

Ristrutturazione di un rustico e nuova costruzione di un complesso immobiliare in muratura armata

Fabrizio Righetti, Renato De Tomasi

Si presenta un interessante intervento in cui, tenuto conto della sismicità della zona, si è optato per l'impiego della muratura armata POROTON® quale soluzione strutturale idonea.

Trattasi di un intervento di demolizione e ricostruzione abbinato alla realizzazione di un nuovo complesso immobiliare.

Descrizione dell'opera



Il fabbricato oggetto dell'intervento è un **vecchio complesso di edifici rurali**, con portici e stalla, crollato nel tempo, nel Comune di Lavagno (VR) in via Castello per il quale si è proposta una fedele demolizione e ricostruzione mantenendo superficie e volume, con compatibili variazioni prospettiche, adottando una tipologia strutturale in **muratura armata** in opera secondo il punto C.5. del D.M. 16/1/1996.

Inoltre nella parte restante del lotto è stato insediato un **nuovo complesso immobiliare**, costituito da sei case a schiera, sempre in muratura armata, il cui interrato risulta comune alla succitata ristrutturazione.

Fig. 1 - Rendering 3D dell'intervento.

Ubicazione	San Pietro di Lavagno (VR) - Via Castello
Committente	Fior di Loto Costruzioni S.r.l.
Progettista e D.L.	Geom. De Tomasi Renato - Verona
Calcolatore strutture	Ing. Righetti Fabrizio - Verona
Impresa costruttrice	Ganesha Costruzioni di Zambelli Erminio - Boscochiesanuova (VR)
Blocchi per muratura armata	POROTON® s=38 cm ed s= 25 cm prodotti dalla ditta Cis Edil S.r.l. - Luzzara (RE)

Ricostruzione del vecchio fabbricato

L'edificio originale era composto da un fabbricato a quota superiore ad uso abitazione ed un rustico addossato a quota inferiore ad uso ex stalla - fienile.

Nell'intervento si è previsto di creare un nuovo piano scantinato ad uso garage, completamente interrato.

Il fabbricato a quota superiore è rimasto ad uso residenziale e suddiviso in 6 unità immobiliari: 2 al piano terra e 4 al piano superiore, tutte con accesso indipendente con abbinati al piano interrato i garages e relative cantine-disbrigo.

L'ex rustico-fienile è stato ricostruito con la stessa volumetria e superficie coperta, effettuando un cambio d'uso a residenziale e ricavando alcune unità immobiliari, con sottostante piano garage completamente interrato.

