'instabilità delle barre compresse.

-----=0000000=-----

4 – Interventi di adeguamento. Variazione di classe e/o destinazione d'uso

QUESITO

Il punto 8.4.1 delle NTC (Interventi di adeguamento) riporta:

È fatto obbligo di procedere alla valutazione della sicurezza e, qualora necessario, all'adeguamento della costruzione, a chiunque intenda:

4.;
5.;
6. *apportare variazioni di classe e/o di destinazione d'uso che comportino incrementi dei carichi globali in fondazione superiori al 10%; resta comunque fermo l'obbligo di procedere alla verifica locale delle singole parti e/o elementi della struttura, anche se interessano porzioni limitate della costruzione;*
7.

Si chiede se, ai fini dell'obbligatorietà della valutazione della sicurezza e dell'eventuale adeguamento sismico, l'incremento del carico globale in fondazione sia un elemento necessario per entrambe le condizioni (cambio di classe e di destinazione d'uso).

In particolare si chiede se il cambio di classe possa determinare la necessità, oltre che della valutazione



della sicurezza (già stabilito dalle stesse NTC al punto 8.3) anche dell'adeguamento, indipendentemente dall'incremento del carico globale in fondazione.

Risposta

Si ritiene che il punto c) del punto 8.4.1 si applichi (valutazione della sicurezza e, se necessario, adeguamento della costruzione) se la variazione di classe è accompagnata anche dall'incremento di carico globale in fondazione superiore al 10%. In altre parole si ritiene che, anche in riferimento a quanto previsto al punto 8.3 comma 3, la sola variazione di classe (da intendersi in senso accrescitivo) comporta obbligatoriamente la sola valutazione della sicurezza, con confronto tra lo stato antecedente e quello di progetto.

-----=0000000=-----

5 - Valutazione della sicurezza sulle fondazioni di costruzioni esistenti

QUESITO

E' possibile omettere verifiche e relativi interventi sulle strutture di fondazione per edifici con tipologia strutturale diversa dalla muratura, qualora siano contemporaneamente rispettate tutte le condizioni indicate nella paragrafo §C8A.5.11 della Circolare n. 617 del 02/02/2009?

Il quesito viene posto perche l'unico riferimento della normativa attuale dove possiamo trovare indicazioni e il paragrafo §C8A.5.11 della Circolare n. 617 del 02/02/2009, all'interno del cap. C8A.5 "*Criteri per gli interventi di consolidamento di edifici in muratura*" relativo appunto a edifici in muratura, che in merito agli interventi in fondazione riporta che, "*è in genere possibile omettere interventi sulle strutture di fondazione, nonché le relative verifiche, qualora siano contemporaneamente presenti tutte le condizioni seguenti:*

- 1) *nella costruzione non siano presenti importanti dissesti di qualsiasi natura attribuibili a cedimenti delle fondazioni e sia stato accertato che dissesti della stessa natura non si siano prodotti neppure in precedenza;*
- 2) *gli interventi progettati non comportino sostanziali alterazioni dello schema strutturale del fabbricato;*
- 3) *gli stessi interventi non comportino rilevanti modificazioni delle sollecitazioni trasmesse alle fondazioni;*
- 4) *siano esclusi fenomeni di ribaltamento della costruzione per effetto delle azioni sismiche".*

Per le altre tipologie strutturali non c'è nessuna indicazione al riguardo.

La mancanza di riferimenti generali del "problema degli interventi sulle fondazioni esistenti" nell'attuale normativa è stato rilevato anche dal legislatore che, nelle bozza delle Nuove Norme Tecniche approvate dal Consiglio dei Lavori Pubblici nel Novembre 2014, ha introdotto l'esclusione di provvedimenti in fondazione all'interno del Decreto al capitolo 8 "*Costruzioni esistenti*".

La bozza di norma prevede che "*per gli interventi di miglioramento e di adeguamento l'esclusione di provvedimenti in fondazione dovrà essere in tutti i casi motivata esplicitamente dal progettista, attraverso un idoneità del sistema di fondazione in base ai criteri indicati nel §8.3*".



