

Riunione del 18 febbraio 2019

Seduta n. 70

Oggetto: Parere in merito alla progettazione di una struttura esterna in acciaio con smorzatori sismici (Rif. prot. int. n. 162)

Il Comitato Tecnico Scientifico

Vista la richiesta del Servizio Area Affluenti Po – Ambito di (con nota PG.2019.0011098 del 09/01/2019) di esprimere un parere in merito al progetto di miglioramento sismico della Scuola “ ” di , mediante la realizzazione di una struttura esterna in acciaio con smorzatori sismici;

Sentita l’esposizione da parte della Struttura Operativa Tecnico Scientifica che ha istruito la pratica;

Premesso

che i quesiti posti, riguardanti l’intervento di miglioramento sismico di una scuola mediante la realizzazione di una struttura esterna in acciaio dotata ai vari livelli di smorzatori sismici, sono di seguito riportati:

- 1) – *E’ possibile che tali interventi realizzati (realizzazione di una struttura metallica esterna, smontaggio e rimontaggio di una scala metallica di sicurezza in nuova posizione circa a 1,5 m dall’originaria , interventi strutturali sugli elementi esistenti, ecc.) non prevedano la redazione di un progetto architettonico, debitamente sottoposto a validazione e approvato, che “abiliti” alla realizzazione di tali interventi, dimostrando l’invarianza dei parametri urbanistici-edilizi e l’assenza di eventuali vincoli (presenza di sottoservizi, verifica delle distanze dal confine, analisi di eventuali barriere architettoniche, ecc.)?*
 - *nel caso tali elaborati non siano necessari, come è possibile eseguire il controllo di congruità tra progetto architettonico e progetto strutturale da parte della struttura Tecnica Competente in materia sismica;*
 - *tale controllo può essere demandato dalla struttura tecnica in capo al RUP dell’intervento nell’ambito della procedura di validazione ai sensi dell’art. 26 c.8 del D.Lgs. n. 50/2016?*
- 2) *Come debbano essere rappresentate e sviluppate, nello svolgimento della successiva attività progettuale, le parti non condivise della valutazione della sicurezza, anche in ottemperanza all’ultimo capoverso dell’art. 14 della L.R. 19/2008¹ che prescrive “Qualora ad esito di una verifica tecnica e della valutazione della sicurezza sia necessario eseguire interventi, il soggetto interessato provvede direttamente al deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture o alla richiesta di autorizzazione sismica secondo quanto previsto dagli articoli 11, 12 e 13. In tali casi la verifica e la valutazione sono parte integrante del progetto esecutivo riguardante le strutture.*
- 3) *In caso di strutture metalliche esistenti con collaudo statico, per le quali è previsto smontaggio e rimontaggio, come devono essere trattati i materiali costituenti la scala metallica; esistenti e quindi soggetti alle prescrizioni normative per valutarne il livello di conoscenza e conseguentemente il fattore FC o come materiali nuovi e conseguentemente derogare dagli adempimenti richiesti dal cap. 8 della Circolare applicativa e dai relativi allegati (prove e indagini conoscitive, valutazione della sicurezza, verifiche complete della struttura) con i valori di calcolo nominali invocando i controlli sui materiali eseguiti in precedenza che in molti casi sono relativi a norme non più in vigore, con un numero di provini sufficienti*

¹ L.R. 30 ottobre 2008, n. 19 “Norme per la riduzione del rischio sismico”

per le norme dell'epoca ma non per quelle attuali (in questo caso i materiali facevano riferimento ad una classificazione precedente alle NTC 2008).

