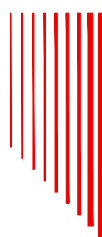


COMUNE DI CAMERANO

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale

**Progetto per l'adeguamento sismico dell'Asilo Nido
Damiano Chiesa sito nel Comune di Camerano in Via D.Chiesa**

PROGETTAZIONE:

**S.A.G.I. s.r.l.**

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20
63074 San Benedetto del Tronto (AP)
Tel. e Fax 0735.757580-757588E-mail: sagisbt@tin.it
Indirizzo web: sagistudio.it

P.IVA 01276770441

IL DIRETTORE TECNICO:

Ing. Maurizio Ciarrocchi

PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA:

RT.02

SCALA: -

DATA: 10/02/2017

ELABORATI GRAFICI

OPERE CIVILI

ELABORATO:

Relazione tecnica illustrativa

I PROGETTISTI:

Ing. Matteo Cannelli

I COMMITTENTI:

Comune di Camerano

I COLLABORATORI:

AGG.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	PROGETTATO	VERIFICATO	ACQUISITO	APPROVATO
3							
2							
1							
0	Febbraio 2017		M.F.	S.A.G.I.	S.A.G.I.	S.A.G.I.	S.A.G.I.

PERCORSO FILE: PERCORSO FILE 1

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Sommario

1.	PREMESSA.....	2
2.	DESCRIZIONE E STATO DELL'EDIFICIO	3
3.	RISULTATI DELLE INDAGINI E PROVE EFFETTUATE SUL POSTO.....	4
4.	PREVISIONE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO.....	4
5.	INTERVENTI DI COMPLETAMENTO.....	5
6.	ASPETTI ECONOMICI.....	7
7.	DURATA DEI LAVORI	7
8.	ASPETTI CONNESSI CON LA SICUREZZA DEI LAVORI.....	8
9.	CONCLUSIONI	8

1. PREMESSA

La presente relazione si riferisce al progetto definitivo/esecutivo dei lavori di “Adeguamento sismico dell’Asilo Nido Damiano Chiesa sito alla via omonima in Camerano (AN)”.

Le fasi progettuali dei due livelli definitivo ed esecutivo vengono accorpate in un unico livello, vista la particolare natura dei lavori in questione, l’urgenza degli stessi e la conseguente decisione del Responsabile del Procedimento di procedere in tal senso dando applicazione all’art. 23 comma 4 del D. Lgs. 50/2016 (comunicata ai progettisti con Nota via PEC del 26/01/2017).

Per lo svolgimento dell’incarico affidato il Comune di Camerano ha messo a disposizione una ampia documentazione che consiste nel progetto architettonico e strutturale dell’epoca di realizzazione (ultimi anni settanta – dal 1976 in poi), prove non distruttive e conseguente verifica di vulnerabilità sismica effettuate sul fine dell’anno 2013.

Le prove non distruttive effettuate hanno comportato risultati che si giudicano sufficienti ad una definizione complessiva della situazione e pertanto lo scrivente progettista non ritiene di dover eseguire ulteriori prove in quanto quelle a disposizione sono sufficienti a delineare il quadro strutturale.

Tali indagini avevano consentito di effettuare una verifica di vulnerabilità sismica che aveva già portato a conclusioni che possono essere totalmente condivise.

Pertanto si pongono a base del presente progetto i seguenti documenti:

- Report diagnostico – Studio del calcestruzzo effettuato in data 29/08/2013 dalla Tecnoindagini s.r.l. di Cusano Milanino;
- Verifica di vulnerabilità sismica redatta in data 21/11/2013 dallo Studio Tecnico Antonucci & Leoni di Ancona a firma degli ingg. Marco Lorenzini e Francesco Cappanera iscritti rispettivamente all’Albo degli Ingegneri della Provincia di Ancona ai numeri A1841 ed A2365.

Per quanto riguarda invece le valutazioni in merito alle caratteristiche del terreno di sedime si fa invece riferimento al rapporto geologico redatto in data Luglio 2016 dal Dott. Geol. Fabio Vita iscritto all’Albo Regionale dei geologi al n. 514.

Tale studio è stato preso in considerazione nelle nuove verifiche strutturali con la determinazione del valore della sollecitazione che le strutture fondali inducono sul terreno stesso e della relativa congruenza con quanto previsto nel nuovo studio geologico.

In particolare la verifica di vulnerabilità sismica ha portato ad una serie di conclusioni che vengono con la presente progettazione ulteriormente approfondite (ed in larga parte quasi interamente confermate).

