



Comune di Trepuzzi - Provincia di Lecce



PROGETTO

POR Puglia FESR-FSE 2014-2020. ASSE X - "INVESTIRE NELL'ISTRUZIONE, NELLA FORMAZIONE E NELL'APPRENDIMENTO PERMANENTE" - AZIONE 10.8 "INVESTIMENTI PER LA RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI SCOLASTICI. CONTRIBUTI AGLI INVESTIMENTI A AMMINISTRAZIONI LOCALI".

PROGETTO PER LAVORI DI SICUREZZA STATICA, ADEGUAMENTO IGIENICO SANITARIO E ADEGUAMENTO ANTINCENDIO DELLA SCUOLA D'ISTRUZIONE SECONDARIA DI 1° GRADO "GIOVANNI XXIII", VIA MICHELANGELO TREPUIZZI.

Il R.U.P.:
Ing. Giancarlo FLORIO

Il Tecnico:
Ing. Salvatore Emanuele BIANCO

PROGETTO PRELIMINARE PROGETTO DEFINITIVO PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

TAV.

DATA

Relazione generale

STRUTT_00

Settembre 2017

SCALA



COMUNE DI TREPUIZZI

Provincia di Lecce

PROGETTO PER LAVORI DI SICUREZZA STATICA, ADEGUAMENTO IGIENICOSANITARIO, ADEGUAMENTO ANTINCENDIO DELLA SCUOLA "GIOVANNI XXIII".

RELAZIONE TECNICA SULLE STRUTTURE

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce parte integrante del Progetto per Lavori di sicurezza statica, adeguamento igienico-sanitario, adeguamento antincendio della scuola di istruzione secondaria di I° grado "GIOVANNI XXIII", sita in Via Michelangelo n.32, 73019 Trepuzzi (LE).

Essa descrive, in sintesi, gli studi condotti sull'organismo strutturale, le analisi sul suo comportamento statico e dinamico nonché i livelli di sicurezza raggiunti della struttura a seguito della realizzazione degli interventi previsti nel presente progetto di adeguamento sismico, secondo le modalità previste dalle norme vigenti.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER IL PROGETTO STRUTTURALE

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.)

"Norme tecniche per le Costruzioni".

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella: *Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.)*

“Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.

Eurocodice 6 - “Progettazione delle strutture di muratura” - ENV 1996-1-1.

CNR-DT 200 R1/2013 “Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati – Materiali, strutture di c.a. e di c.a.p., strutture murarie”.

3. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

L'edificio oggetto di intervento è adibito a scuola secondaria di primo grado ed è ubicato nel Comune di Trepuzzi in Provincia di Lecce. L'esecuzione del fabbricato è risale al 1963. La sua destinazione d'uso è sempre stata quella di scuola.

Il fabbricato è costituito da due corpi strutturali. Nel primo corpo sviluppato su 3 livelli, sono ubicate le aule, i servizi igienici, gli uffici e gli archivi, mentre il secondo è destinato a palestra per attività sportive didattiche.

La struttura portante è mista in muratura di conci di tufo e telai in c.a. costituiti da pilastri e travi

Il sistema fondale è costituito da fondazioni in muratura.

Le tamponature esterne sono in conci di tufo.

4. INDAGINI SULL'EDIFICIO

4.1 Premessa

La struttura in oggetto è stata interessata da studi svolti sulle strutture precedentemente al presente progetto di miglioramento sismico. Questi sono stati messi a disposizione dello scrivente dall'Amministrazione Comunale di Trepuzzi e sono stati impiegati per definire il quadro delle indagini strutturali già eseguite e da eseguire.

4.2 Storia costruttiva e studi svolti

L'edificio, come detto, è stato realizzato nel 1963 su progetto strutturale dell'Ing. Antonio Poso di cui si è reperita copia.

Dall'entrata in esercizio della struttura fino ad oggi, non sono stati effettuati interventi di carattere strutturale sull'edificio scolastico.

Nel 2016 sono state svolte, dalla ditta specializzata GEO PROVE SAS di Ruffano (LE), le indagini sulle condizioni statiche dei solai, dei controsoffitti e degli elementi ad essi ancorati al fine di conoscere lo stato di salute della struttura.

