COMUNE DI URBINO

UFFICIO TECNICO - SETTORE LAVORI PUBBLICI
Via S.Chiara, 24 - Tel. 0722 309701 - Fax 0722 309720

Miglioramento sismico messa in sicurezza e manutenzione straordinaria Scuola Elementare di Piansevero Completamento lavori

☐ STATO DI FATTO ☒ STATO DI PROGETTO	PROGETTO: ☐ PRELIMINARE ☐ DEFINITIVO ☒ ESECUTIVO	DIRIGENTE: Brincivalli Avv. Angelo R.U.P.:Mandolini Arch. Mara Progettisti: Mandolini Arch. Mara Gostoli Arch. Gianluca Leonardi Ing. Giuseppe Maria

OGGETTO: - Relazione tecnica generale	DATA:	TAVOLA:
A Architettonico ☒ S Strutture I Impianti G Geologia NOTE: FILE: COMPUTO METRICO:	AGGIORNAMENTI:	SCALA:

PREMESSA

Il complesso che ospita la scuola elementare in loc.tà Piansevero, è stato progettato dall'arch. Alberto Carpiceci di Roma ed il progetto è stato approvato dal Provveditorato Regionale alle opere pubbliche per le Marche con D.P. 783 del 08/02/1963. La ditta esecutrice è stata la ditta Aromatico Giuseppe. Il calcolatore strutturale è stato l'ing. Pietro Fucili di Urbino.

I lavori furono ultimati il 10/05/1967; la visita di collaudo avvenne con esito positivo il 22/01/1968, come da apposito verbale (allegato "10").

Da ricerche effettuate presso l'archivio comunale si è potuto reperire la seguente documentazione originale:

- elaborati architettonici:
  - * pianta piano seminterrato (All. 01)
  - * pianta piano rialzato (All. 02)
  - * pianta piano primo (All. 03)
  - * prospetto est (All. 04)
  - * prospetto nord (All. 05)
  - * prospetto ovest (All. 06)
  - * prospetto sud (All. 07)
  - * sezione a baionetta (All. 08)
  - * sezione longitudinale (All. 09)
- elaborati strutturali redatti dal calcolatore ad uso cantiere o contabile e quindi per gran parte sottoforma di brogliacci (All. 11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-13-24).

  Non è stato possibile reperire né esecutivi strutturali completi, né calcoli, né libretti delle misure, né il verbale di carico richiamato nel certificato di collaudo, né altro.

L'impresa non esiste più, i tecnici sono deceduti, negli archivi comunali e provinciali non esiste altro.

DESCRIZIONE

L'edificio, con pianta rettangolare regolare, si articola su tre piani, di cui uno seminterrato e precisamente:

Piano seminterrato: refettorio – saletta ginnastica – spogliatoi – cucina - magazzini

Piano rialzato: sei aule – sala attività – servizi – portineria e ripostigli quale corpo indipendente

Piano primo: cinque aule - servizi

STRUTTURA

La struttura è in c.a. in opera con pilastri e travi intelaiate con schema ripetitivo nei tre impalcati.

I solai sono in opera di tipo SAP e di tipo BAUSTA.

Il solaio di copertura è portato da murature in mattoni pieni o forati basate sulle travi del solaio di sottotetto.

STATO

L'edificio si presenta in buono stato conservativo, senza lesioni o cedimenti gravitativi sia nelle strutture che nelle infrastrutture. I tamponamenti, i divisori, i solai, le solette delle scale sono integri. Solo il piccolo vano in aggetto sul lato ovest presenta lesioni da deterioramento e da distacco.

INDAGINI

Sono state eseguite le seguenti indagini:

- rilievo architettonico generale con piante, prospetti e sezioni;
- rilievo di riscontro dimensionale degli elementi strutturali visibili, pilastri, travi calate, solette;
- verifica della consistenza del calcestruzzo mediante prelievo di carote da parte dell'ISTITUTO GIORDANO di Bellaria con relativo rapporto di prove n° 237185 (All. 26);
- verifica a campione della disposizione e dei diametri delle armature metalliche mediante riscontro con pacometro;
- alcune verifiche dello stato dell'acciaio mediante rimozione del copriferro;
- verifica dell'armatura dei solai in opera corrispondente agli elaborati originari (All.16 -17);
- indagine geologica – geotecnica.

RISCONTRI

- il rilievo architettonico corrisponde allo stato di progetto con qualche variazione altimetrica non particolarmente significativa;
- il rilievo dimensionale degli elementi strutturali visibili conferma gli elaborarti di cantiere con piccole variazioni;
- i riscontri di laboratorio sul calcestruzzo hanno fornito risultati di resistenza molto scarsa;
- la verifica della posizione delle armature conferma gli elaborarti di cantiere;
- lo stato delle armature in acciaio è buono e funzionale;
- l'indagine geologica ha confermato l'ipotesi fondale.

