

COMUNE DI DOSOLO

PROVINCIA DI MANTOVA

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO PER LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALLE TAMPONATURE DEL PIANO TERRA DELLA SCUOLA PRIMARIA DI DOSOLO



RELAZIONE TECNICA

ING ANDREA FLISI

13 GIUGNO 2018

INTRODUZIONE

Le scuole elementari del capoluogo sono caratterizzate dall'essere un edificio unico realizzato in due epoche distinte (1982-1984 e anni 2006-2007). La struttura portante della scuola è ad elementi prefabbricati in cap e cav, con tamponamenti in pannelli prefabbricati orizzontali e divisori interni in murature di mattoni o in cartongesso. Il porticato di piano terra, che costituisce l'ingresso principale all'edificio è caratterizzato dall'avere la parete che divide le aule dal portico in struttura muraria a due paramenti, quello esterno in mattoni faccia vista e quello interno una tramezzatura di forati con interposto isolante slegati fra loro.

I solai e la copertura sono sempre realizzati in elementi prefabbricati denominati "tegoli TT" in semplice appoggio sulle travi.

Nella parte vecchia della scuola sono evidenti errori di costruzione o di montaggio essendo le travi principali prefabbricate non perfettamente orizzontali, con la conseguenza di dover spessorare gli elementi dei solai (TT) con 1/2/3 piastre in acciaio per cercare di ovviare a tale difetto, dovuto probabilmente ad un errore di posizionamento dei pilastri nei bicchieri prefabbricati.

Le fondazioni della struttura sono a plinti isolati, calcolate dall'Ing. Formigoni Bruno (per la parte più vecchia) e dall'Ing. Claudio Speranzini (per la parte più recente).

La parte più vecchia dell'edificio è stata collaudata dall'Ing. Carlo Ferri in data 04/12/1984, mentre la parte più recente è stata collaudata dall'Ing. Armando Dalai in data 30/08/2007.

Nel 2012 dopo gli eventi sismici del 20-29 Maggio 2012 il sottoscritto ingegnere è intervenuto sulla struttura per eliminare le carenze evidenziate dagli eventi sismici e indicate nella L.122/2012 e precisamente :

- carenze nelle unioni tra elementi strutturali (ad es. trave-pilastro e copertura-travi), rispetto alle azioni sismiche da sopportare, e, comunque, volti a realizzare sistemi di connessione anche meccanica per le unioni basate in origine soltanto sull'attrito;
- carenza della connessione tra il sistema di tamponatura esterna degli edifici prefabbricati (pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato ed alleggeriti) e la struttura portante;
- carenza di stabilità dei sistemi presenti internamente al capannone industriale, quali macchinari, impianti e/o scaffalature, tipicamente contenuti negli edifici produttivi, che possono indurre danni alle strutture che li ospitano, in quanto privi di sistemi di controventamento o perché indotti al collasso del loro contenuto;

Nel periodo Agosto – Dicembre 2017 scorso si sono manifestate una serie di lesioni alle murature del piano primo che dividono il portico dalle aule della scuola.

Dopo diversi sopralluoghi effettuati nel corso dell'anno in corso per visionare e monitorare i dissesti manifestatisi alla muratura della facciata principale del plesso scolastico in oggetto ho riscontrato quanto segue :

- La struttura prefabbricata non presenta lesioni da cedimenti.
- La muratura di piano terra verso il portico è costituita da due murature distinte non collegate fra loro, quella esterna in faccia a vista quella interna in laterizio
- La muratura faccia vista di piano terra del portico di ingresso presenta lesioni generalizzate con andamento inclinato
- La muratura faccia vista presenta una leggera rotazione verso il portico
- La muratura interna presenta un distacco e una rotazione rispetto alle strutture portanti del prefabbricato del primo solaio, evidenziando la mancanza di collegamento fra le murature di tamponamento e le strutture.
- A piano primo non si evidenziano lesioni di alcun tipo
- Gli interventi di messa in sicurezza del prefabbricato eseguiti nel 2013, mediante eliminazione delle lacune quali collegamento tegoli-travi, travi-pilastri, pannelli struttura sono integri e funzionanti.

STRUTTURE ESISTENTI

Dal collaudo statico si è riscontrato che la scuola è stata costruita nei primi anni 80 dalla Truzzi Prefabbricati di Poggio Rusco, e completata per le strutture in opera dalla Cooperativa Edile S. Matteo di Viadana e collaudata dall'Ing. Carlo Ferri di Viadana.

Dalle tavole del progetto originale della Truzzi si individua che la struttura prefabbricata ha dei plinti in opera posizionati a circa -160 cm da pavimento finito con basi di impronta di circa 380x380cm.

Pilastri, travi e solai sono in struttura prefabbricata, realizzati dalla Truzzi prefabbricati s.r.l..

