



**A & G**  
**Ingegneria Civile**

**Ing. Davide AMBROSINI**

c.f. MBR DVD 75P25 I449V - p.iva 01202500458  
Via Variante Aurelia n.17 - 19038 Sarzana (SP)  
tel. 0187 621628 - fax 0187 622351  
e-mail personale: dav.ambrosini@gmail.com  
e-mail ufficio: studio.aeg@luna.it

**RELAZIONE AFFERENTE LE CARENZE STRUTTURALI RILEVATE SULL'IMMOBILE CATASTALMENTE CENSITO AL FOGLIO 94, MAPP. 273, SUB.2 DEL COMUNE DI PONTREMOLI E VALUTAZIONE DEI COSTI PRESUMIBILI PER GLI INTERVENTI NECESSARI ALLA MESSA IN SICUREZZA DELL'IMMOBILE DA PARTE DELL'EVENTUALE AGGIUDICATARIO.**

***Premessa***

Il sottoscritto Ing. Davide Ambrosini con studio tecnico in Sarzana (SP), Via Variante Aurelia N.17, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Massa Carrara al N. 770 – Sez. A, in qualità di tecnico *Ausiliario* iscritto all'Albo dei C.T.U. del Tribunale di Massa, redige la presente relazione sullo stato attuale del fabbricato subastato con particolare riguardo alle lesioni ed alle criticità strutturali rilevate, nonché in ottemperanza al disposto dell'III.mo G.E. di cui al punto 1 del verbale di udienza del 30/01/19.

In adempimento all'incarico conferitomi, dunque, si redige il presente documento articolato nelle seguenti macro voci:

- *Indagini conoscitive svolte;*
- *Analisi dello stato attuale;*
- *Criticità strutturali rilevate;*
- *Interventi edilizi e relativa analisi economica.*

***Indagini conoscitive svolte***

L'immobile in oggetto fa parte del tessuto edilizio costituente la frazione denominata Casilina del Comune di Pontremoli (MS); detta località dista a circa 7 Km dall'abitato di Pontremoli ed è raggiungibile percorrendo la strada Provinciale n. 42. Catastalmente l'edificio è individuato al Fg. 94, Mapp. 273 sub. 2 del Comune di Pontremoli.

Al fine di acquisire le necessarie conoscenze relativamente agli aspetti strutturali dell'immobile, alle tecniche costruttive utilizzate per la sua realizzazione, nonché per poter affrontare una corretta lettura/inquadratura delle lesioni manifestatesi sul fabbricato, si è provveduto all'esecuzione di un dettagliato rilievo geometrico con riguardo alla posizione degli elementi portanti, all'orditura degli orizzontamenti di piano, alla natura degli stessi, e oltre.

Si è provveduto inoltre all'esecuzione di un piccolo saggio nella volta del solaio di soffitto del corridoio presente a livello del piano terra; l'indagine è consistita nella rimozione puntuale di una placca di intonaco di finitura superficiale, al fine di verificare la sottostante tipologia costruttiva ed il materiale con cui è realizzata la volta, nonché la solidità e compattezza della finitura a vista.

In considerazione del fatto che il fabbricato si inserisce in un aggregato edilizio, si è provveduto ad eseguire un'attenta analisi visiva delle parti esterne degli edifici adiacenti, al fine di scorgere eventuali segnali che denotassero fenomeni di dissesto. Quest'ultima indagine è stata condotta in quanto nell'ipotesi di un evento sismico il comportamento strutturale del fabbricato di interesse è certamente influenzato da quello degli edifici adiacenti.

### ***Analisi dello stato attuale;***

L'immobile oggetto di intervento si trova in posizione pressoché centrale di quella che risulta lecito ipotizzare essere la parte più storica dell'aggregato edilizio della Frazione Casilina nel Comune di Pontremoli.

L'edificio confina sul fronte Nord-Est con la corte pertinenziale individuata catastalmente al Fg. 94, Mapp. 653 e con la viabilità pubblica, sul fronte Sud-Ovest con la corte del Mapp. 268 e sui restanti due fianchi l'edificio è collegato ad altrettanti fabbricati costituenti parte di un unico aggregato edilizio.

