

lavoro:

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO PER LAVORI
DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL PLESSO SCOLASTICO COMUNALE**

luogo:

**PROVINCIA DI REGGIO EMILIA
COMUNE DI VEZZANO SUL CROSTOLO
Piazza della Vittoria n. 4-9 - 42030 Vezzano sul Crostolo (RE)**

data:

Febbraio 2017

contenuto:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

committente:

**COMUNE DI VEZZANO SUL CROSTOLO
Piazza della Libertà n. 1
42030 Vezzano sul Crostolo (RE)**

tecnico:

PROGETTO ARCHITETTONICO
ANGELO DALLASTA Architetto
Responsabile Area Territorio e Ambiente
Piazza della Libertà 1
42030 Vezzano sul Crostolo (RE)

COLLABORATORE
RITA PARISOLI Ingegnere

PROGETTO STRUTTURE
PAOLO DELMONTE Ingegnere
Via Franchini, 4/D
42027 Montecchio (RE)

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
1.1	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	3
1.2	QUADRO FESSURATIVO E VULNERABILITÀ	5
2.	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	5
3.	ASPETTI ARCHITETTONICI E FUNZIONALI.....	6
4.	INTERVENTI PREVISTI	7
5.	SMALTIMENTO MATERIALI RESIDUI	8
6.	INTERFERENZE RETI AEREE E SOTTERRANEE.....	8
7.	SICUREZZA SUL CANTIERE	8
8.	TEMPI DI ESECUZIONE.....	9

Relazione Tecnica Generale

1. PREMESSA

La presente relazione si riferisce al miglioramento sismico del Complesso Edilizio Scolastico ove hanno sede la scuola primaria "G. Marconi" e la scuola secondaria "A. Manini", di proprietà comunale, ubicate in Piazza della Vittoria n. 4-9 a Vezzano sul Crostolo (RE).

1.1 Descrizione della struttura

Il fabbricato oggetto di intervento è stato costruito nell'impianto originario negli anni '60 e ampliato alla fine degli anni '90 con un volume ricompreso dalle ali rivolte a Ovest. Il corpo di fabbrica principale ha dimensioni planimetriche massime di 31.30 m di lunghezza per 16.80 m di larghezza, a cui si aggiungono sui due fronti Nord e Sud due ali laterali di lunghezza pari a 10.30 m per una larghezza di 7.00 m.

Il fabbricato si sviluppa su tre livelli fuori terra, per un'altezza massima in gronda di 10.40 m circa.

La struttura del fabbricato d'impianto è costituita da un sistema di travi e pilastri in c.a. tamponati da murature perimetrali formate da uno strato esterno di laterizi UNI a vista affiancato ad uno strato di doppio UNI interno (per complessive due teste). Le murature interne sono invece di due teste di mattoni pieni. Gli orizzontamenti del primo, del secondo e del terzo solaio sono del tipo latero-cementizio rasati per uno spessore di 20 cm, con soprastante soletta in calcestruzzo non armato di spessore pari a 5 cm. Le due scale presenti sui due fronti Nord e Sud sono realizzate mediante soletta in c.a.. La struttura di copertura è realizzata per mezzo di travetti tipo *Varese*, a comporre capriate dotate di catena metallica orizzontale. Sui travetti *Varese* sono montati tavelloni di laterizio e manto di tegole. I pilastri sono prevalentemente di dimensioni 30x30 cm, mentre a fungere da rompitratta sono altresì presenti pilastrini 30x20 cm. Le travi di piano sono a sezione rettangolare 30x40 cm.

La struttura dell'ampliamento presenta la stessa tipologia, ma i tompagni perimetrali tra i pilastri sono formati da uno strato esterno di laterizi UNI a vista affiancato ad uno strato di muratura tipo Poroton di 25 cm di spessore (per complessivi 40 cm). Le murature interne sono invece di Poroton, di spessore pari a 30 cm. Gli orizzontamenti del primo e del secondo livello sono del tipo latero-cementizio rasati per uno spessore di 20 cm, con soprastante soletta in calcestruzzo non armato di spessore pari a 7 cm. Il terzo solaio forma la copertura piana ed è di pari tipologia di quelli sottostanti. Nel corpo di ampliamento è inserito un ascensore con struttura portante in mattoni doppio uni di due teste di spessore.

