

PROGETTISTI

**Studio Associato
di Ingegneria Gasparini**

VIA PETROLINI, 14
42100 REGGIO EMILIA
TEL: 0522/557508
FAX: 0522/557556
E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it
P.IVA: 01720830353

Ing. Piero A. Gasparini

TIMBRO

Ing. Piero A. Gasparini

COLLABORATORI

Ing. Marco Assali
Geom. Simone Varini

COMMITTENTE



Comune di
Gattatico

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

OGGETTO

VERIFICA DEGLI EDIFICI SCOLASTICI - OPCM 3362/2004
e D.G.R. n.936 del 23/06/2008 (intervento n. 584)

SCUOLA ELEMENTARE (CON ANNESSA PALESTRA)

SITA A TANETO di GATTATICO (RE)
IN VIA GIUSEPPE DI VITTORIO

TITOLO

RELAZIONE PER IL COMMITTENTE

N.PRATICA

NUM2/584/

SCALA

EMISSIONE

DATA

VERIFICHE TECNICHE

LUGLIO 2010

TAVOLA

D.02

INDICE

1. Elementi salienti delle indagini in loco, descrizione delle strutture e interpretazione del quadro fessurativo.....	2
2. Metodologia di analisi.....	4
3. Sintesi dei risultati	5
4. Previsione di massima di possibili interventi di miglioramento	7

L'edificio in oggetto, costituito dalla Scuola Elementare di Taneto ubicata in via G. Di Vittorio a Taneto di Gattatico (RE), rientra nell'elenco degli edifici finanziati nell'ambito del presente programma al n. 584 dell'Allegato 1 della delibera di Giunta Regionale n.936 del 23/06/2008.

Al fine di rendicontare correttamente alla Committenza il reale stato del plesso scolastico si redige la seguente relazione secondo i criteri riportati nel paragrafo 8.3 delle NTC 2008 riassumendo le peculiarità costruttive dell'edificio e gli esiti delle varie verifiche.

1. Elementi salienti delle indagini in loco, descrizione delle strutture e interpretazione del quadro fessurativo

Avendo eseguito un rilievo materico-costruttivo approfondito della struttura si va di seguito a riassumere quelli che sono gli elementi maggiormente significativi a livello costruttivo.

L'edificio, interamente utilizzato per attività didattiche suddivise fra aule, palestra, servizi e locali accessori, è sviluppato principalmente al solo piano terra mentre una piccola porzione al piano primo ospita spogliatoi e servizi di servizio alla palestra.

La presenza di una documentazione esauriente ha permesso di stabilire che, come già precedentemente introdotto, l'intero plesso scolastico risulta essere composto da due differenti corpi di fabbrica realizzati in stralci successivi.

Il primo stralcio riguarda la realizzazione di nuovo corpo di fabbrica adibito a palestra e realizzato interamente attraverso elementi prefabbricati e pre-compressi in c.a., intervento iniziato nel 1981 e collaudato nel 1985.

Il secondo riguarda la realizzazione di nuovo corpo di fabbrica in elementi prefabbricati e pre-compressi in c.a., intervento iniziato nel 1985 e collaudato nel 1986.

Per esigenze di conservazione e tecnologie costruttive del bene in esame non si è potuto indagare l'intero edificio con una estesa e approfondita campagna di saggi

esplorativi, che avrebbero inevitabilmente portato gravi danni dal punto di vista della conservazione delle finiture interne oltre all'indebolimento degli elementi strutturali stessi.

Per tutte quelle parti di edificio per cui non si è potuto svolgere un sopralluogo diretto con relativo saggio, si è proceduto con una determinazione delle caratteristiche delle parti strutturali attraverso comparazioni con edifici della medesima tipologia di quello in esame.

Le fondazioni si ipotizzano, in relazione alla documentazione reperita, di tipo diretto, a plinti per le zone realizzate con elementi prefabbricati e a travi rovesce in c.a. realizzate in opera per la zona degli spogliatoi in cui il solaio di copertura è realizzato con struttura portante in muratura tipo doppio UNI.