Dal collaudo statico dell'Ing. Ferri del 04/12/1984 si rileva che sotto le murature di tamponamento di piano terra, ove sono assenti i pannelli prefabbricati, dovrebbero essere in mattoni doppio UNI

spessore 25cm con fondazioni sottostanti delle dimensioni di 30x40 cm armate con 4 ferri diametro 12 e staffe diametro 6 passo 25cm con caratteristiche meccaniche pari a Rck 250. Nel collaudo non si menziona però della presenza sul fronte di un rivestimento in faccia a vista e come esso è collegato alle murature retrostanti.

Nel certificato di collaudo non si menziona se le murature in doppio UNI spessore 25cm sono o meno collegate con la tramezza interna o se sono staccate.

Molto probabilmente, considerando la tecnica costruttiva dell'epoca le strutture sono isolate fra loro, così come la quota di imposta delle fondazioni dei muri potrebbe essere superficiale e non impostata alla stessa quota dei plinti del prefabbricato.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



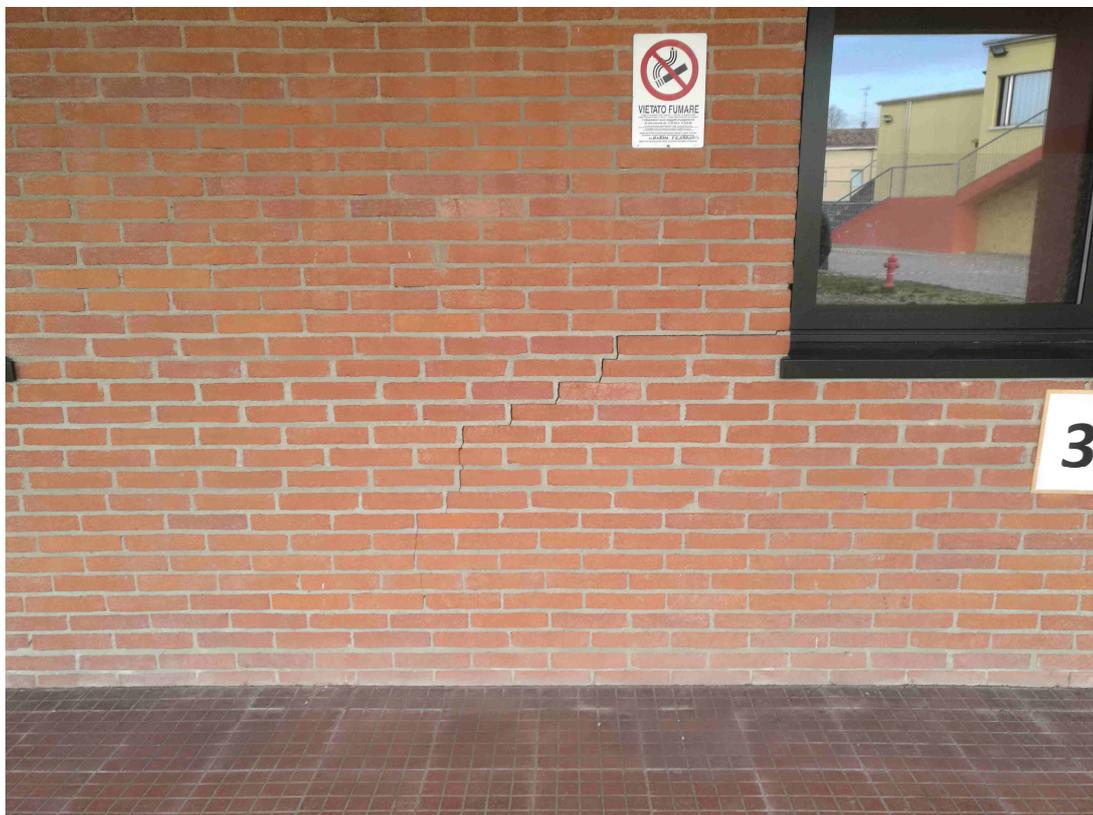
Vista parete piano terra in mattoni faccia vista oggetto di intervento



Vista laterale



Vista delle lesioni sul prospetto



Vista delle lesioni sul prospetto



Vista delle lesioni interne



Vista delle lesioni interne





Vista delle lesioni sul prospetto



Vista del distacco fra le murature

CAUSE DEL DISSESTO

Il dissesto si è manifestato negli ultimi mesi, molto probabilmente per l'elevata siccità manifestatasi nell'estate scorsa che ha provocato l'abbassarsi delle falde acquifere presenti nei terreni con la conseguenza della perdita di portanza. Tale fenomeno combinato con la probabile dimensione delle fondazioni di 30-40cm e impostata troppo superficialmente ha provocato il cedimento della fondazione e dei materiali su cui appoggia la caldaia di piano terra con la conseguenza dello stato fessurativo presente.