Il progetto e la realizzazione dell’opera sono stati effettuati negli anni 1976 e 1977 dal Consorzio fra le Cooperative di Produzione e Lavoro della Provincia di Forlì sulla base del progetto architettonico e strutturale a firma dell’Arch. Maddalena Benzi Piccioli iscritta all’Albo degli Architetti dell’Emilia Romagna al n. 536.

La verifica di vulnerabilità ha preso in considerazione la storia sismica recente dell’immobile e non ha potuto ovviamente tenere conto dei consistenti eventi tellurici che si sono verificati ultimamente (in data 24/08/2016 con magnitudo 6.0, 26/10/2016 con magnitudo 5.9 e 30/10/2016 con magnitudo 6.5).

Anche alla luce di questi ultimi eventi si procede ad effettuare la progettazione degli interventi di adeguamento; si evidenzia comunque che alla data odierna, anche da un attento esame visivo delle

strutture portanti dell'asilo nido, non risulta alcun pregiudizio alle stesse che si presentano quindi perfettamente integre.

I dati di partenza sono esaurienti, sono disponibili anche i singoli elementi dimensionali delle strutture e degli elementi secondari.

Di particolare importanza è il rilevamento del fatto che sono emerse alcune incongruenze tra quanto previsto nel progetto originario e quanto effettivamente realizzato.

In particolare i pannelli prefabbricati posti in opera hanno dimensioni differenti rispetto alle tavole di progetto. Inoltre i profili scatolari presenti all'interno dei pannelli non hanno una disposizione simmetrica e sistematica ma abbastanza differenziata e soprattutto sono di dimensione 70x120x5 mm. in luogo del 60x80x5 mm. previsto.

A questo proposito a seguito dell'approfondimento che è stato fatto in sede di progetto di adeguamento, è stato rilevato che alcuni dei profili che sono stati considerati come presenti nella verifica di vulnerabilità nella realtà non esistono.

Questo fatto va a confermare alcune differenze tra le verifiche strutturali condotte nello studio di vulnerabilità sismica e quelle che sono state poste a base del presente progetto di adeguamento.

Il livello di conoscenza che è stato raggiunto in sede di indagini e di verifica di vulnerabilità corrisponde al livello LC1.

Il nuovo rapporto geologico che è stato redatto, che consta di due sondaggi ed una prova penetrometrica statica, ha concluso che il versante sul quale risulta collocato il manufatto in questione presenta un fattore di sicurezza nel campo della stabilità.

Per quanto riguarda invece l'indagine sismica MASW – Prospezione sismica passiva – metodo HVSr ha fornito una interpretazione dei risultati complessivamente favorevole.

Alla luce delle indicazioni fornite con tale rapporto geologico e dei nuovi valori di sollecitazione in fondazione che sono stati calcolati con la nuova verifica strutturale è stata verificata di nuovo la congruità dimensionale e di armatura delle fondazioni stesse.

2. DESCRIZIONE E STATO DELL'EDIFICIO

L'edificio dell'asilo nido è costituito da otto moduli identici prefabbricati e delle dimensioni di cm. 880 x 730 e si sviluppa per un piano fuori terra.

La struttura portante è formata da profili metallici scatolari annegati all'interno dei pannelli (che hanno spessore finito di 22 cm. e sono gettati con conglomerato cementizio alleggerito con argilla espansa) e da pilastri interni in profili metallici HEB120 e travi interne a spessore di solaio tipo REP (sezione mista acciaio/c.a. costituita da un piatto inferiore in acciaio su cui sono saldate le armature resistenti a taglio, posa delle armature aggiuntive e getto finale di calcestruzzo).

Il collegamento tra i pannelli e la fondazione avviene esclusivamente mediante barre di armature annegate nella fondazione e risalenti all'interno dei profili scatolari; il resto del pannello è in semplice appoggio.

Sia il solaio di calpestio del piano terra che quello di copertura sono formati da pannelli prefabbricati spessi 16 cm. con caldana di calcestruzzo $s = 4$ cm.

Il piano di fondazione è ispezionabile perimetralmente attraverso botole tipo “a bocca di lupo” che attraversano le strutture fondali e consentono di accedere al plenum esistente sotto il solaio di calpestio del piano terra.

E' stato accertato che le strutture fondali sono costituite da travi rovesce alte 150 cm.

Lo stato dell'edificio non evidenzia condizioni di degrado, anche se gli ormai 40 anni di età si vedono chiaramente. Si possono notare alcune lesioni di minima entità, sicuramente non correlate con i recenti e forti eventi sismici che si sono verificati.

Si allega al progetto una specifica documentazione fotografica che conferma quanto indicato al precedente paragrafo.