Tutte le coperture di entrambi gli stralci non risultano direttamente ispezionabili e per quanto riportato nei disegni si ipotizzano piane e realizzate tramite struttura piana ricoperta da uno strato di ghiaia di protezione (relativamente all'edificio di secondo stralcio), mentre a semplice struttura piana con sovrastante guaina bituminosa di protezione per l'edificio di secondo stralcio.

Le murature perimetrali di tamponamento del corpo di fabbrica di secondo stralcio sono realizzate con murature in laterizio forato, mentre quelle perimetrali relative al corpo di fabbrica del primo stralcio sono pannelli in c.a. prefabbricato.

Tutte le murature interne di separazione tra gli ambienti sono realizzate in muratura di mattoni forati.

I pannelli di solaio risultano essere differenti per le diverse tipologie costruttive realizzate.

Relativamente alle porzioni di fabbricato realizzate tramite l'utilizzo di elementi prefabbricati, i solai risultano essere realizzati in pannelli di c.a. prefabbricato a pi-greco precompresso.

Relativamente alla porzione di fabbricato realizzato con muratura portante i solai risultano essere realizzati in pannelli prefabbricati avente un'altezza di 16+4 cm

(pignatta di spessore 16 cm, getto in cls spessore 4 cm, interasse tra i travetti 40 cm), armati con 3 ϕ 18 inferiori.

Le pareti divisorie interne non portanti risultano essere poche e di modesta entità, inoltre risultano appoggiate sul solaio di piano terreno a sua volta poggiante direttamente sul terreno senza particolari ammorsamenti né cordoli di irrigidimento.

Essendo presenti più corpi di fabbrica indipendenti tra loro, si è potuto rilevare, sia negli elaborati originali, sia durante i sopralluoghi, che tra gli stessi è stato previsto un idoneo giunto di separazione per meglio assorbire gli eventuali diversi spostamenti orizzontali in modo da evitare pericolosi fenomeni di martellamento tra strutture, accorgimento adottato anche per quel che riguarda le finiture degli stessi giunti.

Nel complesso l'edificio presenta limitate situazioni di danneggiamento locale per lo più situate in prossimità delle zone inferiori delle murature divisorie interne, derivanti principalmente ad abbassamento del terreno sottostante il piano del pavimento, con conseguente creazione di lesioni negli elementi di muratura interna con funzione di separazione tra gli ambienti.

2. Metodologia di analisi

Trattasi di plesso scolastico composto da due differenti corpi di fabbrica realizzati in stralci successivi.

Successivamente si procede, tramite l'ausilio del programma di calcolo CMP della Cooperativa Architetti e Ingegneri di Reggio Emilia (CAIRE Pro), alle verifiche del comportamento delle strutture al fine di ottenere i valori di accelerazione al suolo in grado di attivare un dato meccanismo di danneggiamento o collasso della struttura sia valutando i valori di accelerazione al suolo in grado di attivare singoli meccanismi di danneggiamento o collasso, sia valutando i valori in grado di attivare meccanismi a livello globale dell'edificio, evidenziando gli elementi che al crescere dell'accelerazione al suolo entrano progressivamente in crisi.

L'analisi definisce le caratteristiche dei solai come impalcati infinitamente rigidi nel piano, i quali garantiscono una rigidezza sufficiente nel loro piano per definire un procedimento di calcolo di tipo "impalcato rigido".

Secondo questa tipologia di calcolo le azioni sismiche vengono ripartite tra i vari elementi strutturali in modo proporzionale alle rispettive rigidezze, in quanto il movimento rigido nel piano del solaio provvede alla distribuzione delle forze orizzontali.

3. Sintesi dei risultati

Esaminando i dati riportati nei paragrafi precedenti si propone una sintesi delle principali vulnerabilità riscontrate nell'edificio in oggetto.

Analizzando l'edificio di primo stralcio (palestra), si rileva una forte snellezza delle strutture oltre a una non trascurabile incertezza sull'efficacia degli elementi di connessione tra i vari elementi prefabbricati.

Già a livello statico si possono riscontrare carenze di resistenza nei pressi della base di due pilastri d'angolo ove risultano presenti i pannelli di tamponatura di testata, elementi fissati direttamente alle coppelle di copertura e poggianti su travi di fondazione solidali con i plinti e i pilastri laterali.