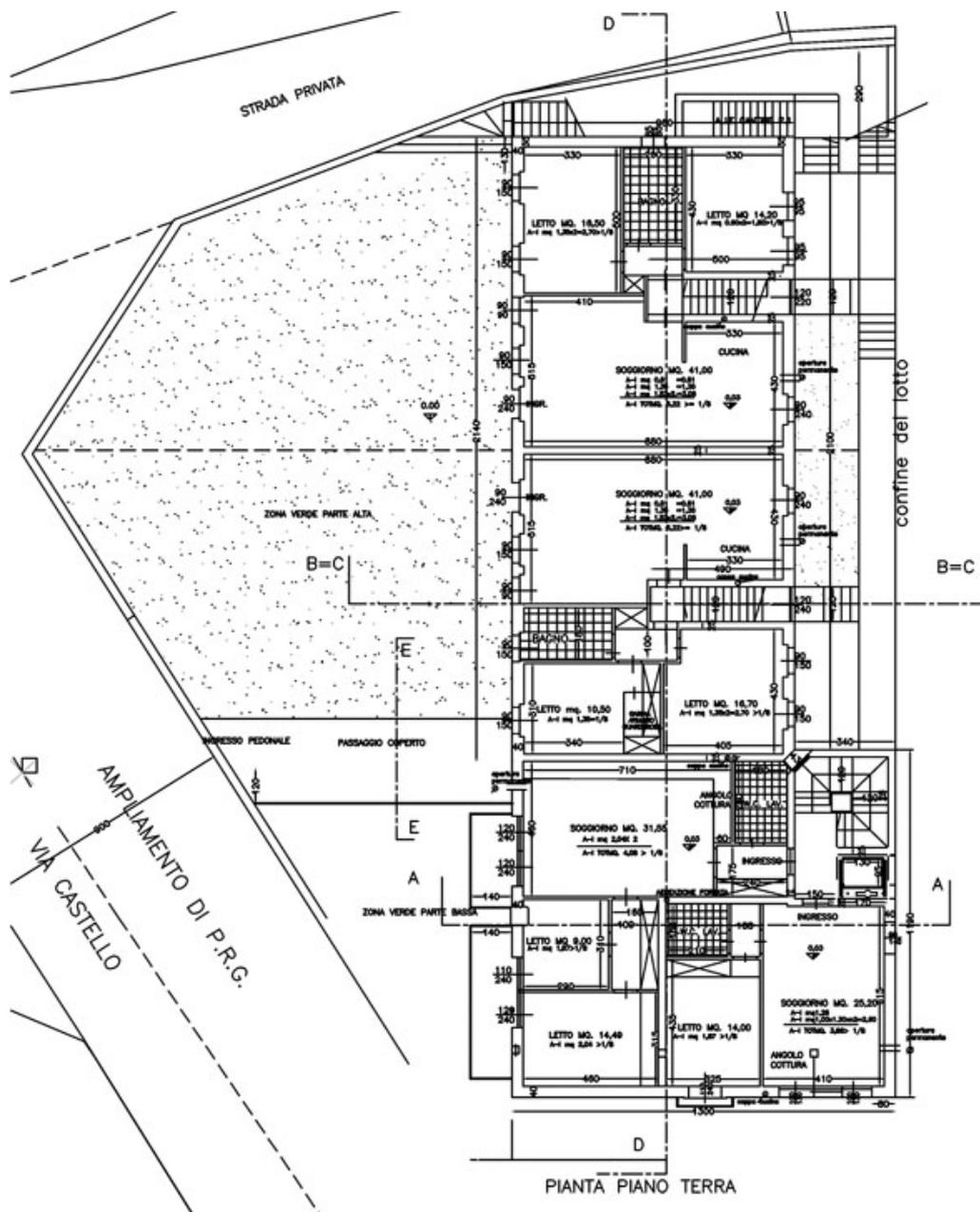


Fig. 2 - Planimetria del piano terra del progetto del fabbricato oggetto di ricostruzione.

Nella risistemazione delle facciate, si è cercato di conservare, per quanto possibile, la posizione delle finestre attuali, così come le loro dimensioni, per conservare "l'immagine" dell'attuale edificio.

Nel progetto di ricostruzione, si è tenuto conto del previsto allargamento di P.R.G. della strada comunale, non considerando di ricostruire quelle parti che incidono su tale allargamento.

Per la parte di fabbricato ex fienile, si è mantenuta la sua caratteristica di "rustico" nella forma e nella conservazione delle finestre attuali, aggiungendo quelle necessarie nella facciata lato Est, per la maggior parte raggruppate all'interno del volto, recuperato dalla demolizione dell'esistente.

I solai intermedi sono realizzati in laterocemento, in legno con cappa collaborante per il terzo impalcato e per il solaio di copertura, isolato termicamente e ventilato, con sporto di gronda di cm 60 e canali di gronda in rame.

Tutti i camini sul tetto, hanno forma tradizionale, semplici con copertura in pietra o coppi. Il manto di copertura è realizzato di coppi in cotto nuovi e di recupero per ottenere un effetto cromatico più morbido.

Le aperture delle finestre e delle porte-finestre sono contornate con pietra (tufo, ecc.) di grosso spessore (14-16 cm), chiuse da scuretti in legno con apertura a libro, tinteggiati in tonalità scura.

Le ringhiere sono in ferro, di disegno semplice e tradizionale. Le facciate sono tutte intonacate e tinteggiate con colori tenui a base di calce.

I muretti esterni di contenimento saranno o direttamente costruiti in sasso o dove non sarà possibile per motivi tecnici, rivestiti sempre in sasso come i tradizionali.