3. RISULTATI DELLE INDAGINI E PROVE EFFETTUATE SUL POSTO

Le verifiche in sito che sono state effettuate hanno conseguito un livello di conoscenza di tipo LC2, raggiunto con un numero e topologia di accertamenti coerente con le prescrizioni della circolare del 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP. punto C8A.1.B.3.

Risultano in particolare eseguite:

- N. 3 provini di calcestruzzo relativi al tamponamento esterno prefabbricato e relativa analisi di carbonatazione;
- N. 6 indagini pacometriche dei pannelli perimetrali, due delle quali comprendono sia la scansione sulla faccia esterna che quella sulla faccia interna del paramento;
- N. 5 scassi su alcuni pannelli perimetrali per indagare le armature presenti, di cui uno effettuato sia sulla faccia esterna che su quella interna del pannello;
- N. 4 scassi per il rilievo dimensionale dei profilati scatolari interni ai pannelli;
- N. 2 endoscopie.

Le prove sui conglomerati dei pannelli hanno fornito una resistenza media pari a 16,08 Mpa, con una deviazione standard di 0,55 ed un coefficiente di variazione pari al 3,44%, da ritenere in linea con la tipologia di cls alleggerito.

La caratterizzazione dell'acciaio per cemento armato fatta nello studio di vulnerabilità, viene condivisa unitamente al sistema di determinazione usato che ha portato ad un valore per le barre ad aderenza migliorata pari a 466,7 Mpa.

Per l'acciaio da carpenteria viene invece preso a base il valore desunto dalla relazione di calcolo dell'epoca, pari a 235,0 Mpa.

Per quanto riguarda i due solai si è ritenuto di poter condividere la scelta effettuata in sede di verifica di vulnerabilità, di non procedere a prove specifiche sugli stessi in quanto non si evidenziano segnali di possibili anomalie né implicazioni di tipo strutturale che possano avere una qualche rilevanza nell'ambito del progetto di adeguamento.

4. PREVISIONE INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO

Alla luce delle considerazioni finora condotte e condividendo le risultanze dello studio di vulnerabilità, si conferma che il più logico intervento prevedibile sulle strutture portanti è quello di effettuare un vincolamento aggiuntivo dei pannelli perimetrali sia in fondazione che in sommità.

Tra le due modalità proposte dalla relazione (realizzazione con tecniche tradizionali, tramite perforazioni ed inserimento di barre che colleghino il pannello alla fondazione o con tecniche moderne, impiegando barre e fibre multidirezionali in materiale composito), si opta per quello tradizionale.

Difatti tra i due metodi, contrariamente a quanto si potrebbe pensare, risulta sicuramente meno invasivo e più veloce.

Il vincolo alla base dei pannelli portanti, ha il compito di contrastare lo scivolamento degli stessi sulla testa della trave rovescia. Il vincolo viene realizzato disponendo all'interno dell'asilo, tutto intorno alle pareti perimetrali, un angolare metallico ad L delle dimensioni di 200x100x10 mm.

Esternamente invece il vincolo verrà costituito da una lastra continua in acciaio dello spessore di 10 mm. ed altezza di 80 cm., sagomata per seguire l'andamento tra parete portante e trave rovescia di fondazione.

Il fissaggio sia dell'angolare che della lamiera ai pannelli ed alla fondazione avviene con un semplice sistema meccanico di barre in acciaio filettate che vengono ancorate da un lato con resine sintetiche e dall'altro con un sistema di bloccaggio con un mandrino che le mette in trazione.

Il finale fissaggio al metallo avviene tramite saldatura elettrica e finale taglio "a filo" della parte di barra metallica eccedente.

Il fissaggio sia dell'angolare che della lamiera ai pannelli ed alla fondazione avviene con un semplice sistema meccanico di barre in acciaio filettate che vengono ancorate da un lato con resine sintetiche bi-componenti e dall'altro con un sistema di bloccaggio con un mandrino che le mette in trazione.

Il finale fissaggio al metallo avviene tramite saldatura elettrica e finale taglio "a filo" della parte di barra metallica eccedente.

Sui pannelli la barra sarà filettata su ambedue i lati per poter essere fissata su tutte e due le facce degli stessi.

Per scongiurare i meccanismi di ribaltamento ed incrementare rigidità, resistenza e comportamento scatolare è stato necessario prevedere una differente forma di bloccaggio in corrispondenza di tutte le zone di giunzione tra i pannelli.

Il sistema di collegamento è da realizzare internamente ed esternamente ai pannelli ed è costituito da piastre metalliche sagomate ed arrotondate, richiamate trasversalmente da barre, bulloni e fazzoletti metallici.