Successivamente nel 2017 è stato affidato un incarico per un'indagine geognostica e sismica sull'area dove insiste l'edificio in oggetto alla GEO PROVE SAS di Ruffano (LE).

Per eseguire quanto sopra si è proceduto attraverso:

- rilevamento geologico di superficie;
- esecuzione di un profilo sismico passivo, per individuare la categoria sismica del suolo di fondazione;
- esecuzione di una prova penetrometrica dinamica continua;
- carotaggi sulle murature;
- indagini sullo sfondellamento dei solai e prove di carico;
- prova con martinetti sulle murature;
- saggi sulle fondazioni ed endoscopia;
- saggi sui solai e pacometri.

Gli elaborati più significativi del progetto strutturale originario, nonché i risultati delle indagini sopra citate, sono stati messi a disposizione dello scrivente dall'Amministrazione Comunale di Trepuzzi e sono state consultate e/o utilizzate nella redazione del presente progetto esecutivo.

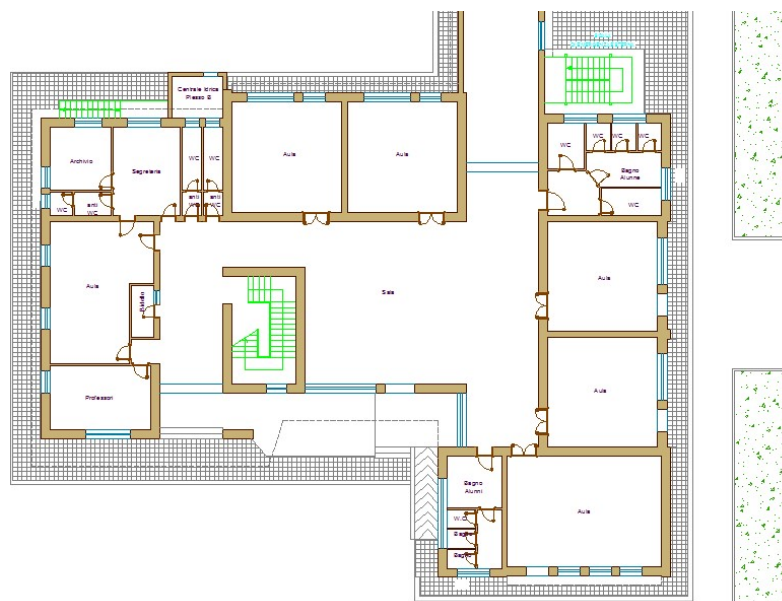
Le informazioni raccolte sulla geometria delle strutture sono state verificate con nuovi rilievi e, ove il caso, sono state corrette.

4.3 Descrizione delle strutture

Il fabbricato è costituito da due corpi strutturali.

Il corpo principale è sviluppato su 3 livelli:

- piano interrato di altezza $H=2,40$ m.
- piano terra di altezza $H=3,65$ m;
- piano primo di altezza $H=3,55$ m.



Pianta piano terra - stato di fatto

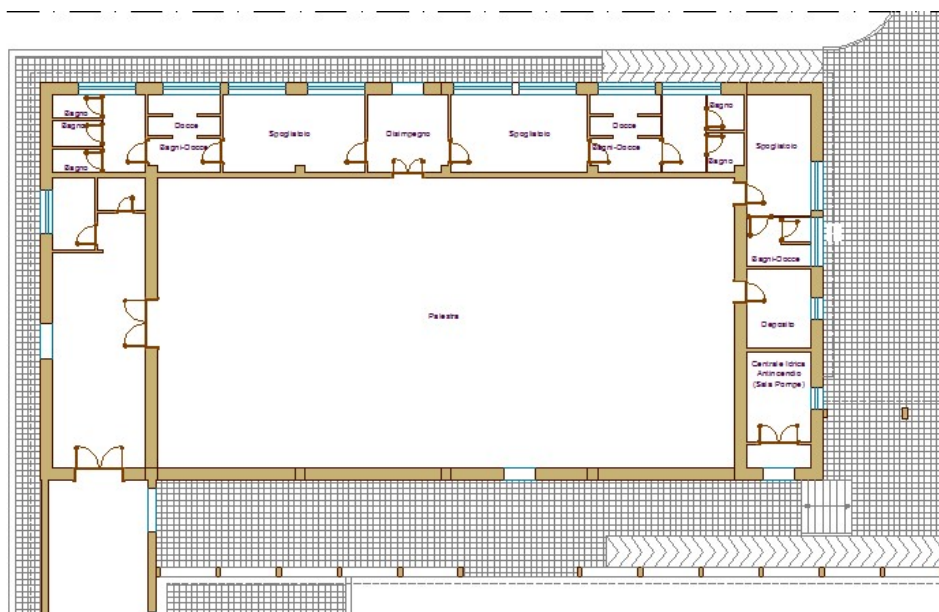
La struttura portante è mista in muratura portante in conci di tufo e telai in c.a.