Di concerto con l'Amministrazione Comunale, sono stati programmati sopralluoghi per prendere coscienza dello stato dei luoghi e per definire i saggi sugli elementi strutturali più significativi.

È stata reperito il progetto architettonico della prima costruzione della scuola, redatto dal geom. C. Faietti e dall'Ing. G. Aponte del Genio Civile di Reggio Emilia. Relativamente all'ampliamento eseguito sul lato Ovest, si è reperito il progetto architettonico a firma dell'arch. Guido Tassoni e la documentazione di deposito del c.a. (Legge 1086) a firma dell'ing. Tiziano Motti. Il collaudo del suddetto ampliamento, datato giugno 1999, è dall'ing. Lodovico Giaroli. Relativamente alle verifiche di carattere geotecnico, si fa riferimento alle indagini eseguite dal Dott. Geol. Fausto Campioli in occasione del progetto dell'ampliamento della scuola stessa. Saggi eseguiti ai piani hanno permesso di caratterizzare le stratificazioni di pavimentazione. Sono state altresì indagate le strutture in muratura per valutarne geometria e consistenza.

Per quanto concerne le proprietà dei materiali, le Indagini in-situ estese sono basate su esami visivi della superficie muraria, con saggi superficiali condotti dopo la rimozione di una porzione di intonaco, al fine di individuare forma e dimensione dei blocchi, a cui si sommano l'esecuzione di prove con martinetto piatto doppio e prove di caratterizzazione della malta ed, eventualmente, di pietre e/o mattoni. Per il fabbricato in esame, al fine di ottenere il livello di conoscenza LC2, sono state eseguite le seguenti indagini in situ:

- numero quattro indagini mediante l'utilizzo di coppie di martinetti piatti a perdere, semicircolari, da inserire all'interno di giunti di malta, e il fissaggio sulla superficie della muratura di blocchetti di riscontro per misurare, mediante deformometro, gli spostamenti relativi alle fasi cicliche di carico e scarico, finalizzate al monitoraggio e alla registrazione dell'elasticità della muratura, fino alla misura della resistenza a rottura del concio murario analizzato;

- numero quattro prove a taglio o "shear test", per la determinazione della resistenza media a taglio.

Nel settembre 2016 è stata commissionata una campagna di verifiche diagnostiche strutturali sugli orizzontamenti del complesso scolastico (articolo 1, comma 177, della legge 13 luglio 2015, n. 107). Complessivamente sono state condotte n.4 prove di carico distribuite su diversi piani dell'edificio in modo tale da diagnosticare diverse tipologie di solaio o quantomeno, avere un livello di conoscenza distribuito in più zone del fabbricato. Oltre alle prove di carico sono state condotte analisi termografiche del plafone dei solai, endoscopia e rilievo pacometrico con individuazione ove possibile del diametro delle armature. Il Dott. Ing Leonardo Landucci, responsabile della campagna prove, ha concluso nel proprio report che il carico limite sopportabile in condizioni di sicurezza è superiore a quello di normativa e il grado di sicurezza del solaio sottoposto a prova di carico è superiore all'unità.

1.2 Quadro fessurativo e vulnerabilità

Sono stati effettuati sopralluoghi durante i quali si è provveduto ad un'attenta ricognizione delle parti strutturali che compongono l'edificio.

La struttura non presenta un quadro fessurativo tale da evidenziare stati di dissesto significativi.

Ciò che si rileva è che la tipologia strutturale con la quale è stata concepito l'edificio, il telaio in c.a., è "disattesa" dal sistema di tamponamenti che la caratterizzano.

L'intenzione del progettista strutturale dell'impianto originale era in effetti quella di conferire i carichi verticali al sistema di travi e pilastri in c.a., ma la realizzazione dei tamponamenti con elementi di laterizio portante sul perimetro e la formazione di murature di due teste di mattone pieno all'interno del fabbricato (con il pianerottolo vano scala in appoggio), ne hanno inevitabilmente condizionato il comportamento. Similmente, la costruzione dell'ampliamento ha rafforzato tale indirizzo, essendo questo stato collegato a livello dei piani alla struttura originaria e avendo inserito anche in questo caso tamponamenti con blocchi portanti stretti tra i pilastri e le travi di piano.