Il fabbricato si sviluppa su complessivi 3 livelli di cui uno di tipo seminterrato al cui interno trovano collocazione i locali destinati a cantina, un livello abitabile, rappresentato dal piano terra, nonché il livello sottotetto, di tipo mansardato, in cui si ritrovano delle superfici accessorie. Detti livelli non risultano collegati con l'interno abitabile dell'Unità Immobiliare; essi infatti sono accessibili solo dall'esterno ed in modo indipendente.

L'immobile presenta un ingombro planimetrico massimo a livello del piano terra di circa 16,5 x 12,0 m, con dimensione massima disposta in direzione Sud-Est – Nord-Ovest.

Strutturalmente l'edificio è realizzato in muratura di pietra debolmente legata, con orizzontamenti in parte del tipo a volta in pietra, ed in parte realizzati mediante travature metalliche con interposto tavellonato di laterizio forato; quest'ultima tipologia di solaio, stante anche quanto indicato nel Rapporto di Valutazione dell'immobile elaborato in data 29/05/18 dal C.T.U. Arch. Federico Costrucci, risulta essere di “nuova” realizzazione in sostituzione ai precedenti. La copertura presenta struttura in legno massiccio con sovrastante manto di completamento in tegole di laterizio del tipo marsigliese.

Le murature presentano spessori variabili, da circa 75 cm rilevati a livello del piano

seminterrato, a circa 40 cm rilevati al livello del piano sottotetto.

Più nel dettaglio, oltre a quanto già riportato dal C.T.U. Arch. Federico Costrucci nella propria valutazione, i vari livelli dell'immobile sono così brevemente rappresentabili:

- il livello di piano seminterrato si compone di n. 3 locali adibiti a cantina; l'accesso al piano avviene attraverso un'apposita apertura presente sul fronte Nord-Est del fabbricato; tale livello risulta esteso ad una sola porzione dell'intera superficie coperta dell'immobile e presenta una quota del piano di calpestio interno ribassata rispetto al varco di ingresso di circa 0,45 m. La pavimentazione dei locali è rappresentata da una soletta in cls realizzata, con ogni probabilità, direttamente su terra; il solaio di soffitto è del tipo a volta a botte, realizzata in pietra. L'altezza massima rilevata internamente a tale livello, in corrispondenza della zona di chiave della volta, è pari a circa 2,3 m;
- il livello del piano terra è rappresentato da n. 5 locali, oltre agli spazi destinati ad ingresso e disimpegno; l'accesso a tale livello può avvenire attraverso due passaggi distinti, ovvero attraverso il passaggio presente sul fronte lato Sud-Ovest del fabbricato, o in alternativa attraverso il passaggio presente sul fianco Nord-Est dell'immobile. Strutturalmente, a tale livello, gli spessori murari riscontrati variano da circa 50 cm a 60 cm; i solai di calpestio sono rappresentati in parte dalle volte menzionate a livello del piano seminterrato, ed in parte sono realizzati direttamente su terrapieno. Per quanto attiene al solaio di soffitto, si riscontrano due tipologie differenti, ovvero: il solaio di soffitto del locale igienico e del disimpegno sono rappresentati da volte in pietra intonacate nella parte a vista; nei restanti locali detti solai sono rappresentati da travature metalliche disposte parallelamente ad interasse di circa 0,9-1,0 m, con interposto tavellonato di laterizio forato ricoperto da un modestissimo strato di malta (1-2 cm). Le altezze massime interne ai locali presenti a tale livello variano dai circa 2,30 m rilevati nel locale igienico ai 2,55 m rilevati nelle camere;
- il livello di sottotetto, del tipo mansardato e sprovvisto delle finiture interne, è direttamente accessibile attraverso la piccola scala esterna presente sul fianco Sud-Est dell'immobile, a lato dello stradello comunale adiacente all'edificio. Parte delle superfici presenti a tale livello (aree la cui proiezione corrispondente ai locali di piano terra posti sul fianco Nord-Est dell'immobile) sono accessibili solo attraverso dei varchi presenti nelle murature a mo' di finestre/asole; dette asole, con ogni probabilità, sono state realizzate nel corso del tempo al fine di consentire la circolazione di aria interna e l'ispezionabilità stessa di dette zone.



