

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

PROVINCIA DI BOLOGNA

STRUTTURA RESIDENZIALE PSICHIATRICA
EX SCUOLA BAGNO DI PIANO
VIA PALAZZAZZO N.22 LOC. BAGNO di PIANO

PROGETTO DI INTERVENTI DI RIPARAZIONE, RINFORZO
E MIGLIORAMENTO ANTISISMICO DELLE STRUTTURE
DELLA COPERTURA E MURARIE

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE

D.L. E PROGETTISTA

ING. BISSANI ROBERTO

Studio Tecnico Via del Picchio n.12 - 40141 (BO)
Tel. FAX. 051-4830059 e-mail: bissani.roberto@virgilio.it

Il Committente

COMUNE DI SALA BOLOGNESE

tavola:

data:

17 NOVEMBRE 2014

aggiornamento:

STUDIO TECNICO ING. BISSANI ROBERTO

sede operativa: via del picchio n° 12 - BO- tel. 051/4830059 e-mail: bissani.roberto@virgilio.it

COMUNE DI SALA BOLOGNESE
STRUTTURA RESIDENZIALE PSICHIATRICA – EX SCUOLA BAGNI DI PIANO

PROGETTO INTERVENTI DI RIPARAZIONE, RINFORZO E MIGLIORAMENTO ANTISISMICO
DELLE STRUTTURE DELLA COPERTURA E MURARIE

RELAZIONE DI CALCOLO

17 NOVEMBRE 2014

SOMMARIO

TITOLO

CAP.	1.	VERIFICA DI SICUREZZA NUOVE STRUTTURE DI SOTTOTETTO
CAP.	2	VERIFICA DI ELEMENTI DI MURATURA IN MATTONI PIENI AD UNA TESTA DI APPOGGIO LOCALE DI TRAVI IN LEGNO DI COPERTURA
ALL.	1	VERIFICA DI RESISTENZA A FLESSIONE IPE200
ALL.	2	VERIFICA DI RESISTENZA A FLESSIONE IPE160

COMUNE DI SALA BOLOGNESE
STRUTTURA RESIDENZIALE PSICHIATRICA – EX SCUOLA BAGNI DI PIANO

PROGETTO INTERVENTI DI RIPARAZIONE, RINFORZO E MIGLIORAMENTO ANTISISMICO
DELLE STRUTTURE DELLA COPERTURA E MURARIE

RELAZIONE DI CALCOLO

17 NOVEMBRE 2014

CAP. 1 - VERIFICA DI SICUREZZA NUOVE STRUTTURE DI SOTTOTETTO

Di seguito si riportano i calcoli di verifica statica agli SLU dei nuovi elementi strutturali che costituiscono il solaio di sottotetto accessibile per manutenzione. Si adotta un carico permanente di 60 kg/mq (coeff. Parziale per le azioni 1,3) e accidentale pari a 100 kg/mq (coeff. Parziale per le azioni 1,5).

PER LE STRUTTURE PRINCIPALI SI HA:

- IPE 200 $l = 700 \text{ cm}$

$$M_{ed} = (((60 \times 1.3 + 100 \times 1.5) \times 2.00) \times 7 \times 7) / 8 = 2793 \text{ Kgml} = 27.93 \text{ KNm}$$

$$M_{rd} = 57.78 \text{ KNm}$$

$$M_{ed} / M_{rd} = 0.48 < 1 \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

- IPE 160 $l = 350 \text{ cm}$

$$M_{ed} = (((60 \times 1.3 + 100 \times 1.5) \times 2.00) \times 3.5 \times 3.5) / 8 = 698 \text{ Kgml} = 6.98 \text{ KNm}$$

$$M_{rd} = 32.45 \text{ KNm}$$

$$M_{ed} / M_{rd} = 0.22 < 1 \text{ VERIFICA SODDISFATTA}$$

STRUTTURA SECONDARIA:

E' costituita da assito strutturale di legno di spessore 5 cm.

Si effettua altresì una verifica della resistenza agli sforzi orizzontali degli appoggi dei nuovi profilati nella muratura essendo quella agli sforzi verticali soddisfatta con evidente esuberanza.

Lo sforzo orizzontale complessivo in caso di sisma sull'appoggio 1+ viene valutato in favore della sicurezza in una percentuale del 50% della reazione verticale R sull'appoggio stesso.

COMUNE DI SALA BOLOGNESE
STRUTTURA RESIDENZIALE PSICHIATRICA – EX SCUOLA BAGNI DI PIANO

PROGETTO INTERVENTI DI RIPARAZIONE, RINFORZO E MIGLIORAMENTO ANTISISMICO
DELLE STRUTTURE DELLA COPERTURA E MURARIE

RELAZIONE DI CALCOLO

17 NOVEMBRE 2014

Si ha:

$$R = 160 \times 2 \times 10,00/2 = 800 \text{ kg}$$

$$H = 800 \times 0,5 = 400 \text{ kg}$$

La tensione tangenziale media nella muratura sottoposta a punzonamento, considerando per semplicità a favore della sicurezza il cono di influenza della piastra esterna quale parallelepipedo di perimetro di base:

$$p = 2 \times (15 + 40) = 110 \text{ cm, cui corrisponde una superficie resistente}$$

$$\sigma = 110 \times 30 = 3.300 \text{ cmq, ed una tensione tangenziale}$$

$$T = 400/3.300 = 0,12 \text{ kg/cmq,}$$

di entità quindi inferiore, per quanto di bassa qualità possa essere, a quella relativa alla malta che lega i mattoni.

