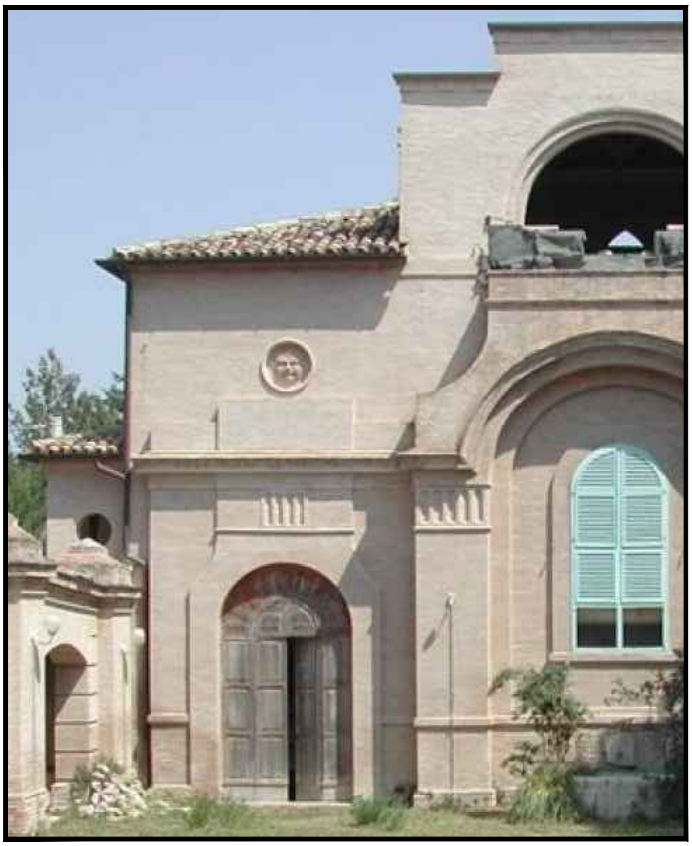
COMUNE DI TREIA

Settore VII

"Settore Ricostruzione Post Sisma del Patrimonio e del Territorio"



STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA-ECONOMICA

UNITA' PROGETTAZIONE

Arch. Michela FRANCIONI

Responsabile del Procedimento

PROGETTISTI INCARICATI

Ing. Guglielmo Cervigni

Firme dei professionisti

INTERVENTO DI RIPARAZIONE DANNI E MIGLIORAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO DI PROPRIETA' PUBBLICA, DESTINATO ALLA SODDISFAZIONE DELLE ESIGENZE ABITATIVE POST SISMA, UBICATO IN C.DA SNA MARCO, FACENTE PARTE DEL COMPLESSO DI VILLA SPADA E DENOMINATO "CASA DEL CUSTODE".

IDENTIFICATO CATASTALMENTE AL FOGLIO 74 PARTICELLE 30 E 92

Scala disegno:	Data: Marzo 2020

ELABORATO:

RELAZIONE PER DETERMINAZIONE CONTRIBUTO

TAVOLA N. **11**

Revisione	Data revisione	Disegnatore	Controllato	Verifica RUP

VALUTAZIONE LIVELLO OPERATIVO

(art.6-bis dell'Ord. n. 13/2017 e smi / dell'Ord. n. 19/2017 e smi)

A) Descrizione dell'edificio:

Il complesso immobiliare denominato Villa la Quiete (o Villa Spada), costituito dalla villa principale, dalla casa del custode, dal parco e relativi accessori, è ubicato in C.da S. Marco Vecchio, a circa 2 Km dal Centro Storico di Treia, con accesso dalla Strada Provinciale Romana e dalla Vicinale di S. Savino, in zona rurale, collocato sulla sommità di un colle, in posizione dominante rispetto alla vallata del Fiume Potenza.

Il complesso è tutelato con provvedimento n. 6747 MC/873 dell' 11/08/197 della Soprintendenza per i Beni Ambientali ed Architettonici delle Marche ai sensi dell'art. 4 della legge 1089 del 01/06/1939 per la seguente motivazione "in quanto documenta i criteri con cui si realizzavano le ville nella provincia di Macerata nel secolo XIX, sia per quanto riguarda l'edificio sia per il circostante parco e giardino". Provvedimento di tutela esteso alle particelle nn. l-29-30-92-91-101-102-103-104-47-94-46-65-66-95-64-22 e notificato all'Ente proprietario "Pia Fondazione - I Figli Del Divin Padre Istituti Riuniti S.Rita Da Cascia" , via Piè di Marmo n. 6 .

