

Interventi di adeguamento di villino nell'Agro Romano

Ing. Claudio Mirti - Studio Mirti (Roma), Ing. Paola Marchiò e Ing. Alessandra Bazzarin - CDM DOLMEN

Analisi del caso

L'intervento è riferito ad un villino avente superficie di 210 m² circa distribuiti su due piani, collegati mediante scala interna, sito all'interno di uno dei parchi naturali romani. Tale costruzione è ubicata all'interno del Raccordo Anulare, ma nel contempo nella bellezza e vivacità di colori dell'Agro Romano, per cui si ha un contesto urbanizzato, ma perfettamente integrato con l'ambiente circostante a forte connotazione naturalistica.

Le caratteristiche dell'edificio oggetto di intervento sono sommariamente riportate di seguito:



Figura 1 - Vista frontale



Figura 2 - Vista laterale

Di seguito si riporta la situazione planimetrica dell'edificio esistente:

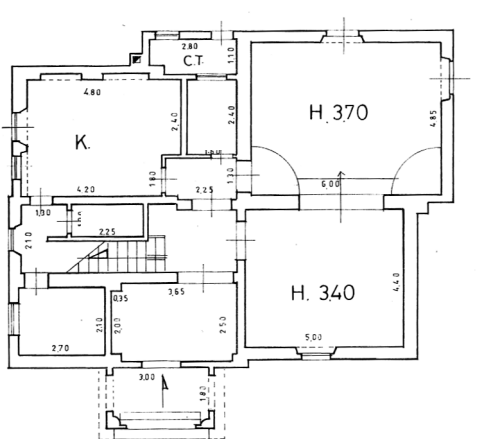


Figura 3 - Piano terra

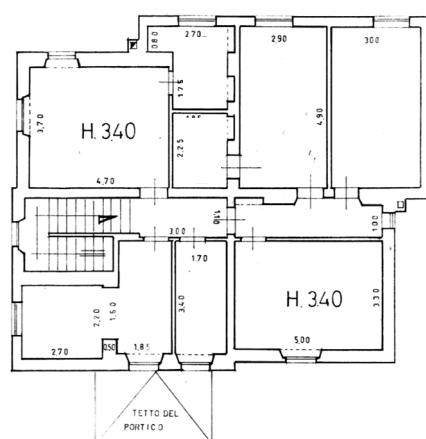


Figura 4 - Primo piano

La struttura principale risulta costruita intorno al 1930 ed è costituita da un'apparecchiatura costruttiva in mattoni pieni e malta di calce e da solai in latero cemento con travetti gettati in opera muniti di idonea fascia piena. Le fondazioni sono di tipo superficiale costituite da cordoli in cemento armato, aventi dimensione 60 x 30 cm.

In tempi successivi, intorno al 1960, l'edificio è stato ampliato mediante l'esecuzione di murature portanti in blocchetti tufo e malta cementizia e di solai in latero cemento con travetti prefabbricati.

Sicuramente in tale data è stata realizzata anche una nuova copertura a padiglione, costituita da un solaio in latero cemento e da travi in cemento armato.

Caratteristiche delle murature

L'esame dell'edificio ha permesso di riscontrare la situazione sotto riportata circa le caratteristiche delle murature costituenti l'apparecchiatura costruttiva:

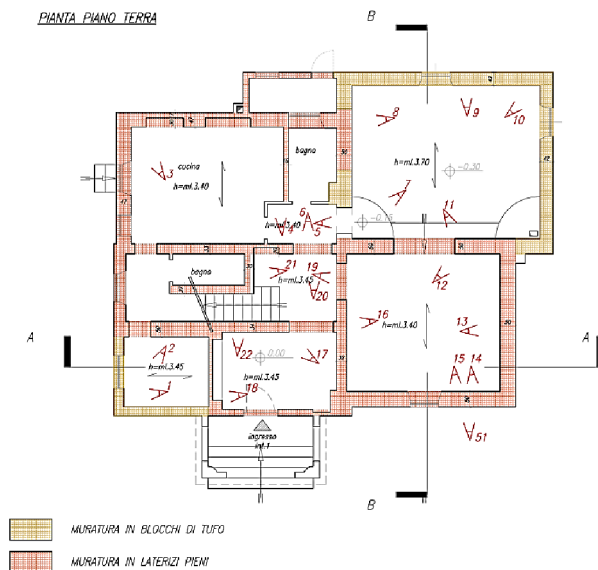


Figura 5 - Pianta piano terra



Figura 6 - Pianta primo piano

In riferimento alle caratteristiche delle murature riscontrate e con riferimento alla Tabella C8.5.I della Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP sono stati scelti i valori minimi evidenziati di seguito.