Gli spessori murari rilevati a tale livello variano da 40 a 55 cm, le altezze, anch'esse variabili, da circa 30 cm in corrispondenza dell'imposta della copertura a circa 2,2 m in corrispondenza della muratura di spina centrale. Il solaio di calpestio è il medesimo descritto come solaio di soffitto del piano terra. La copertura, del tipo a capanna con linea di colmo disposta parallelamente al lato lungo del fabbricato, è strutturalmente realizzata mediante travicelli in legno massiccio su cui grava la listellatura di sostegno del manto di copertura in laterizio. La luce dei travicelli di copertura è ridotta dalla presenza di travi rompitratta oltre che dalla trave di colmo, anch'esse in legno massiccio.

### ***Criticità strutturali rilevate***

A seguito del sopralluogo effettuato in loco e del contestuale rilievo, è stato possibile distinguere due tipologie di criticità riscontrate, ovvero:

- *criticità tipiche degli edifici storici in muratura;*
- *criticità specifiche rilevate sull'immobile subastato.*

Entrando nel dettaglio, le criticità tipiche degli edifici storici in muratura di pietra, riscontrate anche nel presente immobile, sono così brevemente riassumibili:

- a) presenza di strutture spingenti, quali ad esempio la copertura e le volte interne, non dotate di idonei sistemi di contrasto della componente orizzontale delle spinte;
- b) assenza di catene metalliche atte al miglioramento del comportamento globale dell'edificio e della sicurezza in caso di sisma;
- c) elementi strutturali generalmente sottodimensionati rispetto alle ipotesi di carico e di calcolo che sarebbero imposti dalle moderne norme tecniche nel caso di riverifica degli stessi;
- d) presenza di nicchie e canne fumarie nello spessore dei setti murari;
- e) murature in cui gli elementi lapidei sono legati da malte di scarsa qualità e che hanno perso parte del loro potere legante per via dell'invecchiamento;
- f) microfessurazioni degli elementi edilizi di finitura superficiale di pareti e soffitti che denotano la retrostante presenza di elementi strutturali di diversa natura o l'avvenuta esecuzione di rimaneggiamenti delle strutture murarie nel corso della vita dell'edificio, ad esempio nel caso di apertura o chiusura di passaggi, nicchie o canne fumarie;
- g) non perfetta verticalità delle strutture murarie nonché dell'allineamento (verticale) ai vari

livelli di porte e finestre.

Le criticità specifiche rilevate sull'immobile risultano essere:

h) mancanza di continuità verticale da terra a tetto del setto murario che a livello del piano terra separa il locale igienico dalla camera; tale parete, avente peraltro l'importante spessore di circa 60 cm, non ha continuità a livello del piano seminterrato e neppure a livello del sottotetto. Allo stato attuale tale muratura rappresenta un carico di elevata intensità gravante su una struttura di tipo spingente (ancorché attualmente priva di particolari e/o specifici quadri fessurativi – cfr. elaborati grafici e fotografici allegati), ovvero sulla volta a botte visibile a livello del seminterrato. Nel sottotetto detta muratura termina a livello dell'estradosso dei solai di calpestio adiacenti. Tale criticità strutturale si ritiene che possa essere alla base della lesione presente sulla facciata Nord-Est, in corrispondenza della finestra del locale igienico (lesione 1 – cfr. elaborati grafici e fotografici allegati). Essa, oltre ad estendersi dall'architrave della finestra del locale igienico sino ad arrivare alla testata del maschio murario, ovvero in corrispondenza dell'imposta della gronda di copertura, denota anche una discontinuità di tipo ortogonale del piano della facciata. Nel caso in esame, durante gli eventi sismici, la parete potrebbe aver subito una sollecitazione di tipo orizzontale, caratteristica proprio delle sollecitazioni sismiche, tale da indurla ad oscillare, determinando una sorta di fenomeno di martellamento del setto in esame, contro il maschio murario ad esso ortogonale, ovvero quello della facciata Nord-Est.