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA

Dai progetti depositati all'atto della costruzione, si deduce che le murature faccia vista sono con molta probabilità staccate completamente dalla muratura interna. Inoltre le due murature hanno un movimento opposto e cioè la faccia vista sta ruotando verso il portico e la tramezza interna sta ruotando verso l'aula.

Come intervento si propone la demolizione della parete e la sua ricostruzione mediante la realizzazione di una fondazione adeguata e opportunamente ancorata ai plinti della struttura per evitare ulteriori cedimenti differenziali, la ricostruzione delle murature di tamponamento opportunamente ancorate fra loro e alle strutture del prefabbricato.

RELAZIONE STRUTTURALE

La demolizione e ricostruzione delle murature oggetto di lesioni per cedimenti dei terreni sottostanti, anche se non sono strutture portanti, in quanto tamponature, è consigliabile realizzare una fondazione che trametta il carico ai terreni sottostanti.

Il muro A, lungo 4,13 m, sarà realizzato con la seguente stratigrafia:

Intonaco (sp. 1,5cm) → 30 kg/m²

Mattoni forati (sp. 8cm) → 50 kg/m²

Isolante (sp. 4cm) → 6 kg/m²

Blocchi forati (sp.25cm) → 255 kg/m²

Intonaco (sp. 1,5cm) → 30 kg/m²

Tenendo in considerazione anche il peso del codolo e della fondazione stessa (80x40cm)

Si ottiene un carico pari a 11571 kg/ml di fondazione

Ne deriva quindi una tensione sul terreno di

$$\sigma = 0,35 \text{ kg/cm}^2 < 1,00 \text{ kg/cm}^2.$$

Il muro B, lungo 19,26 m, sarà realizzato con la seguente stratigrafia:

Intonaco (sp. 1,5cm) → 30 kg/m²

Blocchi forati (sp.25cm) → 255 kg/m²

Isolante (sp. 4cm) → 6 kg/m²

mattoni faccia vista (sp. 12cm) → 220 kg/m²

Tenendo in considerazione anche il peso del codolo e della fondazione stessa (80x40cm)

Si ottiene un carico pari a 61241 kg.

Ne deriva quindi una tensione sul terreno di

$$\sigma = 0,40 \text{ kg/cm}^2 < 1,00 \text{ kg/cm}^2.$$

Il valore di pressione esercitato sul terreno risulta accettabile per entrambe le situazioni.

La scelta progettuale di porre una fondazione con base maggiore dello stretto necessario è stata guidata dalla necessità di ridurre i possibili cedimenti differenziali dovuti alla perdita di portanza del terreno.

Si dispone la minima armatura prevista dalla normativa vigente che è 0.2% della sezione. Pertanto avendo utilizzato una sezione 80x40cm = con superficie di 3200 cmq l'armatura minima da disporre è di 6.4 cmq.

Disponendo 5 ferri diametro 14 inferiori e superiori si ha il rispetto dei minimi normativi.

La staffatura da disporre di staffe diametro 8 passo 20 risponde al requisito del minimo previsto per le strutture di fondazioni.

Tali armature sono di molto superiori a quanto richiesto dalla struttura per le sollecitazioni presenti, in quanto le richieste dei minimi normativi impongono armature superiori per adempiere al requisito di avere le strutture di fondazione in campo elastico.

DIAGRAMMA GANTT TABELLARE – CRONOPROGRAMMA LAVORI

Fasi lavorative	Inizio lavori previsto	Fine lavori previsto
Realizzazione cantieramento	09/07/2018	09/07/2018
Rimozione serramenti	10/07/2018	10/07/2018
Demolizione muri e caldane	10/07/2018	11/07/2018
Scavo sezione obbligata	12/07/2018	13/07/2018
Posa armature e getto fondazioni	16/07/2018	17/07/2018
Inghiaiamiento e caldana	19/07/2018	20/07/2018
Realizzazione murature	23/07/2018	27/07/2018
Intonaci e rappezzi intonaci	30/07/2018	03/08/2018
Ripristino pavimentazioni	06/08/2018	10/08/2018
Tinteggiature interne	20/08/2018	22/08/2018
Tinteggiature esterne	21/08/2018	23/08/2018
Posa serramenti	27/08/2018	29/08/2018
Ripristino asflati esterni	30/08/2018	30/08/2018
Rimozione Cantiere e pulizie varie	30/07/2018	31/07/2018

Tale diagramma di gunt è indicativo in funzione delle previsioni fatte all’atto della progettazione. L’impresa esecutrice fornirà il suo diagramma in funzione dei tempi da lei stimati per la realizzazione dell’opera.

Viadana 13/06/2018



Ing. Andrea Flisi