Le sistemazioni esterne prevedono dei camminamenti in pietra, cotto, ciotoli o ghiaio lavato, così come eventuali scalette e terrazzamenti.

Nella zona soprastante i garages interrati, verrà riportato terreno vegetale successivamente inerbato e piantumato.

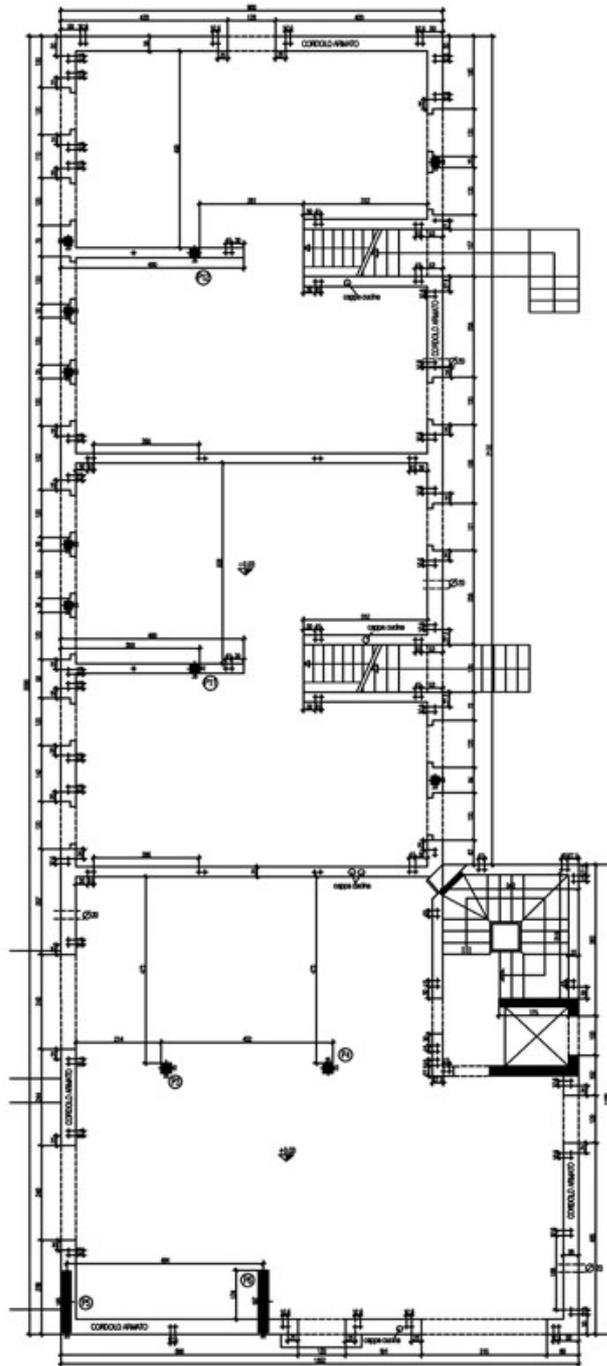


Fig. 3 - Pianta della struttura in muratura armata del piano tipo del fabbricato oggetto di ricostruzione.



Fig. 4, 5 - Vista dei setti in muratura armata in fase di costruzione.

Il nuovo insediamento immobiliare

La parte che concerne il nuovo insediamento immobiliare ha previsto la costruzione di 6 case a schiera, aggregate in un unico corpo di fabbrica da un portico comune.

Nel posizionamento sul lotto del fabbricato si è tenuto conto di vari fattori quali:

- la irregolare conformazione dei confini;
- la presenza di un fabbricato esistente sul confine Sud;
- la pendenza naturale del terreno;
- il rispetto di alcune piante di grandi dimensioni presenti sul lotto;
- dell'accesso stradale per la posizione di futuri garages interrati;
- dell'orientamento per l'esposizione;
- delle possibili migliori vedute, ecc.

Tutto questo ha comportato una articolazione del fabbricato tale da richiedere, una volta reinterati gli scavi, la minore modifica dell'andamento del pendio naturale del terreno.

