



## ADEGUAMENTO SISMICO PALESTRA SCUOLA "DON MILANI" DI PAPIGNO



### PROGETTO ESECUTIVO

GRUPPO DI LAVORO

Responsabile Unico del Procedimento  
*Ing. Marcello BOCCIO*

PROGETTISTA

*Arch. Piero GIORGINI*

COLLABORATORI

*Ing. Matteo BONGARZONE (Strutture)*  
*Geom. Giuseppe SEVERONI (CSP/CSE)*

ELABORATO	OGGETTO	R.U.P.
<b>A</b>	<b>RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA</b>	Ing. Marcello BOCCIO
		data
		agosto 2020

# RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

## Premessa

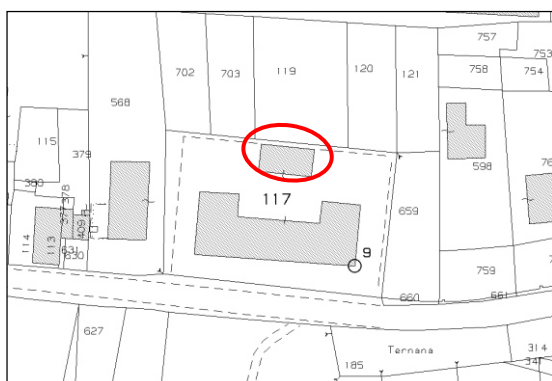
La palestra del plesso scolastico “Don Milani” di Papigno a Terni è stata interessata dagli eventi sismici verificatisi nel centro Italia il 24 agosto 2016, 30 ottobre 2016 e 17 gennaio 2017, con conseguenti danni agli apparecchi murari come si evince dalla documentazione fotografica con quadro fessurativo di cui all'allegato A2).

A seguito del sopralluogo dei tecnici del Comune di Terni, l'edificio è stato classificato con livello di agibilità “E – edificio INAGIBILE” nella “*Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (scheda AeDES)*” compilata in data 23 gennaio 2017. Successivamente con ordinanza prot. n.15177 del 01 febbraio 2017 ne è stata disposta la chiusura per inagibilità da parte dell'Amministrazione Comunale di Terni.

L'intervento per la riparazione con adeguamento sismico della palestra è stato ammesso a finanziamento nel programma straordinario per la riapertura delle scuole, nei territori delle Regioni Abruzzo, Lazio, Marche e Umbria, interessati dagli eventi sismici verificatisi a partire dal 24 agosto 2016, ai sensi dell'art.1 c.1 lett. b) dell'Ordinanza del Commissario del Governo per la Ricostruzione n.33 dell'11 luglio 2017, come risulta nell'Allegato n.1 a suddetta Ordinanza.

## Lo Stato di Fatto

La palestra del plesso scolastico “Don Milani” di Papigno (TR), censita al vigente Catasto Fabbricati del Comune di Terni al Foglio 160 particella 117, è stata costruita nei primi anni del 1900. Essa presenta uno stato di conservazione accettabile e non è stata interessata dai lavori di miglioramento strutturale dell'edificio “scuola” nell'anno 2006, ma solo nell'anno 2007 da lavori di rifacimento intonaci, riordino locali servizi, pavimento, vespai, infissi e pitturazioni oltre al rifacimento dell'impianto di riscaldamento ed elettrico.



**Figura 1 – Carta catastale (F.160 p.la 117)**



**Figura 2 – Foto aerea**

Il fabbricato risulta costituito da un unico piano fuori terra e realizzato con struttura portante in muratura (Muratura in pietra a spacco di buona tessitura) e copertura caratterizzata da solaio di plafone in acciaio e laterizio e tetto a doppia falda con capriate lignee, travi di legno, terzere, sovrastanti vergoli e manto di copertura. Le strutture di fondazione risultano realizzate in muratura, hanno dimensioni pari a 75x75cm e sono caratterizzate da quota di imposta attestantesi a -1,50 m dal piano di campagna.



**Figura 3 – Prospetto della palestra verso la scuola**

Il rilievo dello stato attuale ha evidenziato come a causa delle sollecitazioni sismiche si siano sviluppate delle azioni taglianti nel piano delle pareti murarie, confermate dalla presenza di alcune lesioni con giacitura diagonale. Si sono riscontrate inoltre fessure in corrispondenza delle intersezioni tra pareti ortogonali che evidenziano lo scarso ammorsamento tra alcuni apparecchi murari. Le pareti interne mostrano lesioni diagonali imputabili alle sollecitazioni taglianti causate dall'evento sismico. Sul fabbricato si sono inoltre osservate lesioni di schiacciamento riconducibili ai carichi amplificati dalla componente verticale del sisma. Le strutture di copertura con capriate lignee hanno evidenziato segni di deterioramento e la presenza di alcune spaccature.