i) avvenuta demolizione (così come già segnalato nel richiamato documento redatto del C.T.U. Arch. Costrucci) del setto murario di separazione tra il locale ripostiglio ed il locale cucina posti a P.T. (con conseguente realizzazione di locale unico – cfr. elaborati grafici e fotografici allegati), nonché sostituzione dei solai di sottotetto con altri di nuova fattura in profili metallici ed interposto laterizio di alleggerimento, il tutto in assenza di regolare titolo edilizio e (con ogni evidenza) senza alcuna specifica valutazione/progettazione tecnica.

Detti solai di calpestio del livello sottotetto (laddove, appunto, presentano la predetta nuova tipologia costruttiva) risultano carenti del normale getto di completamento in calcestruzzo armato. Per tale motivo si ritiene che gli stessi non siano da ritenersi strutturalmente idonei a supportare dei carichi, e vadano, pertanto, considerati come una mera controsoffittatura non accessibile. Tale criticità ha chiaramente un riflesso negativo anche sul comportamento del fabbricato nel caso di eventi sismici, infatti, la

contemporanea presenza di strutture spingenti unitamente alla assenza di catene metalliche, determina un peggioramento del comportamento dei setti murari durante tali eventi. Lo stesso dicasi (in termini di peggioramento del comportamento in caso di sisma) per l'eliminazione del sopracitato setto murario;

- j) solaio di soffitto della camera presente a livello del piano terra, nel lato Sud-Ovest del fabbricato, con ampia zona in cui l'intonaco di finitura ha perso l'adesione ai sovrastanti elementi edilizi (profili metallici di solaio e tavellonato in laterizio). Tale criticità è frutto sia delle infiltrazioni di acqua provenienti dal manto di copertura, che dell'elevata flessibilità delle strutture portanti di solaio e, quindi, di tutto l'orizzontamento.

Relativamente alle lesioni visibili nella finitura superficiale della volta a botte costituente il soffitto della zona disimpegno del piano terra, invece, a seguito del saggio effettuato durante il sopralluogo (rimozione puntuale di una placca di intonaco) si ritiene che le stesse possano classificarsi come semplici cavillature superficiali, e che, pertanto, l'elemento lesionato sia il solo strato di finitura dell'intradosso della volta in pietra. La relativa compattezza e le riscontrate difficoltà nella demolizione di detta modestissima placca (effettuata in corrispondenza di una delle lesioni riscontrate ed ove erano presenti anche segni di altre modeste infiltrazioni dalla copertura), peraltro, convincono circa l'assenza di pericolo di distacchi improvvisi della finitura stessa (cfr. elaborati grafici e fotografici allegati);

- k) presenza di alcune importanti lesioni a livello del piano sottotetto, nei setti murari prossimi all'estremità Nord-Ovest del fabbricato, ovvero in prossimità dell'adiacenza ad altro fabbricato. Dette lesioni presentano ampiezze che arrivano sino a circa 10 cm di larghezza, e si sviluppano a partire dalle testate delle murature (quota di imposta della copertura) sino ad arrivare a lambire il solaio di calpestio (lesioni 2, 3 e 4 – cfr. elaborati grafici e fotografici allegati). Tali lesioni, per via delle generose dimensioni che le caratterizzano e per la apparente mancanza di “corrispondenze” al sottostante livello di piano terra, si ritiene che non siano di recente formazione, ovvero che le stesse possano aver avuto origine in data antecedente all'attuale sistemazione abitativa del fabbricato ed in conseguenza di importanti fenomeni sismici del passato. Ancorché allo stato attuale non appaiono in fase attiva, si ritiene (ovviamente) doveroso consigliarne un adeguato monitoraggio.