Il paragrafo 8.3 *Valutazione della sicurezza* riporta:

"Qualora sia necessario effettuare la valutazione della sicurezza della costruzione, la verifica del sistema di fondazione deve essere eseguita solo se sussistono condizioni che possono dare luogo a fenomeni di instabilità globale o si verifichi una delle seguenti condizioni:

- 1. nella costruzioni siano presenti importanti dissesti attribuibili a cedimenti delle fondazioni o dissesti della stessa natura si sono prodotti nel passato;*
- 2. siano possibili fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento della costruzione per effetto di condizioni morfologiche sfavorevoli, di modificazioni apportate al profilo del terreno in prossimità delle fondazioni, delle azioni sismiche di progetto;*
- 3. siano possibili fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione dovute alle azioni sismiche di progetto."*

Si ricorda che nelle norme precedenti, sia il D.M. LL.PP del 24.01.1986 che D.M. LL.PP del 16.01.1996 entrambi relativi alle "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche", al paragrafo §C.9.3.3 riguardante i provvedimenti tecnici in fondazione negli interventi sugli edifici esistenti, il legislatore prevede che possano essere omesse le verifiche sulle fondazioni nel caso siano verificate

contemporaneamente tutte le seguenti circostanze:

- nella costruzione non siano presenti importanti dissesti di qualsiasi natura attribuibili a cedimenti delle fondazioni e sia stato accertato che dissesti della stessa natura non si siano prodotti neppure in precedenza;*
- gli interventi di adeguamento non comportino sostanziali alterazioni dello schema strutturale del fabbricato;*
- gli stessi interventi non comportino rilevanti modificazioni delle sollecitazioni trasmesse alle fondazioni;*
- siano esclusi fenomeni di ribaltamento della costruzione per effetto delle azioni sismiche valutate assumendo $\beta= 2$.*

In progetti su costruzioni esistenti, indipendentemente dal tipo l'intervento (adeguamento o miglioramento) nel quale si esegue la valutazione della sicurezza, quest'ultima deve essere estesa anche alle fondazioni, qualsiasi sia la tipologia strutturale con la quale è stata realizzata, oppure è possibile omettere le verifiche sulle strutture di fondazione, nonché i relativi interventi, qualora siano rispettate le suddette condizioni?

RISPOSTA

Anche alla luce del futuro orientamento normativo si ritiene che quanto espresso al punto CA.5.11 della Circolare esplicativa n. 617/2009 sia applicabile anche per altre tipologie di edifici, non necessariamente in muratura. In questi casi il Progettista dovrà prestare particolare attenzione, specialmente nel caso in cui la tipologia di fondazione e/o la particolarità della costruzione non siano riconducibili o raffrontabili con gli edifici in muratura e le loro usuali strutture fondali.

-----0000000-----



6 - Scelta del Fattore di struttura e procedimento di calcolo per edifici progettati con parti non dissipative

QUESITO

Con riferimento *al voto n.53/2011 del CSLPP – Ministero Infrastrutture* (in allegato), quesito n.5 e relativa risposta, si chiede il seguente chiarimento:

Premessa

Il parere espresso dal Ministero esplicita la possibilità di realizzare strutture nel complesso dissipative con parti non dissipative (queste ultime verificate quindi con spettro elastico $q=1$), tenendo conto di una riduzione del fattore di struttura per la verifica della porzione dissipativa (stabilita dal progettista sulla base di criteri di non regolarità e considerazioni progettuali).

Contesto

Fabbricato con struttura in calcestruzzo armato fino al piano sottotetto, solaio di copertura a capanna in laterocemento sorretto da pilastri e travi principali in acciaio, travi porta-gronda e cordoli di collegamento in calcestruzzo.

Si chiede quale delle 2 procedure di calcolo tra le due di seguito illustrate è da ritenersi corretta (A + B + C1) oppure (A + B + C2):

- A. Procedere alla scelta del fattore di struttura tra i valori previsti in normativa per fabbricati con un piano in meno rispetto al fabbricato reale e applicando la non regolarità in altezza (tenendo conto con queste scelte della presenza dell'ultimo piano non dissipativo).
- B. Verificare tutta la porzione al disopra dell'ultimo piano in c.c.a. (impalcato di copertura, pilastri di sottotetto e collegamento alle strutture sottostanti) con azioni generate da analisi con fattore di struttura unitario.
- C1 Verificare tutta la porzione di fabbricato in c.c.a. sottostante adottando il fattore di struttura scelto con i criteri di cui sopra.
- C2 Verificare tutta la porzione di fabbricato in c.c.a. sottostante adottando il fattore di struttura scelto con i criteri di cui sopra, ma generando un modello di calcolo in cui all'interfaccia con la porzione dissipativa si sviluppino i taglianti sismici X, Y e Mt congruenti con quelli presenti nell'analisi con spettro elastico dell'intera struttura.