Dall'analisi dell'evoluzione del danno per la configurazione allo Stato di Fatto si è riscontrato che le maggiori vulnerabilità della struttura riguardano il comportamento della stessa in direzione y (pareti in direzione parallela ai lati corti della costruzione). I valori degli indicatori di rischio per i diversi Stati Limite considerati calcolati nell'analisi pushover dello stato attuale sono riportati nella tabella seguente:

<b>Minimi indicatori di rischio per la struttura</b>	<b>IR,PGA Attuale</b>
Stato limite di salvaguardia della vita: Minimo indicatore in termini di PGA	0,712
Stato limite di danno: Minimo indicatore in termini di PGA	0,412
Stato limite di operatività: Minimo indicatore in termini di PGA	0,337
Stato limite di collasso: Minimo indicatore in termini di PGA	0,778

## Lo Stato di Progetto

Il progetto di adeguamento sismico dell'edificio palestra prevede i seguenti interventi strutturali, oltre alle opere di finitura connesse con gli stessi:

- 1) Realizzazione di cordolo di sottofondazione in C.A. funzionale all'ispessimento murario di n.2 maschi murari delle strutture in elevazione;
- 2) Realizzazione di soletta in C.A. collegata alle strutture murarie perimetrali mediante connettori di parete e perimetrata lateralmente con apposito profilo in acciaio;
- 3) Ispessimento murario mediante muratura di mattoni pieni ad una testa di n.2 maschi murari corrispondenti al lato corto dell'edificio;
- 4) Realizzazione di intonaco armato sui tre maschi murari corrispondenti al lato corto del fabbricato;
- 5) Consolidamento del solaio di plafone mediante soletta in C.A. collegata alle strutture portanti orizzontali (profilo NP 160) mediante connettori a piolo in acciaio zincato;
- 6) Rifacimento della copertura mediante nuova struttura in legno.

Per il calcolo dell'intervento progettato sono state effettuate le seguenti analisi:

- Analisi statica non lineare (pushover) nei due distinti stati ante-operam e post-operam, finalizzata alla verifica dell'incremento del rapporto di capacità-domanda per interventi di adeguamento sismico di edifici esistenti;
- Analisi dinamica modale nei due distinti stati ante-operam e post-operam finalizzata alle verifiche geotecniche delle strutture di fondazione, alle verifiche sismiche fuori dal piano e alla verifica dei meccanismi locali di ribaltamento dei maschi murari. Con la stessa analisi sono state quindi verificate le aste in legno delle nuove capriate di copertura;
- Analisi di verifica locale dei nuovi arcarecci in legno e del solaio di plafone consolidato.

Per l'effettuazione delle suddette analisi e delle relative verifiche, sulla base del livello di conoscenza dell'edificio (LC1) è stato applicato alle caratteristiche dei materiali delle strutture esistenti il fattore di confidenza  $FC=1,35$ .

Dall'analisi dell'evoluzione del danno per la configurazione allo Stato di Progetto e dal confronto con i risultati relativi allo Stato di Fatto, si è riscontrato che gli interventi comportano un miglioramento della risposta sismica della struttura, nei confronti della robustezza e della capacità dissipativa della stessa.

I valori degli indicatori di rischio per i diversi Stati Limite considerati calcolati nell'analisi pushover dello Stato di Progetto sono riportati nella tabella seguente:

<b>Minimi indicatori di rischio per la struttura</b>	<b>IR,PGA Attuale</b>
Stato limite di salvaguardia della vita: Minimo indicatore in termini di PGA	1,341
Stato limite di danno:	1,502

Minimo indicatore in termini di PGA	
Stato limite di operatività: Minimo indicatore in termini di PGA	1,148
Stato limite di collasso: Minimo indicatore in termini di PGA	1,121

### **Gli Impianti**

Come detto in premessa l'edificio è stato interessato nell'anno 2007 da lavori di rifacimento dell'impianto di riscaldamento ed elettrico. Allo stato attuale gli impianti risultano in buone condizioni generali e pertanto essi saranno interessati unicamente da lavori di ripristino per le parti interferenti con le lavorazioni edili previste nell'adeguamento sismico dell'edificio. Nel dettaglio i lavori di ripristino riguarderanno l'impianto idrico sanitario degli spogliatoi e parte dell'impianto termico ed elettrico. Per una migliore lettura dell'intervento si rimanda agli allegati elaborati grafici.

Terni, 28 aprile 2020

**IL PROGETTISTA**

*(Arch. Piero GIORGINI)*