Si aggiunge che la presenza di murature esterne realizzate mediante due paramenti accostati, sia per la prima costruzione che nel successivo ampliamento, costituiscono una vulnerabilità significativa del fabbricato in termini di snellezza delle murature stesse. Le murature di tamponamento risultano poi semplicemente accostate ai pilastri in c.a. che le confinano. Dai saggi esplorativi eseguiti i solai di piano risultano privi di soletta armata e quindi, attenendosi rigorosamente alla definizione della normativa, siamo in presenza di impalcati di piano non classificabili come rigidi. Tra le vulnerabilità non quantificabili numericamente, si evidenzia infine la presenza di pensilina in c.a. sul fronte Est, in corrispondenza del secondo livello di solaio.

Secondo la classificazione degli interventi su edifici esistenti che le NTC 2008 propongono al punto 8.4, si ritiene di classificare come **INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO** l'insieme delle opere sull'edificio, in quanto si intende effettuare interventi strutturali volti ad accrescere la capacità di resistenza delle strutture esistenti alle azioni considerate senza apportare modifiche che porterebbero ad un organismo edilizio diverso dal precedente.

2. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Il progetto in esame prevede il miglioramento sismico dell'edificio scolastico in oggetto.

Come accennato precedentemente, è ragionevole pensare che i muri non si limitino ad assolvere alla funzione di tamponamento ma, a causa della sequenza costruttiva e della loro consistenza, si

prendano una quota parte dei carichi verticali e la quasi totalità di quelli orizzontali. I pilastri sono a sezione quadrata di dimensioni 30x30 o rettangolari di 30x20 (fatto salvo l'ampliamento ove le dimensioni sono superiori e raggiungono i 70 cm di lunghezza per 30 cm di base), dunque caratterizzati da una rigidità nel piano orizzontale molto modesta e non confrontabile con quella di molto superiore delle pareti murarie. Il progetto di miglioramento sismico consisterà dunque nell'assecondare quello che a nostro giudizio costituisce il comportamento reale ed effettivo del fabbricato: solidarizzando gli strati affiancati di murature portanti di una testa, inserendo nuove pareti portanti con la funzione di controventamento, chiudendo finestre e rimodulando le aperture, realizzando con cuciture armate apposite giunzioni tra i pilastri di confinamento delle murature con le murature stesse, ovvero, trasformando un edificio a tipologia strutturale a telaio in c.a. (o mista, piuttosto), in una costruzione in muratura.

Va detto che gli indicatori di rischio desunti dalle modellazioni ed espressione della quota di accelerazione sismica assunta a cimento della struttura nella configurazione sottoposta a verifica, costituiscono un dato del tutto convenzionale. La trasformazione della struttura nella tipologia a muratura portante, porta con sé necessarie semplificazioni, ritenute a favore di sicurezza, tra le quali quella che prevede di trascurare il contributo degli esistenti telai in c.a. che, seppur modestamente, una parte di sismo resistenza sono in grado di assorbirla oltre che apportare duttilità e capacità dissipativa.

3. ASPETTI ARCHITETTONICI E FUNZIONALI

La distribuzione degli spazi interni è condizionata dall'inserimento di nuove murature di controventamento sia al piano terra che ai livelli superiori.

Nel rispetto dei rapporti illuminanti, è in progetto la chiusura di aperture sui diversi fronti. La tamponatura sarà realizzata con laterizi formato Uni e con finitura ad intonaco sui due lati interno ed esterno.

Limitatamente alla porzione centrale del piano terra, viste le lavorazioni relative all'intervento di realizzazione delle fondazioni delle nuove murature di controvento, è prevista la posa di un nuovo pavimento in laminato.

4. INTERVENTI PREVISTI

Realizzazione nuove murature portanti

Operando con i criteri propri della struttura in muratura, si sono introdotte ai diversi livelli nuove murature di controvento al piano terra e ai livelli superiori. Tali murature, di spessore pari a 25 cm, saranno realizzate mediante l'utilizzo di laterizi formato Doppio Uni. Trattasi della realizzazione di nuovi setti in corrispondenza dei due vani scala, dell'esecuzione di murature trasversali sia nella porzione di ampliamento che nella porzione centrale Est e della sostituzione della tramezza lato Ovest del corridoio al piano primo e secondo con muratura portante di spessore pari a 25 cm. I nuovi paramenti murari saranno adeguatamente ancorati ai pilastri in c.a. che li confinano mediante cuciture armate e saranno dotati di cordolature di nuova realizzazione in cemento armato a livello dei solai di piano. Le suddette murature saranno poi opportunamente fondate mediante travi a T rovescia di base pari a 100 cm e quota d'imposta pari a 120 cm dal piano campagna