- l) avanzato (e preoccupante) stato di deterioramento della trave di colmo della copertura; tale trave, in legno massiccio, presenta nelle zone di appoggio (in particolare in quella lato Sud-



Est) un elevato grado di deterioramento per la marcescenza originatasi dalle prolungate infiltrazioni di acqua provenienti dal manto di tegole. L'attuale manto di copertura, infatti, presenta zone in cui lo stesso non garantisce più la necessaria impermeabilizzazione del sottotetto, sia per l'eccessiva deformazione degli elementi di supporto alle tegole e delle sottostanti strutture (che hanno determinato il parziale scivolamento delle tegole sul piano della falda), sia l'evidente prolungata mancanza di qualunque genere di manutenzione (cfr. elaborati grafici e fotografici allegati).

### ***Interventi edilizi e relativa analisi economica.***

A fronte delle criticità rilevate, si ritiene lecito supporre due "livelli" di intervento edilizio, volti entrambi al miglioramento delle condizioni di carattere strutturale dell'edificio.

Detti "livelli" di intervento, differenti per invasività, impatto economico e differibilità temporale, possono essere articolati in funzione delle relative finalità, così come di seguito specificato:

- *Primo Livello* in cui si prevede la soluzione locale delle singole *criticità specifiche* rilevate;
- *Secondo Livello* in cui si prevede l'esecuzione di interventi che coinvolgono l'immobile nella sua globalità.

Il primo gruppo di opere si ritiene che siano da considerarsi come lavori non differibili nel tempo, cosicché l'eventuale aggiudicatario dovrà prendere in considerazione la loro realizzazione nell'immediato temporale post acquisto.

Di seguito si riporta un'indicazione delle opere minime da prevedersi nel *Primo Livello* di intervento, ovvero:

- ripristino della continuità muraria, dal livello di fondazione sino alla copertura, della parete di separazione tra il locale igienico e la camera di piano terra;
- rifacimento/consolidamento del solaio di soffitto alla camera di piano terra lato Sud-Ovest del fabbricato;
- sostituzione della trave lignea di colmo della copertura, nonché dei travicelli ed eventuali sovrastrutture danneggiate, al fine di ripristinare le normali condizioni di stabilità degli elementi strutturali; contestualmente all'intervento si ipotizza anche il ripristino della corretta funzionalità dell'intero manto di copertura;
- inserimento di elementi metallici (aventi funzioni di catene) all'estradosso del solaio di sottotetto, al fine di migliorare il comportamento del fabbricato nel caso in cui si

verifichino eventi sismici; detto miglioramento avverrebbe grazie all'incremento del grado di connessione tra le murature ortogonali;

- "ricucitura" delle lesioni presenti nei setti murari a livello del piano sottotetto;
- esecuzione delle opere da associarsi alla "pratica sismica in sanatoria" (solo quest'ultima già prevista nella valutazione del C.T.U. Arch. Costrucci) a seguito degli interventi edilizi eseguiti in assenza del necessario titolo. (Si ritiene, infatti, che detta sanatoria debba avvenire "con opere", quali, ad esempio, una idonea cerchiatura metallica che possa correttamente sopperire alla eliminazione del setto murario di separazione tra il locale ripostiglio ed il locale cucina posti a P.T.).

Dal punto di vista economico le opere edilizie a prevalente carattere strutturale previste nel sopra descritto Primo Livello di intervento si possono quantificare, a parere dello scrivente, in circa € 22.000,00 (Euro ventiduemila/00).

Il *Secondo Livello* di intervento si prevede che possa comprendere le seguenti ulteriori attività:

- rifacimento/consolidamento dei solai di soffitto agli ambienti presenti a livello del piano terra lungo il fianco lato Nord-Est. In tale occasione si suggerisce di valutare la possibilità di sostituire la volta di soffitto del locale igienico con nuovo solaio anch'esso in profili metallici con interposto laterizio forato di alleggerimento e completamento in getto di cls armato;
- rifacimento completo del solaio di copertura mediante l'impiego di travature principali e secondarie in legno con sovrastante tavolato e listellatura anch'esse in legno, compreso la formazione di cordoli in cls armato di testa alle murature, la formazione di nuove gronde ed il manto di copertura in tegole di laterizio;
- generale risanamento/riqualificazione delle murature esistenti (previa completa rimozione degli strati di finitura superficiali interni ed esterni, peraltro molto ammalorati), ovvero chiusura di nicchie, canne fumarie, crene, lesioni, ecc., mediante riprese murarie adeguatamente ammorsate alle murature esistenti lungo i bordo di "cucitura", nonché ripristino della corretta stilatura dei giunti fra i singoli elementi lapidei.