5. INTERVENTI DI COMPLETAMENTO

Per completare l'aspetto estetico e funzionale tutte le parti metalliche in vista verranno trattate con verniciatura antiruggine e finale pitturazione con due mani di smalto oleosintetico, mentre all'esterno risulteranno zincate per una migliore protezione dagli agenti atmosferici.

Per l'ancoraggio della lamiera alla testa della fondazione a trave rovescia sarà necessario demolire la pavimentazione esterna esistente per un tratto della larghezza di circa 60 cm e procedere alla rimozione

di una lamiera metallica zincata che era stata posta all'esterno alla base dei pannelli per mascherare alcuni fenomeni di risalita di umidità dal terreno.

Per inserire la lamiera esterna di rinforzo si provvederà a scavare fino alla profondità di 40 cm., per poi effettuare il fissaggio con le modalità sopra descritte ed infine ripristinare il piano di calpestio con un elemento ad igloo con getto di completamento in conglomerato cementizio armato con rete elettrosaldata.

L'igloo serve a mantenere la lastra di acciaio non a contatto con il terreno e quindi se ne consente la conservazione più a lungo in un ambiente meno aggressivo.

Infine verrà ripristinato anche il pavimento esterno in piastrelle di cemento con rilievo a quadretti analogo all'esistente (composto da n. 3 piastrelle delle dimensioni di cm. 20x20 più un cordolo prefabbricato in cemento delle dimensioni da cm. 8x20 disposto in piano).

La previsione di questa lavorazione risulta tra l'altro un vantaggio in quanto una parte del marciapiede perimetrale ha evidenziato nel tempo fenomeni di cedimento conseguenti ad una naturale assestamento del terreno riportato sul quale è stato appoggiato, e sarebbe stato comunque necessario prevederne il rifacimento.

Per quanto riguarda la struttura metallica di sostegno esistente (e cioè i profilati in verticale e le putrelle in orizzontale) bisogna evidenziare che recentemente (e precisamente nel mese di dicembre 2016) l'Amministrazione Comunale di Camerano ha portato a compimento alcuni interventi di adeguamento alla normativa antincendio prevedendo la protezione di tutte le strutture metalliche portanti "a vista" con pannelli di cartongesso atti a conferire una classe di resistenza al fuoco delle strutture conforme alla vigente normativa in materia.

Si fa rilevare che gli interventi di adeguamento sismico previsti nel presente progetto non interessano in alcun modo tali elementi metallici e quindi le lavorazioni di placcatura esterna che sono state eseguite rimarranno intatte.

L'unica zona di contatto si verifica in corrispondenza dei montanti verticali metallici; si prevede pertanto di interrompere il nuovo angolare che verrà disposto alla base dei pannelli quando arriva ad incontrare le protezioni antincendio in cartongesso realizzate in corrispondenza delle putrelle disposte in verticale.

Poiché i nuovi elementi metallici previsti dal presente progetto dovranno comunque avere una funzione portante salvaguardata anche in caso di incendio, limitatamente alla parte interna dell'edificio è prevista la protezione con un trattamento intumescente che comporti un grado di protezione pari ad almeno R30.

Tutti i nuovi elementi metallici verranno dislocati all'esterno dell'edificio verranno adeguatamente "siliconati" lungo il perimetro per evitare fenomeni di infiltrazione di acque meteoriche.

Il montaggio del nuovo elemento di angolare alla base comporterà l'interferenza con i radiatori in ghisa dell'impianto di riscaldamento e con le relative strutture di protezione; ambedue le dotazioni dovranno essere quindi preliminarmente smontate per poi essere rimesse in pristino una volta posizionato l'angolare.

Nei passaggi all'interno dei servizi igienici e delle cucine, dove sono presenti rivestimenti in piastrelle di ceramica, è stata prevista la rimozione delle stesse fino al filo dell'angolare.

Alcune pareti perimetrali portanti dell'asilo nido (in base all'impiego previsto per i locali corrispondenti) sono rivestite internamente con pannelli accoppiati polistirolo/cartongesso aventi

funzione coibentante; anche in questo caso per inserire l'angolare occorrerà effettuare un taglio "a misura" di queste contropareti.

Successivamente, le porzioni di pavimentazione e di rivestimento rimosse per consentire gli interventi di adeguamento sismico verranno ripristinate con l'utilizzo di malta modellabile a base cementizia e successiva applicazione di resina epossidica, in modo da ottenere una superficie lavabile.