- 4) *La sola valutazione con adattamento statistico dei risultati ottenuti, ricavando (tramite funzioni di distribuzione di probabilità) valori caratteristici e di design della resistenza a rottura del cls (...) e della resistenza a snervamento dell'acciaio (...) di un numero di prove inferiore a quelle indicate dalla circolare rappresenti le "... valutazioni più approfondite..." indicate al punto citato della Circolare e possa essere conseguentemente assunto un $FC=1$.*
- 5) *– Se effettivamente l'analisi comparativa richiesta sia, nel caso di applicazione di smorzatori sismici, poco significativa riguardo alla valutazione obbligatoria, del miglioramento conseguito;*
 - in caso affermativo quale altra analisi comparativa possa essere implementata per la valutazione del miglioramento;*
 - come debba essere valutata la situazione in cui alcuni elementi presentino un peggioramento e altri un miglioramento.*
- 6) *Nel caso in oggetto, in cui sono presenti dispositivi smorzatori dell'azione sismica, quali possano ragionevolmente essere gli schemi semplificati adottabili e su quali grandezze possa essere eseguito il confronto per valutare la coerenza tra gli ordini di grandezza.*
- 7) *Come possa essere data evidenza della quantificazione del miglioramento sismico apportato dalla sola dissipazione e della sua coerenza o meno con i limiti sopra descritti.*

Considerato

Di seguito si riscontra puntualmente ai quesiti posti:

- 1) La D.G.R. n. 1373/2011² approva, tra l'altro, l'Allegato B di "Individuazione degli elaborati costitutivi, dei contenuti e delle modalità del progetto esecutivo riguardante le strutture e definizione delle modalità di controllo ai sensi dell'art. 12, comma 1 e dell'art. 4, comma 1 della L.R. n. 19 del 2008". Al punto B.2.1 dello stesso allegato viene riportato l'elenco degli elaborati costitutivi del progetto, tra i quali il "Progetto architettonico".

Inoltre, al punto 3 del deliberato, viene stabilito che " ... il controllo di conformità del progetto esecutivo riguardante le strutture, nel rispetto delle scelte progettuali adottate, debba incentrarsi sulla:

- a) *completezza e adeguatezza del progetto a rappresentare gli interventi strutturali;*
- b) *congruità del progetto architettonico con il progetto strutturale;*
- c) ...

Per quanto sopra riportato si ritiene che il progetto architettonico faccia parte del progetto esecutivo riguardante le strutture e che lo stesso sia necessario ai fini della verifica, da parte della Struttura tecnica preposta al controllo di merito, di congruità tra progetto architettonico e strutturale.

² D.G.R. 26 settembre 2011, n. 1373 "Atto di indirizzo recante l'individuazione della documentazione attinente alla riduzione del rischio sismico necessaria per il rilascio del permesso di costruire e per gli altri titoli edilizi, alla individuazione degli elaborati costitutivi e dei contenuti del progetto esecutivo riguardante le strutture e alla definizione delle modalità di controllo degli stessi, ai sensi dell'art. 12, comma 1 e dell'art. 4, comma 1 della L.R. n. 19 del 2008".

- 2) Al punto 8.3 delle NTC 2008 viene precisato che “La valutazione della sicurezza dovrà effettuarsi ogni qual volta si eseguano gli interventi strutturali di cui al punto 8.4, e dovrà determinare il livello di sicurezza prima e dopo l'intervento”.

Pertanto, nel caso in cui la valutazione della sicurezza sia stata eseguita precedentemente da un tecnico diverso dal progettista delle strutture dell'intervento di miglioramento/adequamento, e quest'ultimo progettista non condivida la valutazione effettuata dal tecnico che lo ha preceduto, lo stesso progettista dovrà procedere ad una nuova valutazione della sicurezza a sua firma, con un approccio il più possibile compatibile, in termini di tipo di analisi e di modello di calcolo, che consenta un confronto tra il livello di sicurezza prima e dopo l'intervento.

- 3) Nel caso prospettato in cui una struttura metallica esistente venga smontata e successivamente rimontata, questa deve essere verificata integralmente nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni vigenti al momento del suo rimontaggio.