La quantificazione economica degli interventi previsti nel *Secondo Livello*, si ritiene che possa essere eseguita in modo attendibile solo a seguito di una specifica progettazione esecutiva; a titolo indicativo, per il rifacimento/consolidamento di parte del solai di calpestio del piano sottotetto si può ipotizzare un costo pari a circa 180,00 €/mq (ovvero circa complessivi € 12.000,00), mentre per la demolizione ed il rifacimento della copertura un costo



pari a circa 250,00 €/mq (ovvero circa complessivi € 35.000,00). Relativamente all'attività di generale risanamento/riqualificazione delle murature esistenti, invece, si ritiene professionalmente più corretto non fornire alcuna particolare indicazione economica, stante anche la necessità di provvedere preliminarmente alla demolizione di ampie specchiature di intonaco, quantomeno in corrispondenza delle lesioni riscontrate e di cui sopra.

(Tutti i costi indicati sono da intendersi al netto dell'aliquota IVA di legge).

Resta inteso che tutte le opere edilizie indicate dovranno essere eseguite a seguito di specifica progettazione e sotto la sorveglianza di tecnico abilitato.

Sarzana, lì 25/05/19

Il Tecnico incaricato  
Ing. Davide Ambrosini

Allegati:

- planimetrie con indicazione criticità (lesioni murarie) e punti di ripresa fotografica;
- documentazione fotografica.





Foto 1



Foto 2 (Lesione 1)