A livello sismico, già con tempi di ritorno molto bassi si ha una carenza strutturale alla base di tutti i pilastri del corpo di fabbrica della palestra; considerando sismi con tempi di ritorno da normativa, tale carenza aumenta, aumentando il tratto in cui si potrebbero formare pericolose cerniere plastiche.

Il giudizio generale per questa porzione di struttura risulta molto scarso.

Le strutture portanti risultano in grado di sopportare eventi sismici con bassi tempi di ritorno, con valori lontani da quelli previsti dalla normativa.

Relativamente all'edificio di secondo stralcio (scuola), la situazione statica prevede situazioni di scarse risorse strutturali della sommità dei quattro pilastri posti in aderenza alle strutture in muratura della zona spogliatoi, fenomeno dovuto alla

presenza di strutture portanti aventi rigidzze differenti tra loro e senza alcuna presenza di giunti.

In condizioni sismiche, con l'applicazione di terremoti con tempi di ritorno molto bassi si iniziano ad avere formazione di cerniere plastiche alla base di quasi la totalità dei pilastri, oltre a zone più marcate poste in prossimità della zona di attacco dell'unica porzione di edificio posto a piano primo; con eventi sismici definiti dalla normativa, si rilevano incrementi delle zone interessate dalla formazione delle cerniere plastiche lungo l'altezza dei pilastri.

Il giudizio generale per questa porzione di struttura risulta molto scarso.

Le strutture portanti risultano in grado di sopportare eventi sismici con bassi tempi di ritorno, con valori lontani dai valori previsti dalla normativa.

Tutti i nodi di entrambi gli stralci risultano non rispettare le prescrizioni di norma anche in condizioni statiche in quanto realizzati tramite soluzioni di semplici appoggi, ovvero cerniere non in grado di trasferire momento.

I solai di copertura indagati risultano tutti verificati nelle condizioni più gravose.

Per questi campi di solaio, infatti, il coefficiente di verifica risulta essere inferiore a 1 per la verifica con i valori tipici di carichi permanenti e variabili indicati da normativa vigente.

Il solaio di interpiano posto nell'unica porzione posta a piano primo presenta una capacità portante inferiore a quella definita per la tipologia dell'edificio; si è però riscontrata una portanza in termini di carico variabile massimo ammissibile pari a $1,20 \text{ kN/m}^2$.

Valutando gli spostamenti dei singoli corpi di fabbrica, si è potuto valutare che i giunti presenti nell'intero plesso scolastico risultano essere adeguati per evitare pericolosi fenomeni di martellamento tra strutture in fase di evento sismico.

4. Previsione di massima di possibili interventi di miglioramento

Come si evince dai risultati dell'analisi, le criticità che maggiormente condizionano le risorse di resistenza dell'edificio sono le seguenti:

- relativamente alle strutture portanti verticali si riscontrano bassi livelli di resistenza di tutte le pilastrate;
- relativamente all'unico solaio di interpiano si riscontrano carenze strutturali per le destinazioni d'uso richieste;

I criteri di intervento che si possono adottare in un'ottica di miglioramento sismico sono i seguenti:

- incremento delle risorse di resistenza delle strutture in c.a. (pilastri) mediante l'applicazione di tecniche di intervento localizzate in prossimità degli orizzontamenti e alla base degli stessi;
- incremento delle risorse di resistenza delle strutture di solaio mediante l'applicazione di tecniche di intervento localizzate e mirate all'incremento della capacità portante dei singoli elementi non verificati.

Tali interventi devono essere applicati in modo diffuso e sistematico sugli elementi strutturali dell'immobile che risultano carenti dal punto di vista delle risorse di resistenza.

L'incremento di capacità determinato da questi interventi non è preventivamente quantificabile ma sarà determinato in funzione del numero e dell'estensione degli interventi che potranno essere realizzati.

Rimangono a discrezione della committenza la scelta di eseguire gli interventi descritti nel precedente capitolo relativo alle vulnerabilità non quantificabili.