Risposta

Anche se in base al voto 53/2011 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ritiene possibile, in linea di principio "realizzare una struttura, nel suo complesso dissipativa, contenente una parte non dissipativa", questo CTS ritiene di sconsigliare tale scelta progettuale per le numerose complicazioni concettuali e di calcolo che essa comporta. Si ritiene importante, invece, fare presente che, nell'ambito delle strutture dissipative esistono numerose soluzioni semplificate per risolvere le problematiche di natura strutturale evidenziate, specie nell'ambito delle costruzioni in acciaio.

Ciò premesso questo CTS ritiene che il corretto metodo di progetto sia quello che prevede la realizzazione di un modello (comprendente tanto la parte dissipativa quanto quella non dissipativa) da verificare in analisi non lineare, statica o dinamica (nel rispetto del punto 7.3.4



Settore Sismica

delle NTC 2008). Si ritiene, inoltre, accettabile la soluzione proposta nel quesito nella fattispecie (A+B+C1) specificando che sia al punto B che al punto C1 il calcolo sia effettuato con modelli che rappresentino la struttura nella sua globalità e con l'esclusione della possibilità dell'uso dell'analisi lineare statica per l'irregolarità in altezza. I nodi di collegamento tra la parte non dissipativa e quella dissipativa devono essere calcolati con quanto deriva dal calcolo effettuato con $q=1$. Si precisa, infine, che la presente risposta deve essere contestualizzata al particolare caso in esame e non deve essere generalizzata a situazioni più complesse che devono essere analizzate caso per caso.

Per completezza si riporta l'estratto del voto 53/2011 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici:

Domanda: *"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 degli altri piani, oltre che nella sezione di sommità non rispettino il criterio di gerarchia delle resistenti 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 valore 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?"*

Risposta: *"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."*

-----0000000-----

7 – Livello di sicurezza per interventi su edifici "rilevanti"

QUESITO

Si tratta di un edificio in muratura ordinaria che era destinato fino a pochi anni fa alla lavorazione dei tabacchi di proprietà della (omissis). Il progetto prevede un miglioramento sismico con cambio della destinazione d'uso da opificio a locali pubblici comunali utilizzabili per attività di formazione e simili; l'incremento del coefficiente di sicurezza riguardo la resistenza alle azioni sismiche in molti punti è solo del 10% e pertanto si ha una vita nominale molto bassa. Si pone il problema su quale posizione assumere in relazione al livello obiettivo fissato dalle Direttive Regionali e quale parere rendere sulla pratica



progetto: è di fatti accettabile un aumento della capacità ricettiva dell'immobile senza un adeguato livello di sicurezza sismica?

Nel caso specifico peraltro si evidenzia come la Soprintendenza ai BB.AA.CC. si sia già positivamente espressa in relazione alle linee guida ministeriali, pronunciandosi anche ai fini della sismica.

RISPOSTA

Visto il precedente parere in merito reso da questo CTS nel 2012 (quesito Ing. Barberi), fermo restando che sia fortemente consigliato l'intervento di adeguamento sismico, nonostante le ultime espressioni in materia da parte del Dipartimento di Protezione Civile (nota DIP/TE-RAG16/0004882 del 22/1/2017), si può esprimere un parere positivo in relazione al miglioramento sismico, facendo presente che la verifica dell'ufficio esula:

1) dalle eventuali precauzioni e/o limitazioni d'uso dei locali oggetto del presente intervento di consolidamento sismico, in quanto tali attività competono esclusivamente al proprietario così come indicato al par. 8.3 delle NTC2008, par. C8.3 della relativa circolare ministeriale esplicativa ed in modo ancor più specifico al punto 2.2 delle «Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008»;

2) dalla valutazione di cui all'art. 7.2.2 del D.M. 14/01/2008 in quanto, sin dalla L.R. 88/1982 e poi col DM 14/09/2005, attività rientrante nell'accertamento di conformità anche urbanistica di competenza dell'Amministrazione Comunale.

-----0000000-----

8 - Valore del fattore di struttura per strutture in muratura non regolari in pianta

QUESITO

Al paragrafo 7.3 della norma NTC 08, in riferimento alla determinazione del coefficiente di Struttura q , si specifica che:

"Per le costruzioni regolari in pianta, qualora non si proceda ad un'analisi non lineare finalizzata alla valutazione del rapporto α_u/α_1 , per esso possono essere adottati i valori indicati nei paragrafi successivi per le diverse tipologie costruttive.

Per le costruzioni non regolari in pianta, si possono adottare valori di α_u/α_1 pari alla media tra 1,0 ed i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive."