**Foto 3 (Corrispondenza interna della lesione 1)**



**Foto 4**

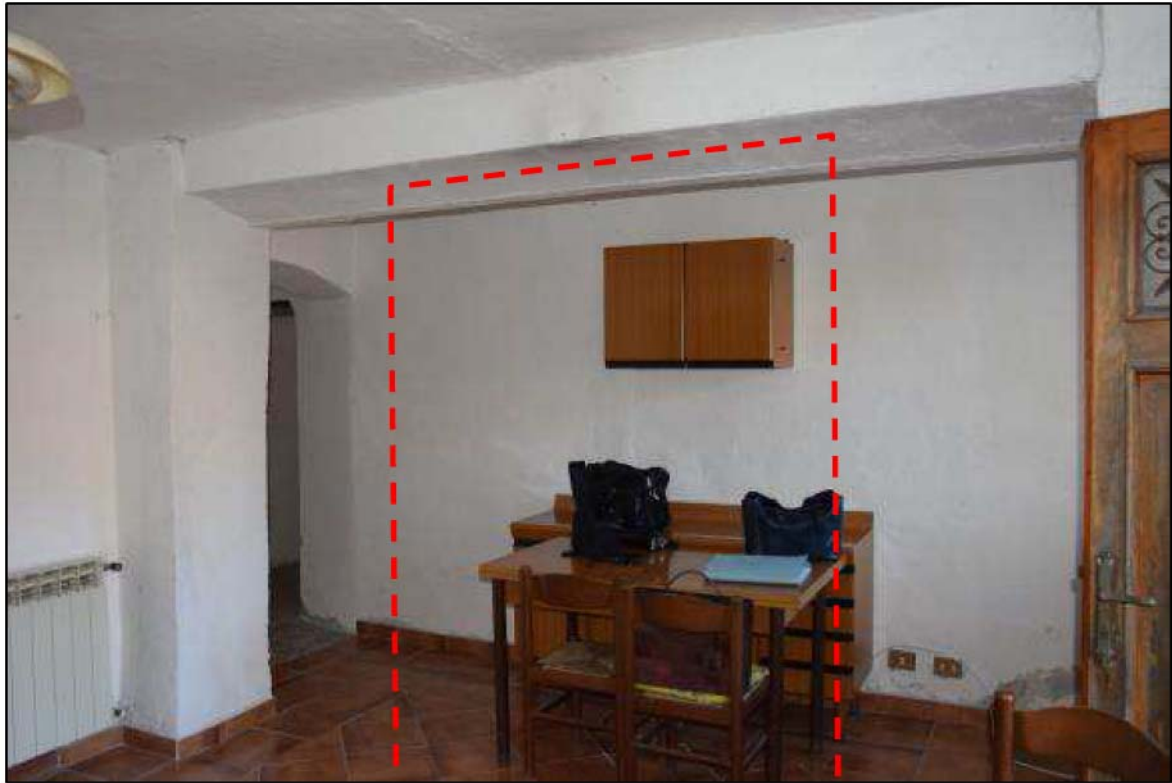


Foto 5

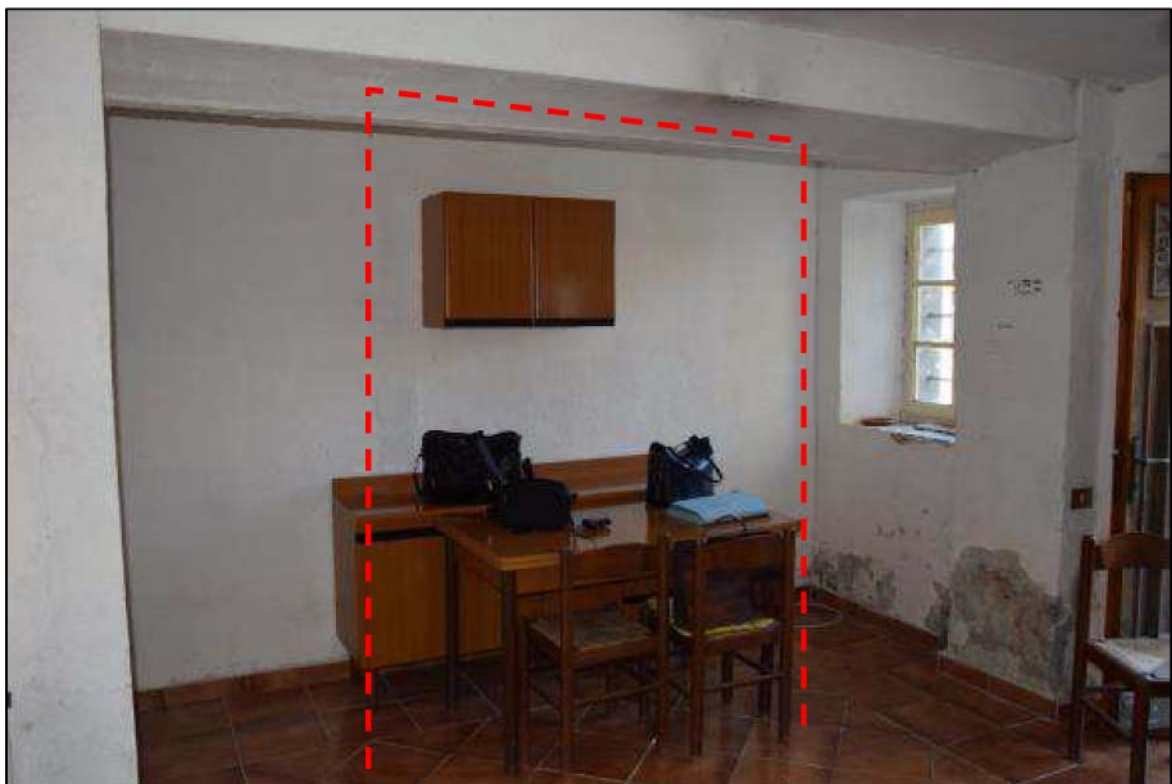


Foto 6





**Foto 7 (Avvenuta eliminazione del setto murario di separazione tra cucina e ripostiglio)**



**Foto 8 (Avvenuta eliminazione del setto murario di separazione tra cucina e ripostiglio)**





Foto 9