Poiché l'asilo nido è attualmente dotato di un notevole numero di attrezzature, di suppellettili e mobilio che dovranno essere spostati per l'esecuzione dei lavori sul perimetro dell'edificio, è stata prevista una somma a corpo per compensare l'onere di tali spostamenti.

Infine, anche se non strettamente connessa con i lavori di adeguamento, è stata prevista la rimozione e sostituzione con un elemento nuovo della porta in alluminio della centrale termica che attualmente si presenta deteriorata.

A completamento dei lavori si prevede di effettuare ritocchi di tinteggiatura in tutte le zone adiacenti i punti dove sono state effettuate le lavorazioni programmate, in modo tale che verrà perfettamente ripristinato lo stato preesistente.

Complessivamente i nuovi interventi previsti non alterano l'estetica dell'edificio in quanto l'angolare interno sarà coperto dalla nuova sguscia in resina, mentre la lamiera esterna si sostituirà invece alla lamiera zincata di protezione che perimetra tutta la zona di attacco a terra dell'edificio.

6. ASPETTI ECONOMICI

Si evidenzia che nel presente progetto definitivo/esecutivo, a seguito di una serie di valutazioni più approfondite, è stato necessario ritrarre adeguatamente il quadro economico dei lavori, rispetto a quello che era stato esposto in sede di progetto preliminare.

In particolare sono stati inseriti tutti gli interventi di demolizione, smontaggio e rimontaggio di elementi di cui non era stata valutata la presenza in sede di progetto preliminare.

Anche la formulazione delle somme a disposizione dell'Amministrazione Appaltante è stata leggermente modificata per consentire il travaso di una parte di queste somme (effettivamente non strettamente necessarie) nella somma per lavori a base d'asta.

E' stata inserita una somma per prestazioni tecniche inerenti il perfezionamento della pratica di agibilità finale e riaccatastamento (necessaria questa per ratificare alcune modifiche interne che sono nel frattempo intervenute) oltre alle maggiori spese tecniche per l'aggiornamento del CPI.

Complessivamente il nuovo quadro economico del presente progetto definitivo esecutivo supera di 16.000,00 Euro l'ammontare che era stato previsto in sede di progetto preliminare

Questa differenza può essere a nostro avviso tollerata in quanto si rimane in un ambito di costo di realizzazione comunque più contenuto rispetto ad altre soluzioni che erano state prospettate in precedenza.

7. DURATA DEI LAVORI

La natura e la tipologia dei lavori che sono stati previsti consente di contenere la durata complessiva degli stessi.

Infatti, come si può desumere dal Cronoprogramma allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento, la durata dei lavori, che come descritto in precedenza sono piuttosto elementari, è stata contenuta in complessivi tre mesi.

Questa esigua durata consente di prevedere l'integrale esecuzione dei lavori, concentrandoli nei tre mesi di chiusura estiva dell'Asilo Nido (se anche non fosse prevista l'integrale chiusura del Nido concomitante con la chiusura delle attività scolastiche, sarà sempre auspicabile eseguire i lavori nel periodo previsto).

8. ASPETTI CONNESSI CON LA SICUREZZA DEI LAVORI

Come più dettagliatamente illustrato negli elaborati correlati con il Piano di Sicurezza e Coordinamento, non si evidenziano particolari problematiche di sicurezza.

Questo è stato possibile grazie alla previsione di lavori che complessivamente si presentano abbastanza ripetitivi e facilmente inquadrabili.

Anche il numero degli Uomini/Giorno necessari per l'esecuzione dei lavori si rivela molto contenuto, ad ulteriore riprova della scarsa pericolosità delle opere di miglioramento dell'edificio.

9. CONCLUSIONI

Per quanto sopra riportato nella presente relazione si possono trarre le conseguenti considerazioni e giungere alle conclusioni che l'intervento proposto consente di perseguire l'obiettivo prefissato e cioè di raggiungere le condizioni di totale messa in sicurezza dell'edificio in questione.

Le semplicità di tale intervento comporta anche una serie di vantaggi per l'Amministrazione proprietaria.

In primo luogo c'è il beneficio dei tempi di esecuzione ristrettissimi che consentono di ipotizzare un periodo di chiusura della scuola molto limitato (all'incirca tre mesi) che è stato possibile prevedere grazie alla semplicità degli interventi di adeguamento che sono stati progettati.

Di non trascurabile importanza è poi il fatto che la tecnologia proposta si presenta piuttosto economica rispetto ad altre tipologie più moderne che, a parità di risultato finale, si presentano nettamente più onerose.

San Benedetto del Tronto, li 13 febbraio 2017

Il tecnico