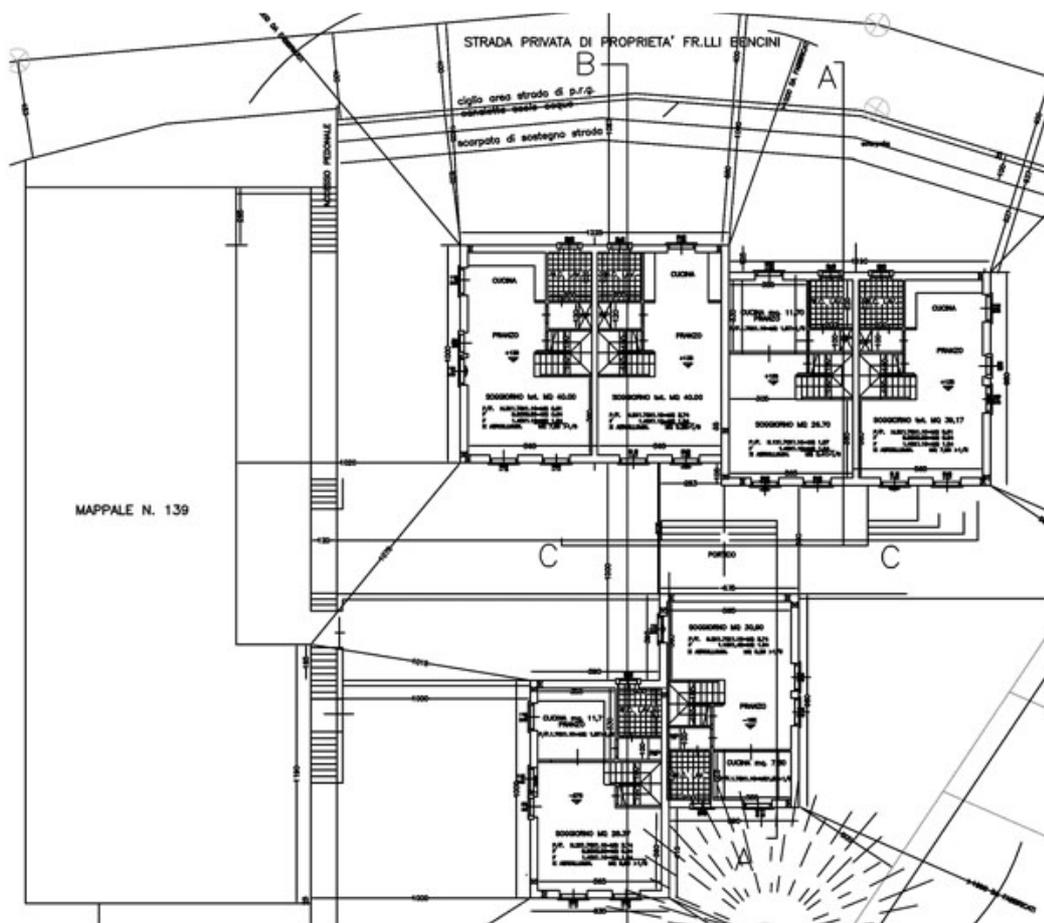


Fig. 6 - Planimetria del piano terra dei nuovi edifici a schiera.

Il fabbricato è composto di due piani fuori terra (più uno sottotetto), con altezza in gronda media di m 6,60 circa. Esso è composto dall'aggregazione di blocchi di forma semplice, sia in pianta che di prospetto, con due falde di copertura in legno (ventilato) e sporto di gronda sempre in legno con canali di gronda in rame.

Il manto di copertura è stato realizzato con coppi in cotto nuovi e di recupero per ottenere un effetto cromatico più morbido. Le aperture delle finestre e delle porte-finestre sono contornate con pietra (tufo, ecc.) di grosso spessore (14-16 cm), chiuse da scuretti in legno con apertura a libro, tinteggiati in tonalità scura. Le facciate sono tutte intonacate e tinteggiate con colori tenui a base di calce.

Per i muretti esterni di contenimento e per la sistemazione esterna in generale si sono seguiti gli stessi criteri già descritti per l'intervento di ricostruzione.