INTERVENTO

Il quadro strutturale, seppure integro, presenta una scarsa resistenza del calcestruzzo e le armature risultano non adeguate.

Di conseguenza occorrono interventi di consolidamento dei pilastri e delle travi.

Nell'estate 2014 sono stati appaltati e completati i lavori di consolidamento dei pilastri mediante incamiciatura con nuove armature verticali inserite nelle fondazioni, relativa staffatura, betoncino a spessore ad alta resistenza.

Questo intervento ha prodotto un notevole miglioramento con l'Indicatore di Rischio da 0,665 a 1,181 e quindi con molti pilastri adeguati e altri migliorati sempre sopra il 65%, come evidenziato nella scheda di vulnerabilità prima e post intervento, già realizzato.

Per completare il miglioramento occorrono i seguenti interventi:

Consolidamento anche delle travi mediante incamiciatura con armature orizzontali inserite nei pilastri, staffature avvolgenti e betoncino a spessore ad alta resistenza.

Confinamento dei nodi liberi dell'incrocio delle travi con applicazione di fibre di carbonio quadriassiali.

Controventamento di sei portali con croci di profilati HEA 140 – HEA 160.

Rafforzamento della scala con inserimento sotto la soletta di profilati HEA 140 ancorati alle travi.

Eliminazione del rivestimento in mattoncini in quanto a semplice aderenza alle travi ed ai pilastri e quindi con sicuro effetto di totale distacco in caso di sisma e sostituzione con nuova parete in blocchi di argilla espansa confinata tra travi e pilastri.

Per miglioramento termico e rifinitura applicazione di un rivestimento isolante a cappotto.

Sono previsti ulteriori lavori di manutenzione straordinari sull'intero edificio; in particolare è prevista la rimozione di tutte le pavimentazioni in linoleum contenti amianto e la loro sostituzione con un nuova pavimentazione in laminato, la sostituzione di tutti gli infissi interni, e l'adeguamento dei servizi igienici esistenti previa sostituzione dei sanitari e dei rivestimenti esistenti. Si prevede anche la sostituzione di tutti gli infissi esterni attualmente costituti con struttura a in ferro e vetro semplice, con dei nuovi infissi a taglio termico e vetrate termoacustiche, in modo di aumentare sia l'efficienza energetica dell'intero immobile sia la sicurezza della struttura.

Infine sono previste opere di sistemazione esterne quali: taglio e rimozione degli abeti e pini circostanti la struttura che per la loro notevole altezza risultano essere un pericoli sia per il fabbricato sia per l'utenza. Infine visto che sia del campetto polivalente sia del piazzale antistante l'ingresso rappresentano un pericolo per il diffuso distacco della pavimentazione esistente, si prevede la ripavimentazione tramite la realizzazione di una soletta armata in cls e la pavimentazione con finitura a cemento industriale.

CONCLUSIONI

L'intervento del 2014, per limiti di disponibilità finanziarie, aveva privilegiato il consolidamento dei pilastri ottenendo per tali elementi un notevole miglioramento ma senza raggiungere l'adeguamento. Il nuovo progetto, intervenendo sulle travi, comporta un miglioramento globale della struttura che influisce positivamente anche sui pilastri già rinforzati.

Le verifiche dello stato di fatto e del progetto, entrambe aggiornate alle NTC 2018, mostrano i seguenti risultati per lo stato limite di salvaguardia vita, in termini di accelerazioni di collasso:

- i pilastri passano da CS = 0,633 a 1,049 per la verifica a flessione;
- i pilastri passano da CS = 1,002 a 1,161 per la verifica a taglio;
- le travi passano da CS = 0,000 a 0,708 per la verifica flessione;
- le travi passano da CS = 0,000 a 0,822 per la verifica a taglio.

Considerando i vari stati limite, gli indicatori di rischio globali presentano le seguenti variazioni. L'indicatore di rischio in termini di accelerazione:

- allo SLO passa da 1,008 a 1,486;
- allo SLD passa da 1,212 a 1,799;
- allo SLV passa da 0,000 a 0,708.

L'indicatore di rischio in termini di periodo di ritorno:

- allo SLO passa da 1,009 a 1,448;
- allo SLD passa da 1,196 a 1,789;

  allo SLV passa da 0,000 a 0,685.

In conclusione il nuovo intervento prevede i seguenti risultati:

Le travi risultano migliorate con un CS di circa il 70% mentre i pilastri, già migliorati con il precedente intervento, risultano ora adeguati a circa il 105%.

L'indicatore di rischio globale, allo stato limite di salvaguardia vita, supera il 68%. Altre criticità specifiche sono eliminate con interventi locali.

In questo modo si consegue un edificio non completamente adeguato ma con un elevato grado di sicurezza.



FOTO 01



FOTO 02



FOTO 03



FOTO 04



FOTO 05



FOTO 06



FOTO 07



FOTO 08



FOTO 09



FOTO 10



FOTO 11



FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16