



# CITTA' DI GROTTAMMARE

(Provincia di Ascoli Piceno)

Via Matteotti, 69 - Tel. 0735 739218 - [comune.grottammare.protocollo@emarhce.it](mailto:comune.grottammare.protocollo@emarhce.it)

Area Gestione del Patrimonio - Responsabile Arch. Liliana Ruffini

---

## MESSA IN SICUREZZA CONTRO IL RISCHIO SISMICO: RIFACIMENTO SOLAI SCUOLA "G. SPERANZA"

---

---

### Progetto Definitivo - Esecutivo

---

---

#### Stato di Progetto

---

#### Relazione Tecnica delle opere Architettoniche

(art.33 co.1 lett.b e art.35 del D.P.R. 05.10.2010, n.207)

Elab. G

NOVEMBRE 2019

---

Responsabile del progetto  
Arch. Bernardino Novelli

Responsabile del Procedimento  
Arch. Liliana Ruffini

Collaboratori:  
Geom. Sante Cocci  
Geom. Stefania Pulcini  
Geom. Rosa Benassati



## AREA V – GESTIONE DELLE OPERE PUBBLICHE

### **RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE**

(art.33 co.1 lett.b e art.35 del D.P.R. 05.10.2010, n.207)

#### Premessa

Il manufatto in oggetto è la Scuola Statale "Giuseppe Speranza" di Grottammare (AP), ospitante attualmente la scuola Primaria del centro della cittadina.

Costruito intorno agli anni '10-'20 è un bene dichiarato di interesse storico-architettonico ai sensi dell'art. 10, comma 1 del D.Lgs. 22 Gennaio 2004, n. 42; quindi sottoposto a tutte le disposizioni di tutela contenute nel predetto Decreto Legislativo.

L'edificio sito in via Giuseppe Garibaldi n° 1 e contraddistinto al N.C.E.U. al Fg. 10, Part. 1, Sub. 4 è di proprietà del Comune di Grottammare, che attualmente ha sede in via Matteotti n° 69.

Nell'attuale P.R.G. è contraddistinto con la lettera "i" – Parti Pubbliche e di Interesse Generale – Aree per l'Istruzione, art. 44 delle N.T.A.

#### Descrizione dell'intervento

L'intervento oggetto del presente progetto consiste nel Miglioramento sismico ai sensi del p.to 4.2.2 del D.M. 17/01/2018 e circolare 21/01/2019 n°7/C.S.LL.PP. e comprende il parziale rifacimento dei solai di calpestio dei piani terra e primo, la costruzione degli incroci tra i maschi murari atti a garantire da una parte la corretta ripartizione delle azioni orizzontali quali le azioni di natura sismica, dall'altra il buon comportamento presso-flessionale nel piano e fuori dal proprio piano dei maschi murari e dei muri di controvento, che si espleta attraverso un con comportamento scatolare dell'organismo strutturale.

Il primo obiettivo che ci si pone è dunque quello di avere degli impalcati rigidi a tutti i livelli.

L'intervento previsto per l'impalcato del piano terra comprende intera ala Est e la prima campata ad Est del corpo centrale.

#### *Pianta Piano Terra*

L'intervento previsto per quello del piano primo comprende l'intera ala Est e si estende a tutto il corpo centrale.

#### *Pianta Piano Primo*

L'intervento scaturisce nell'ambito più ampio che è quello della messa in sicurezza dell'intero edificio nei confronti delle azioni sismiche.



I solai esistenti oggetto di demolizione e ricostruzione sono quelli originari risalenti agli anni '20 e sono costituiti da solette piene in cls, di spessore circa 12/15 cm, armate con un'unica rete in acciaio per c.a. che presentano lungo l'asse di mezzzeria (in una sola direzione) una nervatura ricalata di sezione pari a 25x28 cm.

Nel 1973 vennero consolidati attraverso l'inserimento in corrispondenza della mezzzeria, all'intradosso, ai fianchi della nervatura ricalata in c.a. con due travi in acciaio di sezione NP 300, sulle quali convergevano (in direzione ortogonale e ad un terzo della luce) due travi in acciaio NP 180.

Il criterio che ha scaturito la tipologia progettuale è quello di rendere rigidi gli impalcati dell'edificio in maniera tale da avere una migliore ripartizione delle azioni orizzontali (quelle di tipo sismico).

L'impalcato rigido a differenza di quello semirigido o deformabile (stato attuale) costituisce un vincolo per i pannelli murari, riducendo enormemente di conseguenza le altezze di libera inflessione degli stessi:

- nel caso di impalcato semirigido o deformabile, la lunghezza di libera inflessione del pannello murario coincide con la sua intera altezza (dal piano strada a quello della linea di gronda);
- nel caso di impalcato rigido la lunghezza di libera inflessione del pannello murario coincide con le altezze dei piani, la distanza tra i due piani rigidi successivi.

Dunque l'intervento proposto oltre che comportare una migliore ripartizione delle azioni sismiche orizzontali, conferisce una maggiore stabilità ai maschi murari, solo per migliorata condizione di vincolo e senza per il momento, interventi di rafforzamento degli stessi, interventi quest'ultimi molto invasivi, sia dal punto di vista strutturale che architettonico.