Tipologia di muratura	f (N/mm ²)	τ_0 (N/mm ²)	f_{v0} (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	-	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbazzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	-	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	-	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,4-2,2	0,028-0,042	-	900-1260	300-420	13 + 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.; doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

Figura 7 - Tabella C8.5.I - Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura

Sulla base degli esami visivi effettuati è stata valutata la compattezza della malta (anche mediante il ricorso ad azioni meccaniche) riscontrandone la buona resistenza meccanica, indice di buona qualità della connessione interna e trasversale per tutto lo spessore della muratura, e pertanto si ritiene che gli elementi murari possano assumere un comportamento monolitico in presenza delle azioni sismiche.

Si è ritenuto quindi di non effettuare prove sulle murature e la verifica delle strutture è stata effettuata adottando un livello di conoscenza LC1 ed il conseguente fattore di conoscenza Lc pari a 1.35.



Figura 8 - Schema tipico murature

Necessità dell'adeguamento

L'intervento si è reso necessario per la realizzazione di due distinti appartamenti, entrambi sviluppati su due piani. Trattasi di un intervento di adeguamento sismico come stabilito al punto 8.4.3 delle NTC 2018 in quanto si modifica la disposizione dell'apparecchiatura costruttiva sismo resistente.

È prevista la demolizione a livello del calpestio del piano 1° e del piano sottotetto di parte dei solai in latero cemento, sia per l'inserimento delle due nuove scale e sia come conseguenza dell'eliminazione della parte delle murature esistenti ed il successivo rifacimento.

Tra gli altri interventi la demolizione del solaio di copertura che presenta un evidente errore strutturale nella copertura realizzata in seguito all'ampliamento dell'edificio, in cui sono presenti elementi che scaricano in falso sul solaio di sottotetto, causando evidenti problemi di punzonamento. È stato previsto il rifacimento del solaio di copertura mediante una struttura più leggera in legno lamellare, collegata mediante idonei cordoli di collegamento.

Interventi di consolidamento delle strutture

L'intervento di adeguamento consiste essenzialmente nel rifacimento di parte dei solai esistenti, rimossi in seguito alla diversa disposizione delle murature.

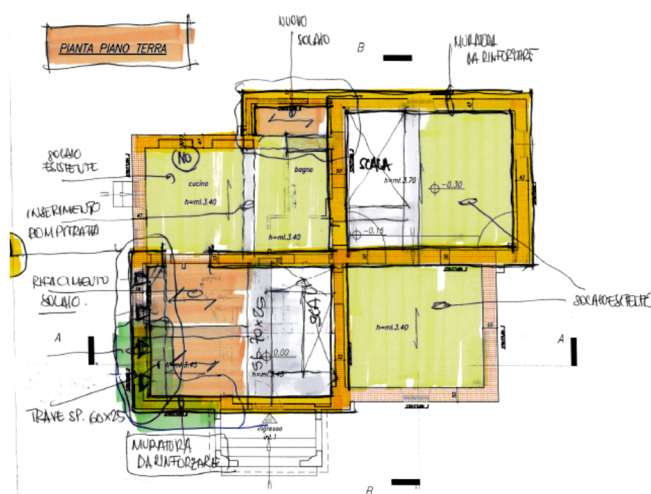


Figura 9 - Schema intervento solaio calpestio 1° piano



Figura 10 - Schema intervento solaio sottotetto

Il modello strutturale dell'edificio è stato realizzato dallo Studio Mirti srl di Roma utilizzando il software di calcolo strutturale e geotecnico DOLMEN, sviluppato e distribuito dalla CDM DOLMEN Srl di Torino. Tutte le murature sono state rinforzate con betoncino armato.