Tutta l'area di accesso ai garages destinata a parcheggio o posti auto esterni sarà pavimentata con piastre-giardino inerbate, escluso il posto riservato per portatori handicap che sarà invece pavimentato come l'area manovra di accesso garages.

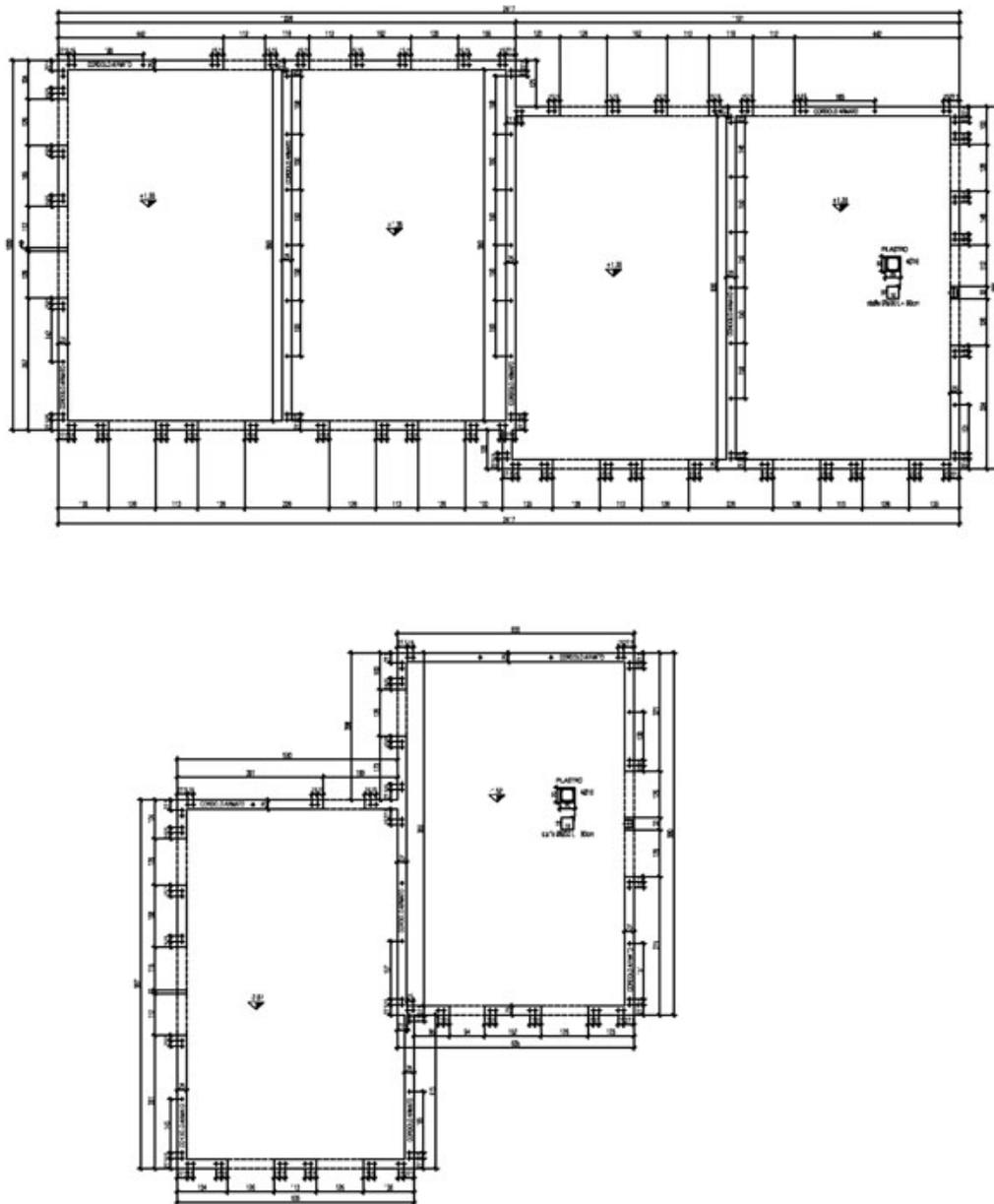


Fig. 7 - Pianta della struttura in muratura armata del piano tipo dei nuovi edifici a schiera.