Foto 10

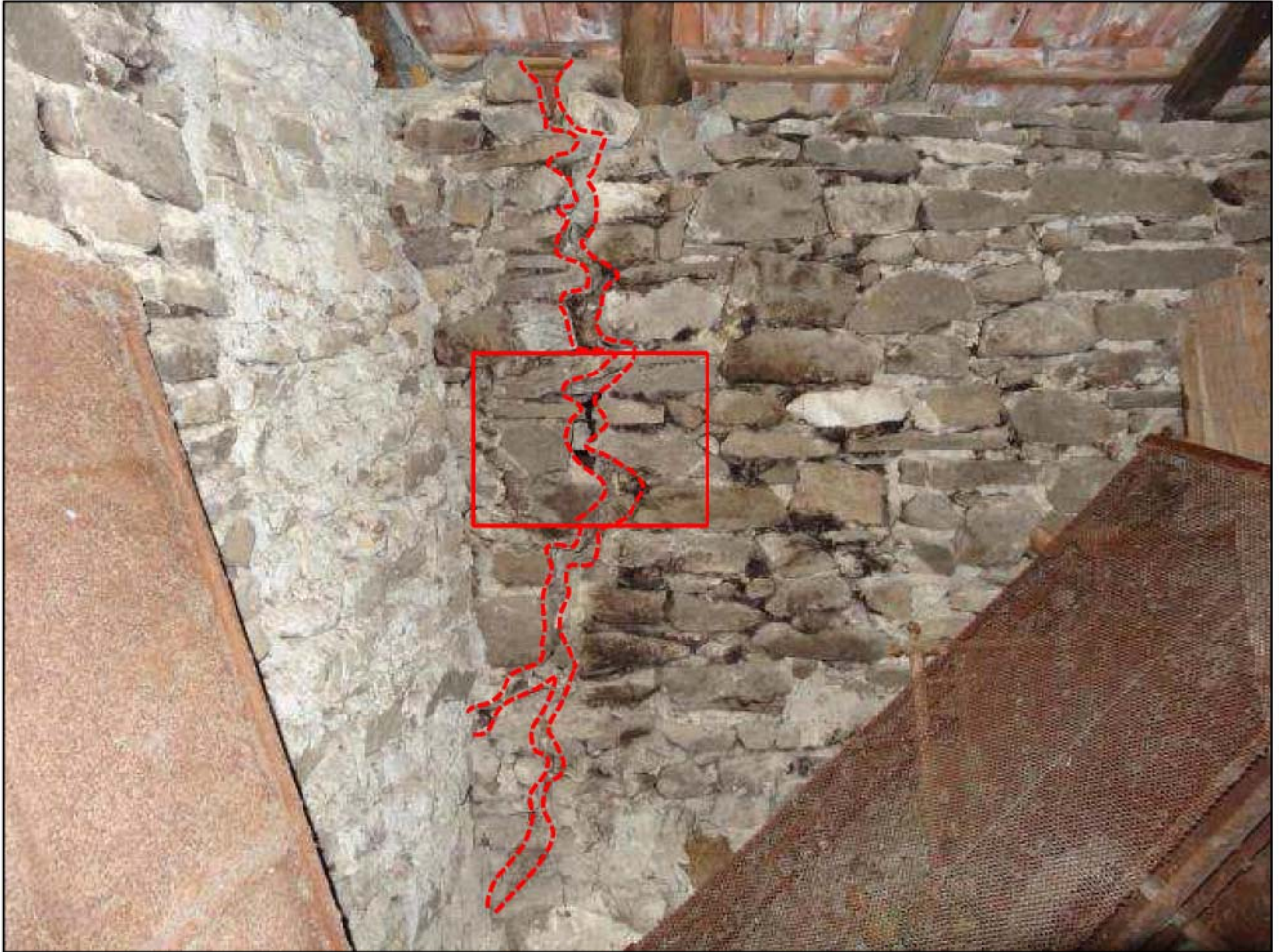


**Foto 11**



**Foto 12**





**Foto 13 (Lesione 2)**



**Foto 14 (Particolare della Lesione 2)**





Foto 15 (Lesioni 3 e 4)



Foto 16 (Particolare della Lesione 3)





**Foto 17**



**Foto 18 (Avanzata marcescenza della trave di colmo nell'appoggio di Sud-Est)**