

Oggetto: Parere in merito al progetto esecutivo di miglioramento sismico di un edificio nell'ambito di finanziamenti regionali. (Rif. prot. int. n. 3)

Il Comitato Tecnico Scientifico

Vista la nota con la quale il Servizio Tecnico dei Bacini degli Affluenti del Po, ha chiesto di potersi avvalere delle competenze specialistiche presenti nel Comitato Tecnico Scientifico (CTS), al fine di chiarire l'adeguatezza degli elaborati di cui all'oggetto rispetto alle NTC 2008 e alle direttive del Presidente della Regione (Commissario delegato) relative all'O.P.C.M. 3744/2009 "*Primi interventi urgenti conseguenti agli eventi sismici che hanno colpito il territorio delle province di Parma, Reggio Emilia e Modena il giorno 23 dicembre 2008*".

Esaminato il testo della nota;

Vista la lettera del Presidente del CTS prot. PG/2010/16306 del 22 gennaio 2010 che premette come nella riunione del 12 gennaio 2010 sia stato comunicato un probabile coinvolgimento dello stesso CTS per un parere in merito al progetto esecutivo di miglioramento sismico della Scuola Elementare "B. Ferrari" di Langhirano (PR), danneggiata dal terremoto del 23 dicembre 2008, ed incarica dell'approfondimento tecnico del problema specifico i due componenti del CTS prof. Daniele Ferretti e prof. Antonio Tralli;

Visti gli esiti istruttori dei componenti della Struttura operativa tecnico-scientifica del CTS (Arch. Alberto Borghesi, Geom. Paolo Fantoni) e del tecnico incaricato del rilascio del parere di congruità tecnico-economica sulla pratica presso il Servizio Tecnico di Bacino richiedente (Ing. Marco Giacomelli), riferiti ai suddetti due componenti del CTS

Premesso

Con la nota sopra citata sono pervenuti al CTS, n. 6 quesiti inerenti la congruenza di alcune opere previste dal progetto con le Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 14 gennaio 2008 e le direttive relative all'O.P.C.M. 3744/2009, ed un quesito di carattere procedurale.

Con il **primo quesito** si chiede se "*le lavorazioni irreversibili di fresatura previste nelle murature per l'inserimento delle barre e delle fasce con conseguenti "costi" in termini artistico-architettonici siano adeguatamente controbilanciati dai benefici strutturali e sismici*".

Con il **secondo quesito** si chiede se "*l'intervento proposto sia congruente con quelli previsti dalle norme tecniche NTC 2008 a cui si devono adeguare gli interventi finanziati*".

Con il **terzo quesito** si evidenzia che *“nell’intervento di consolidamento proposto non sono state trattate con la medesima tecnica le fasce di piano, venendo in questo modo a mancare il contributo alla resistenza che le stesse potevano fornire”*.

Con il **quarto quesito** si chiede se *“le tecniche di consolidamento delle murature, paragonabili a quelle del sistema brevettato CAM (cuciture attive per le murature), richiedano, per tale sistema, la necessità del parere di un organo competente superiore”*.

Con il **quinto quesito** si chiede se *“la modellazione del miglioramento delle caratteristiche meccaniche della muratura consolidata possa essere ritenuta valida, ed in particolare la buona connessione trasversale (coefficiente 1.3 per mattoni pieni e 1.5 per pietra naturale), l’aumento della duttilità da 0.4%H a 0.6%H per taglio e da 0.8%H a 1,2%H per presso flessione”*.

Con il **sesto quesito**, si chiede se *“sia applicabile l’analisi statica non lineare quando la massa del modo principale X indicata sia pari a 20.4% e in direzione Y sia pari al 21,7% in contrasto con quanto indicato al punto 7.8.1.5.4. delle NTC”*.

Infine, con il **settimo quesito**, si chiede se il parere di congruità tecnico-economica possa essere emesso anche in mancanza dell’autorizzazione sismica, che dovrà comunque essere acquisita dall’Ente attuatore prima dell’inizio dei lavori.

Considerato

Il CTS, con riferimento al **primo quesito** posto, ritiene, a seguito di valutazioni sull’insieme degli elaborati presentati, che l’intervento proposto sia volto a modificare il comportamento della muratura ordinaria esistente mediante l’inserimento di armature metalliche (orizzontali e verticali), avvicinandolo a quello della muratura armata. Le operazioni di fresatura per la posa in opera di alcune barre d’armatura possono scompaginare la muratura in sasso di scarsa qualità descritta in relazione, danneggiandola e riducendone le proprietà meccaniche. Questo potrebbe ridurre in modo difficilmente quantificabile i benefici prodotti dal rinforzo, fino a vanificarli nella peggiore delle ipotesi.

Si ritiene, quindi, che, indipendentemente dal “costo” in termini artistico-architettonici, tali operazioni non siano opportune. Si consiglia di valutare la possibilità di realizzare gli interventi proposti senza le lavorazioni di fresatura utilizzando materiali non soggetti alla corrosione o altre modalità come le risarciture profonde dei giunti di malta.