In effetti, in linea con quanto sopra indicato, al par. 7.4.3.2 per il cemento armato ed al par 7.5.2.2 per l'acciaio vengono forniti i valori di α_u/α_1 che possono essere adottati rispettivamente nel caso di strutture regolari in pianta.



Mentre, per quanto riguarda la muratura al par 7.8.1.3 vengono indicati i valori che possono essere adottati senza peraltro far riferimento alla specifica regolarità in pianta:

“Il valore di α_u/α_l può essere calcolato per mezzo di un'analisi statica non lineare (§ 7.3.4.1) e non può in ogni caso essere assunto superiore a 2,5.

Qualora non si proceda ad una analisi non lineare, possono essere adottati i seguenti valori di α_u/α_l :

- costruzioni in muratura ordinaria ad un piano $\alpha_u/\alpha_l = 1,4$
- costruzioni in muratura ordinaria a due o più piani $\alpha_u/\alpha_l = 1,8$
- costruzioni in muratura armata ad un piano $\alpha_u/\alpha_l = 1,3$
- costruzioni in muratura armata a due o più piani $\alpha_u/\alpha_l = 1,5$
- costruzioni in muratura armata progettate con la gerarchia delle resistenze $\alpha_u/\alpha_l = 1,3$.”

Da parte di alcuni professionisti si sostiene quindi che, nel caso della muratura, i valori sopraindicati del rapporto α_u/α_l , in quanto ben inferiori al valore massimo consentito pari a 2,5, si possano utilizzare a prescindere o meno dalla regolarità in pianta dell'edificio, fermo restando esclusivamente il fattore riduttivo di 0,8 nel caso della non regolarità in altezza.

In maniera del tutto analoga, per le costruzioni esistenti in muratura, al par C8.7.1.2 si legge:

“Per la verifica di edifici con analisi lineare ed impiego del fattore q , il valore da utilizzare per quest'ultimo è pari a:

- $q = 2,0$ α_u/α_l per edifici regolari in elevazione
- $q = 1,5$ α_u/α_l negli altri casi

in cui α_u e α_l sono definiti al § 7.8.1.3 delle NTC. In assenza di più precise valutazioni, potrà essere assunto un rapporto α_u/α_l pari a 1,5. La definizione di regolarità per un edificio esistente in muratura è quella indicata al § 7.2.2 delle NTC, in cui il requisito d) è sostituito da: i solai sono ben collegati alle pareti e dotati di una sufficiente rigidità e resistenza nel loro piano”

In tale contesto secondo il professionista interlocutore, nel caso di edificio non regolare in altezza e non regolare in pianta può essere comunque applicato, in assenza di più precise valutazioni, un fattore di struttura pari a:

$$q = 1,5 \times 1,5 = 2,25$$

mentre, seguendo un diverso ragionamento, che tiene conto di quanto indicato al paragrafo 7.3, otteniamo:

$$q = 1,5 \times ((1+1,4)/2) \times 0,8 = 1,44 \text{ per edificio ad un piano non regolare in pianta ed in altezza;}$$

$$q = 1,5 \times ((1+1,8)/2) \times 0,8 = 1,68 \text{ per edificio a due o più piani non regolare in pianta ed in altezza;}$$

ottenendo quindi un risultato inferiore al precedente.

Ma soprattutto occorre considerare che, non tenendo conto delle indicazioni specifiche che riducono il



Settore Sismica

fattore di struttura per edifici non regolari in pianta, otterremmo il risultato che due edifici in muratura, uno regolare in pianta ed uno non regolare in pianta potrebbero avere lo stesso fattore di struttura il che anche intuitivamente appare assurdo.

Per concludere comunque, come peraltro rivendicato da parte dei professionisti, si evidenzia che in tutti i casi citati nella norma viene utilizzato il verbo "POSSONO", il che lascia pensare che si tratti di semplici indicazioni progettuali paragonabili a suggerimenti e non prescrizioni, e che pertanto il progettista abbia la maggior autonomia nelle valutazioni tecniche che portano alla scelta del fattore di struttura.

RISPOSTA

Si ritiene che le indicazioni fornite par 7.3.1 per la determinazione del valore del rapporto α_u / α_1 rispettivamente per le costruzioni regolari in pianta e per quelle non regolari in pianta si applicano per tutte le diverse tipologia costruttive trattate nei paragrafi successivi della norma, a meno che il progettista non proceda ad una valutazione specifica del rapporto α_u / α_1 mediante una analisi non lineare.

Documento ratificato definitivamente nella seduta del 29/03/2017