Vi è una scala interna realizzata con solette rampanti in c.a. di spessore 15 cm nella parte centrale della pianta.

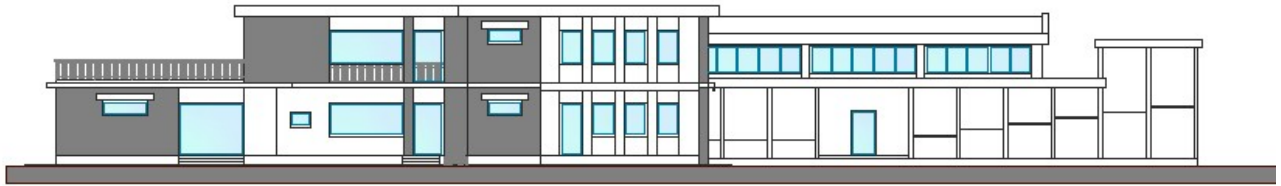
Il sistema fondale è del tipo a fondazione continua realizzata in muratura di conci di tufo.

Le tamponature sono realizzate con blocchi di tufo

Il corpo palestra è sviluppato su un unico livello di altezza variabile.



Pianta palestra - stato di fatto



Prospetto ovest - stato di fatto

5.1 Storia costruttiva e studi svolti

Saggi visivi e prova di carico su solaio

Essendo stati reperiti gli elaborati grafici del progetto originario le dimensioni e la geometria delle strutture non presenta incertezze significative. Nella determinazione dello spessore del solaio le indagini svolte negli studi precedenti sono apparse attendibili.

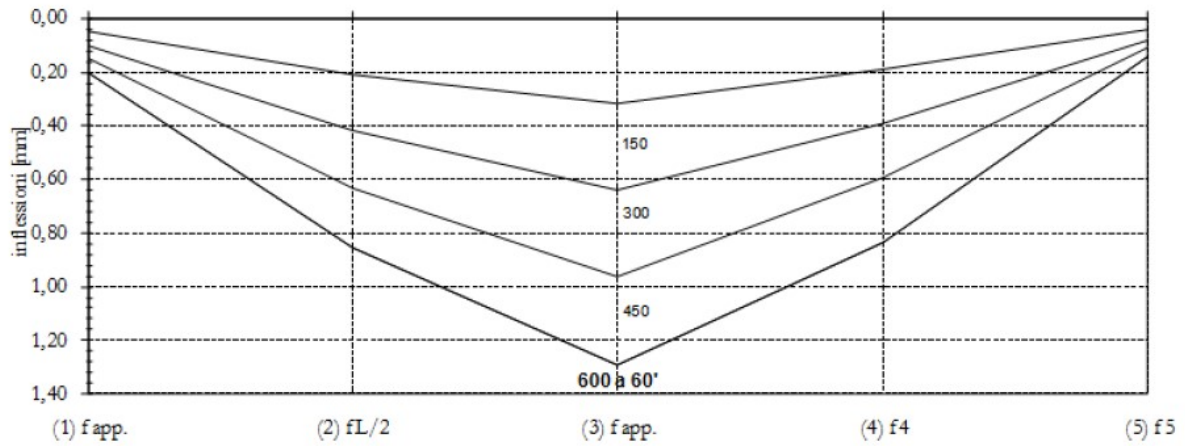
- Blocco principale

I saggi hanno evidenziato che lo spessore complessivo del solaio esclusa la finitura superiore è di cm 24. Di questo spessore 4 sono di caldana e 20 di pignatta.