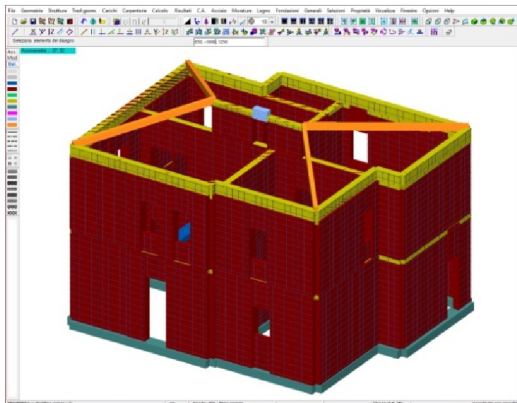


Figura 11 - Modello strutturale in DOLMEN

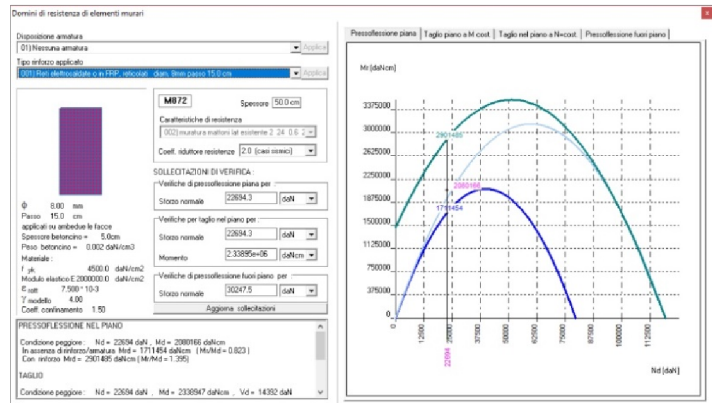


Figura 12 - Dominio di resistenza elementi murari con reti

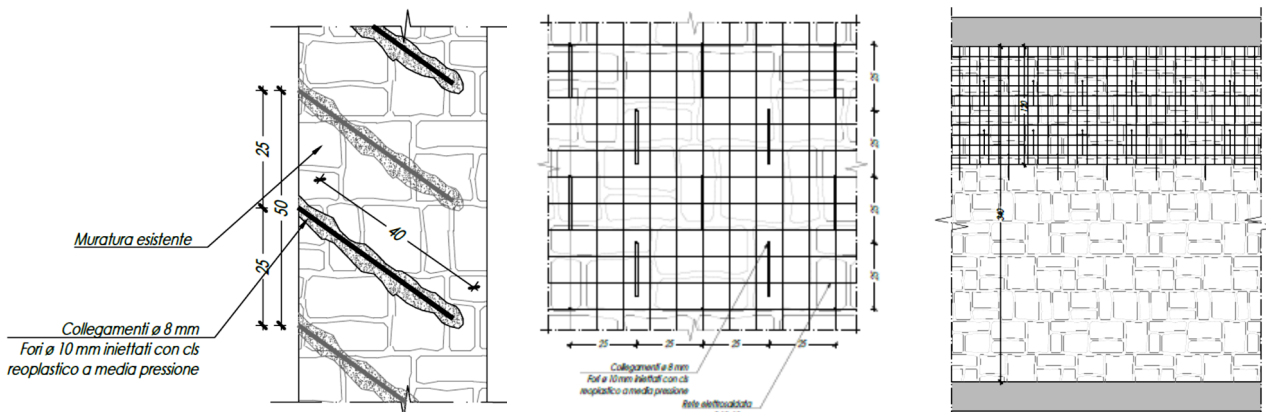


Figura 13 - Disposizione rinforzi sulle murature

È stato previsto il rinforzo delle fondazioni mediante la solidarizzazione delle travi esistenti con una soletta in cemento armato avente spessore pari a 30 cm circa.