CAP. 2 - VERIFICA DI ELEMENTI DI MURATURA IN MATTONI PIENI AD UNA TESTA DI APPOGGIO

LOCALE DI TRAVI IN LEGNO DI COPERTURA

L'intervento progettato ha, come visto, quale elemento principale la creazione di un assito portante quale solaio di sottotetto che permetta la verifica e la manutenzione delle strutture della copertura nel tempo. Infatti attualmente a soffitto dell'ultimo piano è presente un controsoffitto di cartongesso che impedisce la vista delle strutture stesse a meno dello spostamento di una lastra di controsoffitto e di risalita con una scala in condizioni di sicurezza precarie. Nell'analisi della copertura pre-progettuale effettuata, del tutto sommaria per le condizioni sopradette, si è constatata la presenza di appoggi di travi di copertura. Una analisi puntuale di tali situazioni potrà essere effettuata solo a seguito della costruzione del nuovo

COMUNE DI SALA BOLOGNESE
STRUTTURA RESIDENZIALE PSICHIATRICA – EX SCUOLA BAGNI DI PIANO

PROGETTO INTERVENTI DI RIPARAZIONE, RINFORZO E MIGLIORAMENTO ANTISISMICO
DELLE STRUTTURE DELLA COPERTURA E MURARIE
RELAZIONE DI CALCOLO
17 NOVEMBRE 2014

assito di sottotetto, di cui la costruzione è peraltro lo scopo principale in questa fase. Ciò permette, come previsto nel progetto, il collegamento tra loro delle travi principali e secondarie della copertura e la sostituzione delle parti di assito più deteriorate. Questo intervento, anche se non sarà tale da rendere il comportamento della copertura assimilabile ad un piano infinitamente rigido, di fatto comporterà l'assorbimento delle azioni orizzontali dovute al sisma sulle murature perimetrali (nelle due direzioni) di fatto sgravando eventuali pilastri rompitratta, quale quello in esame, da sollecitazioni flessionali (di ribaltamento) dovute a movimenti orizzontali del coperto in quanto questi ultimi risultano ora impediti.

Peraltro, ove nel corso di queste verifiche risultassero situazioni di sicurezza precarie, si studierà caso per caso l'intervento più opportuno.

Nel caso in esame, in particolare si potrà intervenire con una cerchiatura metallica del "pilastro" in muratura (ad esempio profilati angolari del tipo 60 x 60 x 6 agli angoli del pilastro collegati da calastrelli 80 x 8 ogni 40 cm) con continuazione del profilato nella muratura sottostante l'assito, in modo da garantire un grado di incastro al ribaltamento.

*** **

BOLOGNA, 17 NOVEMBRE 2014

DOTT. ING. ROBERTO BISSANI

ALLEGATI N.2 :

1. VERIFICA DI RESISTENZA A FLESSIONE IPE 200
2. VERIFICA DI RESISTENZA A FLESSIONE IPE 160

COMUNE DI SALA BOLOGNESE
STRUTTURA RESIDENZIALE PSICHIATRICA – EX SCUOLA BAGNI DI PIANO
PROGETTO INTERVENTI DI RIPARAZIONE, RINFORZO E MIGLIORAMENTO ANTISISMICO
DELLE STRUTTURE DELLA COPERTURA E MURARIE
RELAZIONE DI CALCOLO
17 NOVEMBRE 2014

ALLEGATO N. 1

VERIFICA DI RESISTENZA A FLESSIONE IPE200

IPE - HE - HL = verifica di resistenza a flessione				
(Flessione nel piano dell'anima)				
$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_{yk}}{\gamma_{M0}}$		M_{Ed} = momento flettente di calcolo $M_{pl,Rd}$ = momento resistente	W_{pl} = modulo resistente plastico f_{yk} = tensione caratteristica a snervamento γ_{M0} = coefficiente di sicurezza	
INPUT				
Definizione dell'azione sollecitante	M = 27,93 [kNm]			
Scelta del profilo	IPE 200 ▼			
Classe dell'acciaio	S275JO - S275JR - S275J2 ▼			
OUTPUT				
(VERIFICA Punto 4.2.4.1.2 NTC 2008)				
$M_{Ed} =$	27,93 [kNm]	$M_{Ed} / M_{c,Rd} =$	0,48	Verifica soddisfatta
$M_{c,Rd} =$	57,78 [kNm]			



COMUNE DI SALA BOLOGNESE
STRUTTURA RESIDENZIALE PSICHIATRICA – EX SCUOLA BAGNI DI PIANO
PROGETTO INTERVENTI DI RIPARAZIONE, RINFORZO E MIGLIORAMENTO ANTISISMICO
DELLE STRUTTURE DELLA COPERTURA E MURARIE
RELAZIONE DI CALCOLO
17 NOVEMBRE 2014

ALLEGATO N. 2

VERIFICA DI RESISTENZA A FLESSIONE IPE160

IPE - HE - HL = verifica di resistenza a flessione				
(Flessione nel piano dell'anima)				
$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_{yk}}{\gamma_{M0}}$		M_{Ed} = momento flettente di calcolo $M_{pl,Rd}$ = momento resistente	W_{pl} = modulo resistente plastico f_{yk} = tensione caratteristica a snervamento γ_{M0} = coefficiente di sicurezza	
INPUT				
Definizione dell'azione sollecitante	M = 6,98 [kNm]			
Scelta del profilo	IPE 160 ▼			
Classe dell'acciaio	S275JO - S275JR - S275J2 ▼			
OUTPUT				
(VERIFICA Punto 4.2.4.1.2 NTC 2008)				
$M_{Ed} =$	6,98 [kNm]	$M_{Ed} / M_{c,Rd} =$	0,22	Verifica soddisfatta
$M_{c,Rd} =$	32,45 [kNm]			