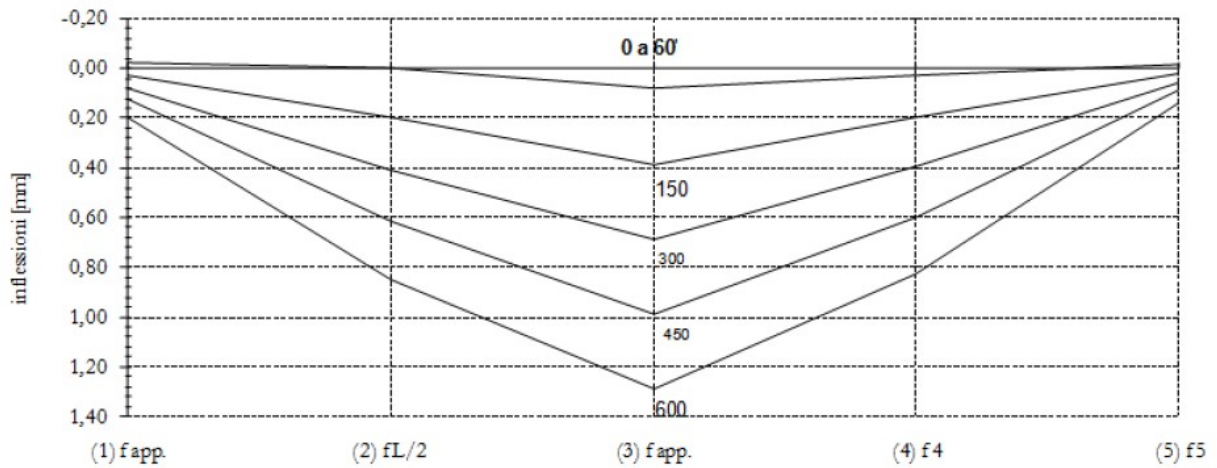
La prova di carico eseguita ha registrato la freccia massima in mezzeria del solaio nel punto più sollecitato, che è risultata essere pari a 1.12 mm al netto dei cedimenti degli appoggi, si è inoltre registrata la freccia residua risultata essere pari a 0.10 mm cioè l'8.93% della freccia massima.