Chiusura di finestre esistenti, chiusura delle nicchie dei radiatori e raddoppio della chiusura delle finestre tamponate in fase di ampliamento

Tamponatura delle aperture a nastro 275x63 cm presenti a livello di piano terra sui diversi fronti e tamponatura delle finestre 73x63 cm presenti lungo i fronti Ovest delle due ali Nord e Sud, a tutti i piani. La chiusura in breccia delle aperture è realizzata mediante laterizi formato Doppio Uni, per uno spessore pari a 25 cm, avendo cura di fissare il suddetto tamponamento alle travi in c.a. o alle architravi esistenti mediante cuciture armate. E' inoltre prevista la riconfigurazione delle aperture del fronte Ovest, dei lati Ovest delle due ali Nord e Sud nonché il restringimento delle finestre di piano terra del fronte Nord, in modo da allineare le aperture sul prospetto.

Con l'intento di rinforzare la zona del sottofinestra, ove questo sia realizzato con una testa di laterizio, se ne prevede il raddoppio strutturale. In tale caso occorrerà prevedere lo spostamento dei radiatori che vi sono collocati, adeguando l'impianto termo-idraulico. Analoga operazione di raddoppio è prevista per le aperture tamponate in passato con una testa di laterizio lungo i corridoi e i due lati trasversali delle aule poste sulla porzione Ovest.

Innesti di ancoraggio muratura a paramenti affiancati ed esecuzione di intonaco armato

Sulle murature esterne del primo impianto della scuola, formate da uno strato esterno di laterizi UNI a vista accostato ad uno strato di Doppio UNI interno, è in progetto la messa in opera di graffe di collegamento in perforazioni riempite di malta anti-ritiro, in ragione di 6 al mq, al fine di creare un efficace collegamento tra i due paramenti murari affiancati. Con la medesima finalità, oltre a quella di

migliorarne le caratteristiche resistenti, è previsto un intervento di consolidamento mediante l'applicazione di intonaco armato sul fronte Ovest della porzione relativa all'ampliamento degli anni '90.

Cuciture armate pilastri in c.a.-murature esistenti adiacenti

E' prevista l'esecuzione di cuciture armate che servano da giunzione tra i pilastri di confinamento delle murature con le murature stesse. Trattasi di cuciture realizzate con barre ad aderenza migliorata, in ragione di n.2 al ml, in perforazioni saturate con resina.

Nuova pavimentazione in laminato

Le lavorazioni connesse all'inserimento delle nuove murature di controventamento al piano terra (nuove fondazioni in c.a.) richiedono la demolizione di ampie porzioni di pavimentazione al piano terra. Al fine di avere una tipologia omogenea di pavimentazione nella porzione centrale al piano terra, è prevista la posa di un nuovo pavimento in laminato. Preliminarmente in tale zona sono stati demoliti i sottofondi, è previsto il rifacimento del massetto armato, poi dei sottofondi e la successiva posa della nuova pavimentazione in laminato.

5. SMALTIMENTO MATERIALI RESIDUI

I materiali derivanti dalle demolizioni saranno conferiti a centri di raccolta autorizzati.

6. INTERFERENZE RETI AEREE E SOTTERRANEE

Considerata la tipologia dei lavori in progetto e l'assenza di reti aeree nella zona di intervento non si rilevano interferenze. Ove durante le operazioni di scavo si intercettassero scarichi o reti, si provvederà al loro ripristino.

7. SICUREZZA SUL CANTIERE

Nelle zone ove sono previste lavorazioni in quota quali la tamponatura delle aperture, è prevista l'installazione di ponteggi metallici a protezione contro le cadute dall'alto.

Le aree di cantiere saranno completamente recintate.

8. TEMPI DI ESECUZIONE

Il cantiere si svolgerà durante il periodo estivo, una volta che sia conclusa l'attività scolastica.

Quindi si ipotizza di organizzare il cantiere in un unico stralcio di durata pari a 90 giorni .