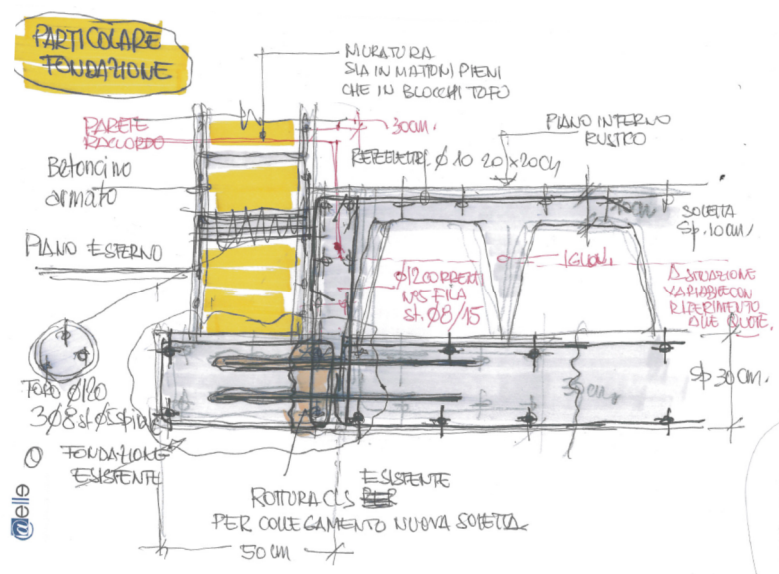


Figura 14 - Particolare consolidamento fondazioni

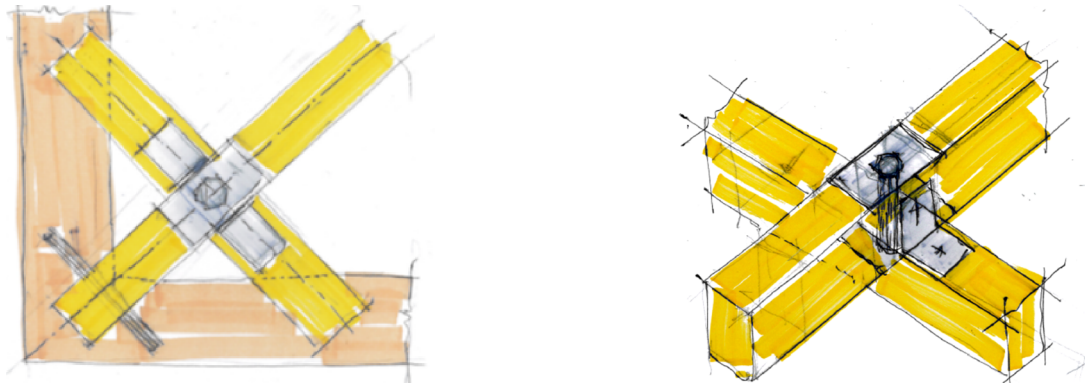


Figura 15 - Particolari collegamenti travi – murature

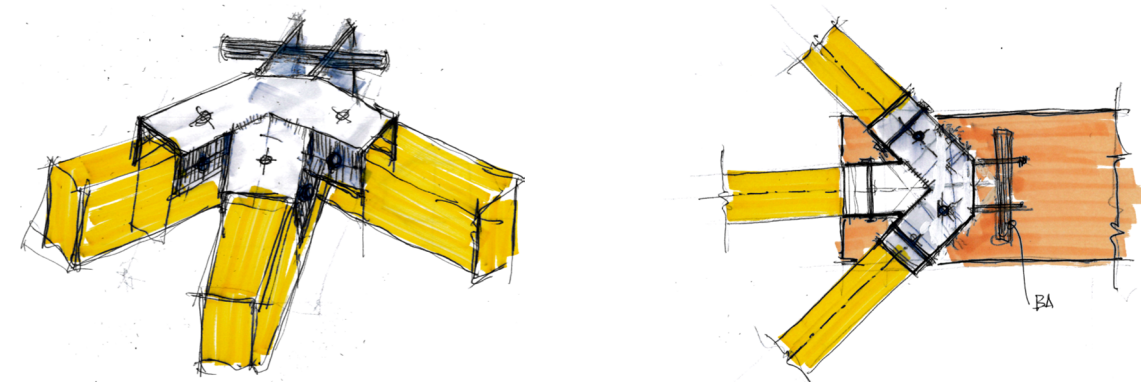


Figura 16 - Particolari attacco travi in legno

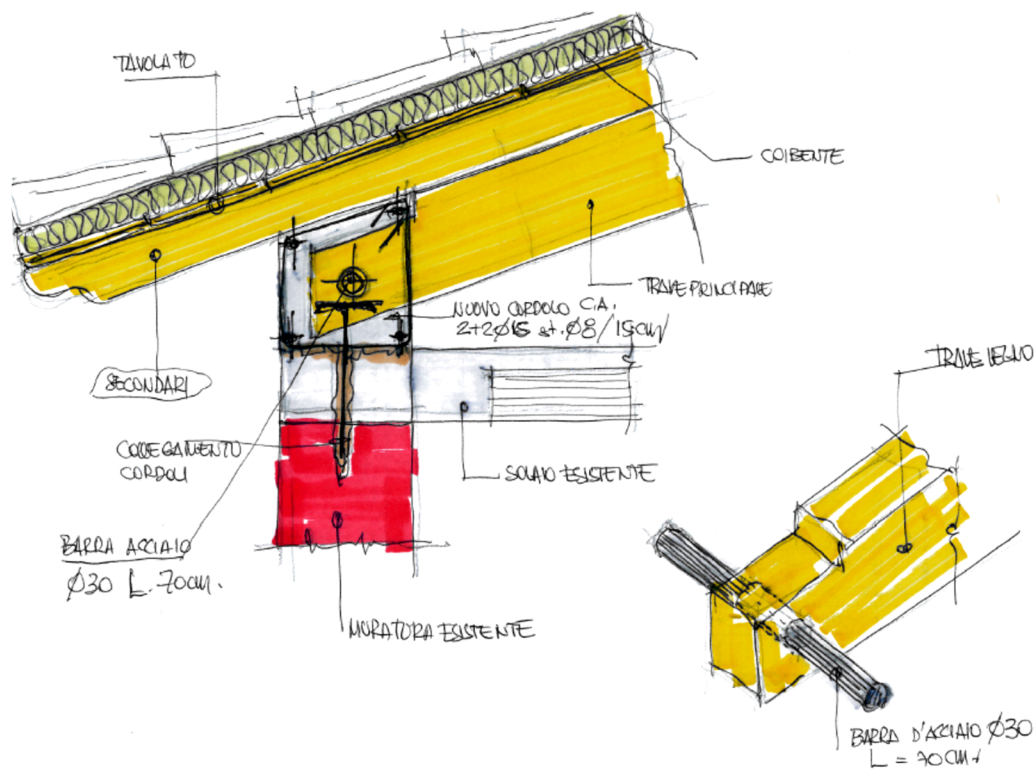


Figura 17 - Particolare attacco alla muratura e nuovo cordolo