Con riferimento al **secondo quesito** si ritiene che l’intervento proposto, per quanto attiene ai principi che lo ispirano e alle tipologie di intervento adottate, possa essere considerato congruente con quelli previsti dalle NTC 2008.

Con riferimento al **terzo quesito** si osserva che le verifiche sismiche vengono svolte mediante analisi statica non lineare nei casi pre e post-intervento. L’elaborato B “Analisi numeriche” sembra indicare che in entrambi i casi il collasso – nel modello considerato – avvenga prevalentemente nelle fasce di piano. Il CTS ritiene pertanto necessario che vengano fornite indicazioni sulle ipotesi di modellazione delle fasce (es.

presenza di catene, fasce non resistenti, ecc.) e sulla loro modalità di rottura (taglio o flessione), commentando e motivando la decisione progettuale di rinforzare solamente i maschi murari.

Si consiglia inoltre di valutare la possibilità di realizzare un piano rigido anche a livello dell'ultimo impalcato in modo da consentire una distribuzione uniforme delle azioni di calcolo.

In merito al **quarto quesito**, in considerazione della tipologia di intervento e dei materiali adottati, il CTS non ritiene che sussistano gli estremi per rendere necessario il parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Con riferimento al **quinto quesito** si osserva che i valori di spostamento ultimo adottati corrispondono ai valori indicati ai punti 7.8.3.2.1 e 7.8.3.2.2 dalle NTC 2008 per le costruzioni in muratura armata di nuova realizzazione che sono caratterizzate da qualità muraria e dettagli costruttivi diversi da quelli previsti nel progetto. Per questo motivo, i valori di spostamento ultimo adottati devono essere adeguatamente motivati, essendo comunque inopportuno, anche per le considerazioni espresse sul primo quesito, operare con interventi mirati ad ottenere una tipologia muraria simile a quanto previsto per le nuove costruzioni.

In relazione all'uso dei coefficienti correttivi dei parametri meccanici di cui alla tabella C8A.2.2 della Circolare, la loro applicabilità va motivata con considerazioni relative alla tessitura della muratura nel piano e in profondità, della sua geometria, delle caratteristiche dei materiali utilizzati. Per questo motivo si ritiene necessario che vengano eseguiti opportuni saggi interni nella muratura e prove di caratterizzazione della malta (tipo di legante, ecc.), secondo quanto previsto dalle NTC2008 per il livello di conoscenza LC2 adottato (C8A.1.A.3, prove in situ estese).

Con riferimento al **sesto quesito**, si possono esprimere le seguenti considerazioni: l'analisi pre-intervento viene eseguita dal progettista ipotizzando un modello del fabbricato con i solai deformabili. Il modo di vibrare principale in direzione X risulta essere il 131° ed attiva il 16.1% delle masse. Il modo di vibrare principale in direzione Y risulta essere il 41° ed attiva il 35.1% delle masse. Il paragrafo C8.7.1.4 della Circolare C.S.LL.PP. 2 febbraio 2009, n. 617, prevede che l'analisi statica non lineare possa essere svolta *“assegnando come distribuzioni principale e secondaria, rispettivamente, la prima distribuzione del Gruppo 1 e la prima del Gruppo 2, indipendentemente dalla percentuale di massa partecipante sul primo modo”*. Ciò deriva dal fatto che negli edifici in muratura con solai deformabili raramente si attiva una massa pari al 60%. La distribuzione di carico proporzionale al modo fondamentale di vibrare sollecita pertanto solamente alcune parti dell'edificio. In questi casi si ritiene più significativa la distribuzione proporzionale alle masse (Gruppo 2). Nella situazione post-intervento con solai rigidi e pareti che collaborano tra loro, acquista significato la distribuzione proporzionale alle forze statiche (Gruppo 1). Dall'esame di quanto riportato nelle *“Analisi numeriche”* del progetto risulta peraltro che siano state adottate la prima del Gruppo 1 e la prima del Gruppo 2.

Infine, in merito al **settimo quesito**, il CTS ritiene di poter rispondere affermativamente, in quanto il comune di Langhirano rientra nella Nuova Comunità Montana Parma Est, inserita all'allegato A *“Ricognizione dei comuni che, dal 14 novembre 2009, esercitano autonomamente, in forma singola o*

associata, le funzioni in materia sismica” alla D.G.R. 1852/2009, mentre il secondo stralcio del piano allegato al Decreto del Presidente della Giunta Regionale (commissario delegato) n. 146 del 15/5/2009, al punto 6.3.1, stabilisce in capo al Servizio Tecnico di Bacino territorialmente competente la verifica della congruità tecnico-economica alle norme nazionali e regionali vigenti. Sarà quindi compito del soggetto attuatore, ai sensi del punto 6.4 del suddetto piano, *“affidare i lavori non appena acquisiti tutti gli assensi di legge sul progetto esecutivo”*.

Tutto ciò premesso e considerato, il Comitato Tecnico Scientifico,

è del parere

espresso nei considerato che precedono.

Il Presidente del Comitato Tecnico Scientifico

(Prof. Ing. Vincenzo Petrini)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'V. Petrini', is positioned below the typed name.