FASE DI CARICO



FASE DI SCARICO

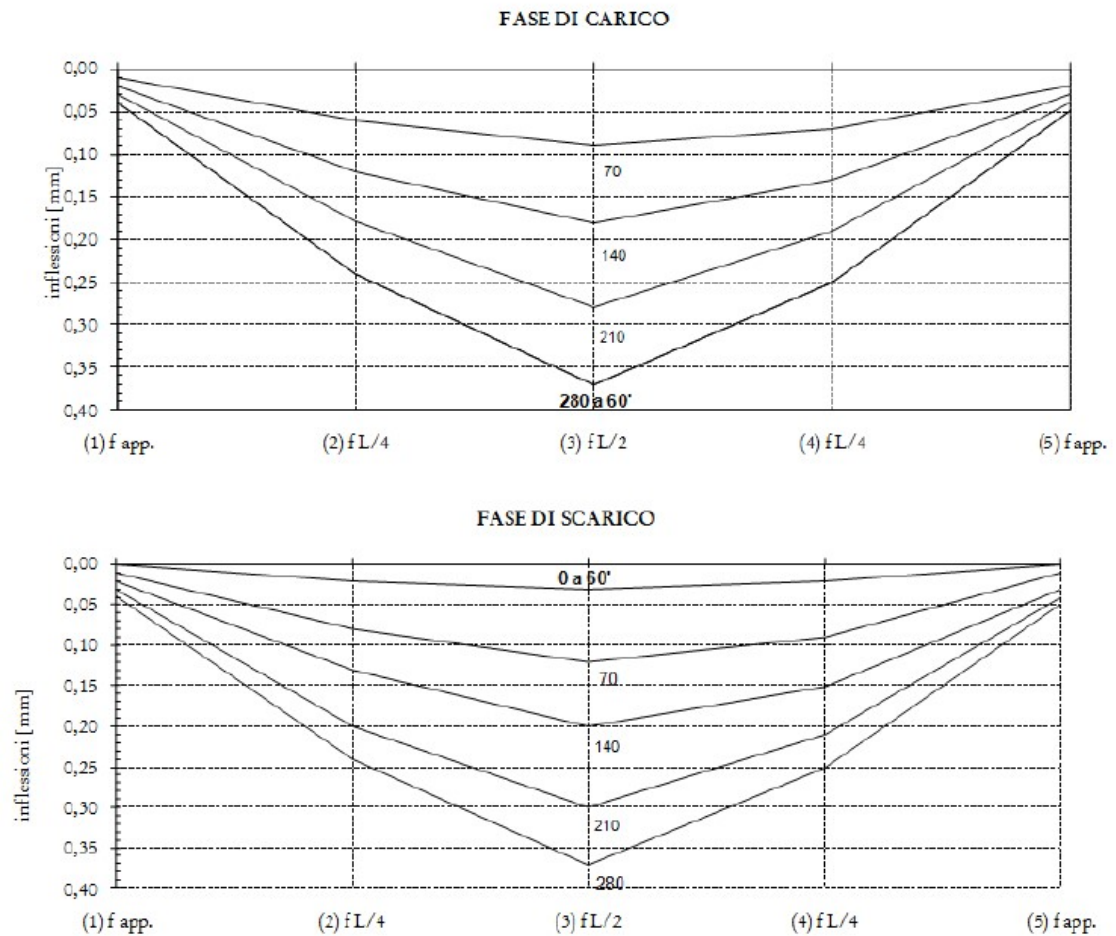


Grafici delle deformazioni

- Blocco palestra

La prova di carico eseguita ha registrato la freccia massima in mezzeria del solaio nel punto più sollecitato, che è risultata essere pari a 0.33 mm al netto dei cedimenti degli appoggi, si è inoltre registrata la freccia residua risultata essere pari a 0.03 mm cioè il 9.09% della freccia massima.





Grafici delle deformazioni

Indagini sui materiali

Nell'ambito delle attività svolte per lo studio di vulnerabilità sono state effettuate delle indagini sui materiali.

Nel dettaglio sono state eseguite le seguenti prove:

- Resistenza alla compressione di provini cilindrici in calcestruzzo estratti da travi e pilastri;
- Prove SONREB (sclerometro-ultrasuoni) su travi e pilastri;
- Resistenza alla compressione di provini cubici estratti dalle murature;
- Trazione barre d'acciaio
- Saggi su solai
- Saggi su fondazioni
- Indagini pacometriche

- Prova di resistenza a compressione "mediante pull-out"
- Endoscopie su murature

Le indagini pacometriche sulle travi della palestra hanno evidenziato che le dimensioni delle stesse sono di cm 40x87 con armatura longitudinale 8+6 Φ 18 e staffe del passo 18÷20 Φ 8.

5. INTERVENTI IN PROGETTO

Come evidenziato nel paragrafo precedente, la struttura presenta carenze piuttosto tipiche delle progettazioni degli anni '60.

Gli interventi strutturali in progetto sono stati concepiti partendo da tali considerazioni. Essi, infatti, sono tutti rivolti a correggere le carenze strutturali evidenziate, così come previsto al punto 8.7.4 delle NTC 2008, *"La scelta del tipo, della tecnica, dell'entità e dell'urgenza dell'intervento dipende dai risultati della precedente fase di valutazione, dovendo mirare prioritariamente a contrastare lo sviluppo di meccanismi locali e/o di meccanismi fragili e, quindi, a migliorare il comportamento globale della costruzione."*

Si elencano di seguito gli interventi strutturali previsti in progetto.