Sistema costruttivo e modello di calcolo

Il corpo di fabbrica inerente la ristrutturazione così come quello delle case a schiera, esulano dal cosiddetto dimensionamento semplificato consentito in taluni casi per le strutture in muratura, in quanto la struttura è di tipo misto, e cioè con la presenza anche di elementi in cemento armato, nell'ambito di quanto consentito nel punto C.5.4. del D.M. 16/1/1996, con la prerogativa cioè di lasciare ai pilastri ed in parte ai setti presenti nell'interrato l'incombenza di sopportare il carico statico verticale, affidando invece interamente alla muratura armata l'assorbimento delle forze sismiche.

La struttura è stata sottoposta a verifica impiegando sia il metodo delle tensioni ammissibili che quello agli stati limite, per avere un termine di paragone a livello di risposta della struttura mista.

Per realizzare le strutture in muratura armata si sono impiegati blocchi POROTON® P49 e P62/25 forniti dalla ditta Cis Edil S.r.l. di Luzzara, di spessore rispettivamente pari a 38 cm e 25 cm.

Lo spessore 38 cm è stato scelto in particolare per la parte dell'intervento inerente la demolizione e fedele ricostruzione in relazione alla necessità di soddisfare da un lato le esigenze in termini di resistenza meccanica della muratura e contemporaneamente per l'elevato valore di conducibilità termica equivalente offerto, paragonabile al tradizionale muro con intercapedine isolante e tramezzatura interna.

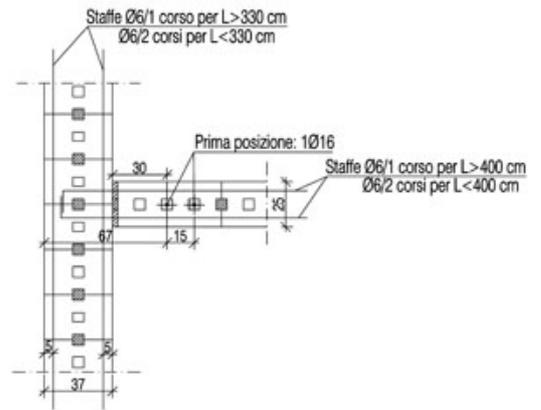
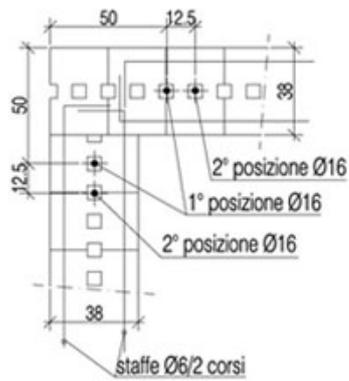


Fig. 8 - Particolari costruttivi degli angoli e delle intersezioni tra murature:
 a) angolo tra muri di spessore 38 cm;
 b) intersezione tra muro di spessore 38 cm e muro di spessore 25 cm.

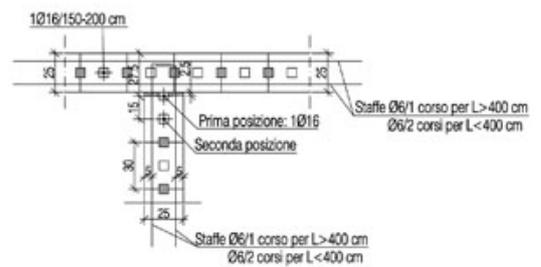
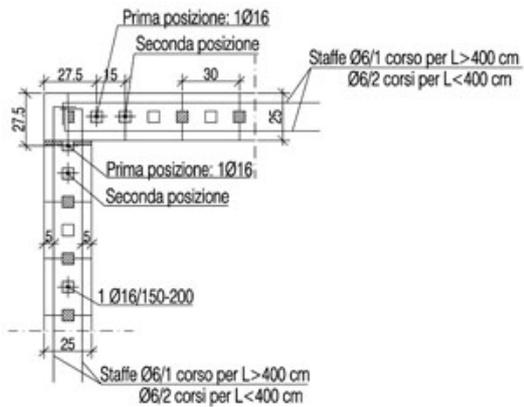


Fig. 9 - Particolari costruttivi degli angoli e delle intersezioni tra murature:
 a) angolo tra muri di spessore 25 cm;
 b) intersezione tra muri di spessore 25 cm.