Le porzioni di solaio non oggetto di intervento, sia al piano terra che al primo, furono oggetto di intervento negli anni precedenti, al piano terra vennero demoliti i solai esistenti e ricostruiti con solette piene in c.a. di spessore idoneo e tali da essere assimilabili, anche oggi, a dei piani indeformabili 'piani rigidi', al piano primo invece, si scelse di ricostruirli con solaio monodirezionale, tipo celersap con soletta piena in c.a. di 4-5 cm. Anche per questi ultimi valgono le considerazioni fatte per quelli ricostruiti al piano terra, oggi giorno sono assimilabili a piani rigidi.

Dunque l'intervento è mirato a completare un percorso già avviato in precedenza.

L'altro obiettivo che si pone il progetto è quello di apportare una importante riduzione delle masse permanenti, senza rinunciare alla tipologia di solaio bidirezionale (a soletta esistente è assimilabile ad una lastra bidirezionale).

Per collimare tutti i suddetti obiettivi, si è adottato un solaio per entrambi i piani, a travi incrociate ortogonalmente in acciaio, sormontate da una soletta collaborante piena in c.a. strutturale alleggerito con argilla espansa, gettata su lamiera grecata collaborante, e connessa alle travi sottostanti con connettori in acciaio.

I suddetti solai, vengono connessi alle murature esistenti attraverso un sistema di doppio piatto in acciaio, il primo posto sul filo del paramento interno è reso solidale alle travi e alla soletta attraverso bullonatura, il secondo posto in posizione verticale corre orizzontalmente sul filo del paramento murario esterno, e accoppiati mediante barre filettate in acciaio ad alta resistenza imbullonate in

ambe due i lati in maniera tale da creare un effetto di lieve compressione alla muratura in corrispondenza della quota del solaio. (Vedi particolari costruttivi sulle tavole di progetto allegate). Quest'ultimo sistema è stato ideato per evitare la realizzazione di cordoli in c.a. in breccia alle murature.

L'inserimento in facciata delle piastre in acciaio sono state pensate in maniera tale che esse si inseriscano nella maniera meno invasiva possibile e nel rispetto della facciata originaria. Esse infatti si inseriranno, per il solaio di calpestio del piano terra, nella parte alta del basamento che gira tutt'intorno all'edificio, mentre per il solaio di calpestio del piano primo, nella parte alta e bassa del marcapiano esistente. Le piastre avranno uno spessore di 12 mm circa ed un'altezza di 10 cm circa. Verranno trattate con vernici tali da renderle dello stesso colore del basamento e del marcapiano, ciò per mitigare la loro presenza e renderle poco visibili. Tale scelta consentirà di essere percepite il meno possibile sulle facciate esterne, rendendo l'intervento non invasivo e mantenendo l'impianto architettonico delle facciate indenne. I bulloni, considerando che trattasi di elementi di diametro massimo di 2 cm, che potrebbero essere visibili in facciata saranno mascherati con copri bulloni a semisfera anch'essi verniciati dello stesso colore del bugnato e del marcapiano, tonalità del grigio, tali da renderli il meno possibile visibili.

Infine le travi del solaio, vengono inserite nella muratura per almeno i due terzi dello spessore di queste ultime, il vano per alloggiare le travi, verrà eseguito con carotatrice rotativa ad acqua (e non con demolizione con martelli pneumatici le cui vibrazioni causerebbero sicuramente la scomposizione delle porzioni di muro, infine verranno inghisati con colatura di calcestruzzi ad alta resistenza e elevata fluidità a ritiro controllato. Questo tipo di intervento è stato pensato nell'ottica di inficiare al minimo sulla struttura della muratura portante esistente.

Raggiunto l'obiettivo dell'irrigidimento degli impalcati e della corretta connessione degli stessi alle murature perimetrali, si rende necessario costruire gli incroci tra i molti maschi murari presenti e che ad oggi non sono presenti, infatti la maggior parte dei maschi murari che delimitano le aule sia al piano terra sia al primo, sono vincolate (incrocio) ai soli muri di bordo e di spina ad essi perpendicolari, mentre non vi è connessione alcuna con i muri che delimitano il corridoio.

Ne risulta che sono presenti maschi murari che sono completamente sprovvisti di vincoli, dunque fortemente vulnerabili in caso di azioni sismiche.

Per garantire la funzionalità delle zone dove si rende assolutamente necessario ricostruire i suddetti incroci, e nel contempo creare delle corrette connessioni e ridare continuità ai maschi murari, si è scelto di inserire delle cerchiature in acciaio, e correttamente collegate lungo il loro perimetro alle strutture perimetrali, dimensionate in modo tale da ripristinare completamente la rigidità della muratura non presente.

Al piano secondo, al fine di ridurre la vulnerabilità sismica riscontrata per l'intero solaio di calpestio del piano sottotetto, attualmente in latero cemento, consistente nella scadente connessione del solaio con le murature esistenti, si interverrà con un consolidamento dell'intero solaio. L'intervento prevede l'inserimento lungo il perimetro di un angolare in acciaio connesso al solaio esistente e collegato, attraverso barre d'acciaio poste ad un interasse di 50 cm, alla muratura perimetrale



attraverso perfori e ancoraggio chimico. Per concludere, verrà posta in opera una nuova pavimentazione, idonea allo svolgimento delle attività del piano.

I documenti e gli elaborati grafici di progetto allegati completano la suddetta relazione.

Grotto Mare, lì Novembre 2019

Il Tecnico: Arch. Bernardino Novelli