- 4) La scelta del livello di conoscenza è di competenza del progettista delle strutture, sulla base “degli approfondimenti effettuati nelle fasi conoscitive” della geometria della struttura, dei dettagli costruttivi, delle proprietà dei materiali, delle connessioni tra i diversi elementi e loro presumibili modalità di collasso. Nel caso specifico l'assunzione di un Livello di conoscenza LC3 per gli elementi in cls armato, presupponendo il rispetto di quanto riportato in Tab. C8A.1.2 per tutti gli aspetti indagati (carpenterie, dettagli strutturali e proprietà dei materiali) non si ritiene dimostrato. Si evidenziano diverse carenze nella conoscenza della struttura (e.g.: quantità, disposizione ed ancoraggi dell'armatura nella soletta degli impalcati; quantità e disposizione delle armature longitudinali e trasversali negli elementi portanti verticali; prove distruttive sui materiali costituenti le membrature) tali da non ritenere congruo l'utilizzo di un Fattore di Confidenza unitario.

- 5) Secondo quanto disposto al punto 8.3 delle NTC 2008, nel caso di interventi su edifici esistenti, deve essere sempre effettuata l'analisi comparativa tra il livello di sicurezza prima e dopo l'intervento.

Occorre preliminarmente verificare se sono possibili fenomeni torsionali nel comportamento globale dell'edificio. Qualora gli effetti torsionali siano limitati, ovvero si adottino approssimazioni in grado di coglierli, è possibile utilizzare modelli semplificati (quali sono, ad es., modelli distinti nelle due direzioni principali del fabbricato).

Può accadere che vi siano singoli elementi che raggiungono la crisi per livelli di accelerazione inferiore rispetto alla situazione ante operam. Di questo dovrà esserne evidentemente tenuto conto nella definizione delle soglie di sicurezza e, se necessario, prevedere interventi anche locali di rinforzo, particolarmente se il loro ruolo è rilevante ai fini della resistenza a fini statici (azioni permanenti ed antropiche).

Nel caso specifico, peraltro, si rileva la presenza di elementi strutturali potenzialmente sismoresistenti (e.g.: vano ascensore) per i quali l'analisi semplificata condotta per lo stato di progetto restituisce coefficienti di sicurezza assai modesti rispetto all'obiettivo del miglioramento dichiarato. Se il progettista ritiene di escluderli dal modello strutturale, deve successivamente verificare che siano in grado di assorbire le deformazioni che il comportamento globale impone a tali elementi strutturali, mantenendo la necessaria resistenza ai carichi verticali.

- 6) Il modello deve essere evidentemente scelto e giustificato dal progettista. A titolo esemplificativo, si segnala che il comportamento degli effetti di smorzatori viscosi o visco-elastici non lineari può essere colto con buona approssimazione (nello spirito di modelli semplificati finalizzati all'espressione del “giudizio motivato di accettabilità dei risultati”) da modelli elastico-lineari con spettro di risposta, dove l'effetto dei

dispositivi è messo in conto come incremento di smorzamento modale. Questo incremento deve essere chiaramente giustificato dal progettista.

- 7) La quantificazione del “beneficio” apportato dalla dissipazione deve essere effettuata dal progettista dell'intervento utilizzando modellazioni coerenti nelle condizioni della struttura con e senza dispositivi. Nel caso specifico, peraltro, l'affermazione del progettista secondo la quale nel progetto “*non è stato inserito un sistema dissipativo, quindi la soluzione non ha dato incrementi di miglioramento sismico per sola dissipazione e non c'è stato smorzamento modale aggiuntivo e comunque l'analisi eseguita non considera smorzamenti o spettri*”, riportata nella lettera di trasmissione delle osservazioni successive al preavviso di diniego, appare non comprensibile. Si rileva, peraltro, che la tipologia di connessione tra edificio e “struttura metallica esterna” (in progetto prevista esclusivamente tramite dissipatore viscoso con risposta $F = c \sqrt{\dot{x}}$) fa sì che il contributo di quest'ultima non possa che essere puramente dissipativo.

Tutto ciò premesso e considerato, il Comitato Tecnico Scientifico, presieduto dal Prof. Ing. Marco Savoia,

è del parere

che la risposta sia contenuta nelle considerazioni sopra riportate.


Il Presidente del Comitato Tecnico Scientifico
(Prof. Ing. Marco Savoia)