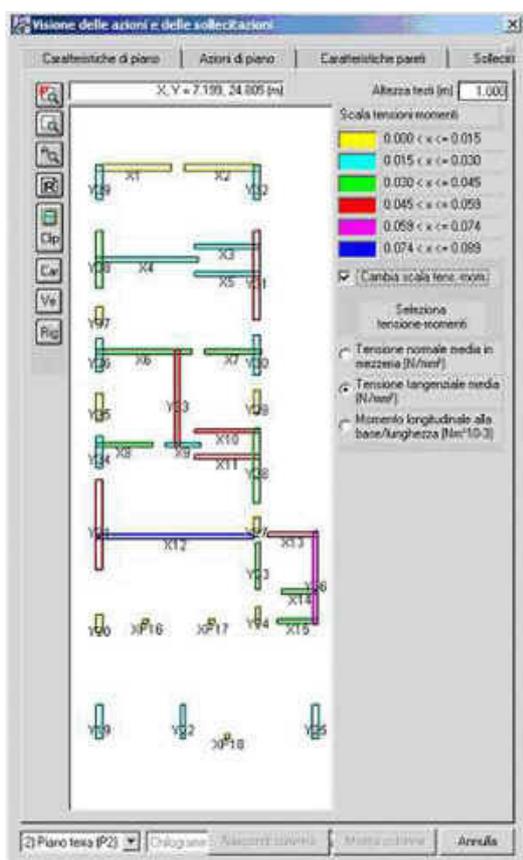


Fig. 10 - L'appoggio del solaio in legno sulla muratura armata di spessore 38 cm.

Nell'intervento di ristrutturazione i solai, che sono realizzati in laterocemento a travetti tralicciati nel primo e secondo impalcato, mentre sono in legno con cappa collaborante per il terzo impalcato, si sono ritenuti infinitamente rigidi nella direzione del piano stesso; le coperture sono in pratica semplicemente appoggiate e non generano comunque sforzi orizzontali ortogonali ai pannelli murari.

Le cordolature eseguite per ogni piano con dimensione del cordolo di 25 cm, sono armate con 2+2 ϕ 16 e staffatura ϕ 6/25 cm, quest'ultima passante davanti alla testa delle travi lignee a garanzia di un buon incastro tramite connessione ad U sull'estremità della medesima, che appoggia sui rimanenti 13 cm, per interpretare correttamente il punto C.5.4 del D.M. 16/1/1996. L'armatura verticale del pannello di muratura armata, è stata prevista almeno pari a 4 cm² (secondo i dettami del D.M. sismico) disponendo quindi 2 ϕ 16 ad ogni incrocio tra pannelli murari e negli angoli, dove sono sempre previste almeno 3 e talvolta 4 barre al fine di assicurare comunque l'armatura minima ed il rispetto delle indicazioni del punto C.5.3.1 del D.M. 16/1/1996, ed in tal senso va aggiunto che la malta impiegata è di classe M1 con R'ck non inferiore a 15 N/mm².

Il calcolo della struttura è stato eseguito tramite il programma WinWall di cui si riportano alcune videate di calcolo.



Piano	F1(1)kg	F2(1)kg	F3(1)kg	F4(1)kg	F5(1)kg	F6(1)kg	F7(1)kg	F8(1)kg
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	289.4	289.4	1818.3	289.4	289.4	1205.2		
3	1361.7	1361.7	26785.0	1361.7	1361.7	28671.0		
4	2021.8	2021.8	26429.0	2021.8	2021.8	26788.0		
5	2729.3	2729.3	26429.0	2729.3	2729.3	26788.0		

Fig. 11 - Calcolo struttura in muratura armata con il programma WinWall:
a) andamento delle tensioni tangenziali nei setti;
b) azioni orizzontali di calcolo per il fabbricato ricostruito.