5.1 Piano terra

Al piano terra sono localizzati i principali interventi che mirano, come esposto precedentemente, a correggere alcune carenze individuate attraverso le indagini e le analisi svolte sulla struttura. Essi consistono nel:

- Fasciatura dei pilastri con FRP al fine di incrementare la capacità portante verticale (effetto di confinamento) e la resistenza a taglio. Consiste nel fasciare i pilastri con fasce di tessuto unidirezionale che ne aumenta la deformazione ultima a compressione e quindi la duttilità.
- Rinforzo delle travi con FRP al fine di accrescere la resistenza a flessione del calcestruzzo e la duttilità degli elementi. Viene realizzato applicando nelle zone da rinforzare una o più lamine preformate, oppure in alternativa, uno o più strati di tessuto impregnati in situ.

- Rinforzo con FRP (materiali fibrorinforzati a matrice polimerica) al fine di accrescere la resistenza a taglio del calcestruzzo e la duttilità degli elementi. Rispetto ad altri materiali da costruzione più comuni, gli FRP presentano caratteristiche di leggerezza, elevate proprietà meccaniche, e non subiscono la corrosione. Il rinforzo a taglio viene realizzato mediante l'applicazione di "fasce" ortogonali all'asse dell'elemento (trave o pilastro) e può essere utilizzato per ripristinare i criteri della gerarchia delle resistenze.
- Rinforzo delle murature con un sistema realizzato con una malta pronta, monocomponente, fibrorinforzata a base di leganti idraulici, con aggiunta di reattivi pozzolanici, inerti selezionati e speciali additivi. Utilizzata in abbinamento alla rete in fibra di vetro, con preparazione delle facciate tramite stonacatura e messa a nudo della muratura da trattare, compresa la realizzazione degli ancoraggi con corde unidirezionali in fibra di vetro nella misura di n.4 corde per mq, al fine di conferire alla struttura rinforzata un'elevata duttilità e una ripartizione più uniforme delle sollecitazioni.

5.2 Piano primo

A questo piano si elencano alcuni degli interventi previsti al piano terra ossia:

- Incamiciatura in acciaio dei pilastri la fine di incrementare la capacità portante verticale (effetto di confinamento) e la resistenza a taglio. Consiste nel disporre degli angolari mediante malta strutturale o resina epossidica per poi saldare i calastrelli realizzati con piatti in direzione trasversale agli angolari. L'effetto del confinamento viene incrementato preriscaldando i calastrelli, che raffreddandosi inducono uno stato di pretensione trasversale.
- Rinforzo delle murature con un sistema costituito da una rete di fibra di basalto alcali-resistente e da una malta cementizia premiscelata bicomponente, a base di leganti a reattività pozzolanica, fibrorinforzata, ad elevata duttilità per il rinforzo a taglio/trazione di maschi murari, da applicarsi internamente o esternamente, al fine di conferire alla struttura rinforzata un'elevata duttilità e una ripartizione più uniforme delle sollecitazioni.

6. CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE

Per la caratterizzazione dei terreni di fondazione della struttura si è fatto riferimento alla Relazione Geologica redatta dal dott. geol. Marcello De Donatis allegata al presente progetto.

7. ANALISI DEI CARICHI

La valutazione dei carichi e i relativi tabulati sono trattati con dettaglio nelle tavole STRUTT_01 e STRUTT02/A/B/C.

8. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E METODI DI ANALISI

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 7 del D.M. 14/01/2008 per le costruzioni da edificarsi in siti ricadenti in **zona 4**. In particolare si è fatto riferimento alla procedura semplificata indicata come **metodo 2** al par. C7 della "Circolare 02-02-2009 n. 617".

Le basi di valutazione e i metodi di analisi sono riportati nella tavola STRUTT_01, STRUTT_03 e STRUTT_04.

9. CONCLUSIONI

La scelta degli interventi di adeguamento è stata mirata ad ottenere un incremento delle prestazioni della struttura principalmente per le azioni sismiche essendo la struttura in oggetto non concepita per resistere adeguatamente a tali azioni.

L'entità del miglioramento raggiunta è riscontrabile della tavola STRUTT_04 "Scheda intervento di consolidamento sismico: Confronto Stato di Fatto - Stato di Progetto".

Il Tecnico

Ing. Salvatore Emanuele BIANCO