L'edificio denominato **"casa del custode"**, è situato in prossimità dell'ingresso principale al parco e parte integrante del sistema di propilei, recinzioni ed ex scuderie che ne definiscono la monumentale conformazione. Il fabbricato è identificato al nuovo catasto urbano del Comune di Treia al Foglio 74, particella n. 30.

Le planimetrie catastali danno conto della distribuzione e della parcellizzazione dell'immobile al 1940 e non rappresentano l'attuale stato di fatto, sopratutto se riferite all'articolazione dei piani primo e secondo. Si registra inoltre la totale assenza del piano terzo, attualmente posto alla quota delle finestre centinate di facciata.

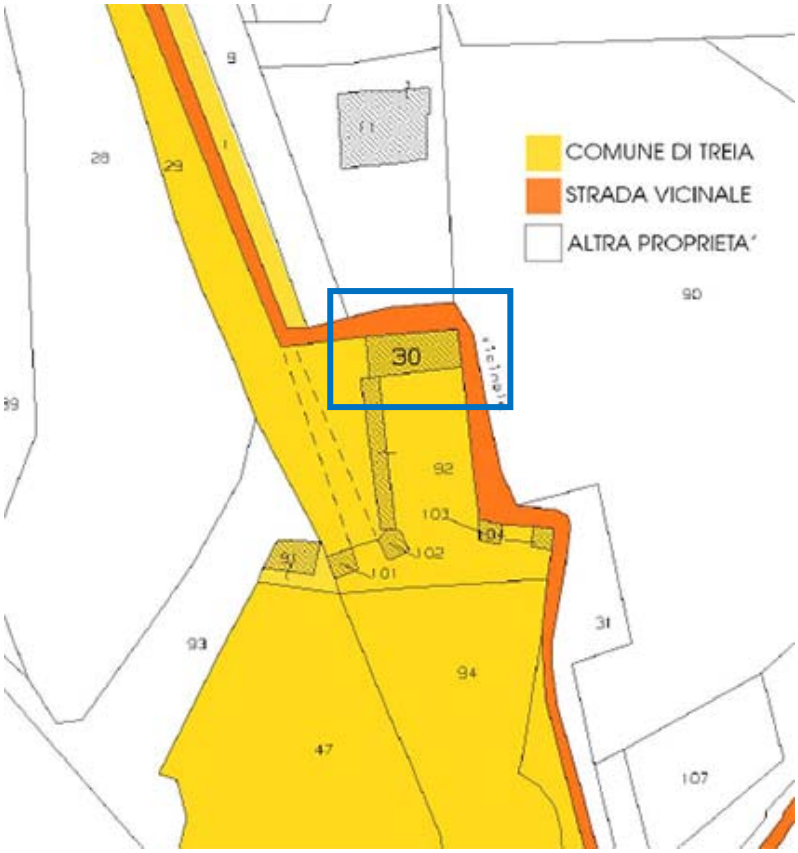
L'edificio è stato fortemente manomesso già a partire dai primi anni del 900, nelle strutture e partizioni interne; negli anni 80 del secolo scorso è stato interessato da ulteriori lavori di ristrutturazione, non autorizzati, che hanno dato origine all'attuale conformazione e distribuzione interna. La fabbrica, esternamente, presenta una facies monumentale La superficie muraria esterna è realizzata in laterizio pieno apparecchiato a cortina e rifinita con un intonaco a velo, di recente fattura. Lo stabile si articola su tre livelli principali ai quali è stato aggiunto un quarto piano posto alla quota delle due grandi aperture centinate che disegnano le zone sommitali dei fronti nord e sud. Planimetricamente i diversi livelli risultano composti da tre vani rettangolari marcati dalle murature trasversali portanti interne e dalla scatola muraria sterna. Il piano terreno, adibito, quantomeno dai primi decenni del XIX° secolo, a stalle e locali deposito, è articolato in due piccoli vani con disimpegno centrale coperti con volte a crociera in laterizio, un grande spazio centrale rettangolare coperto da un solaio in profili di ferro e voltine in laterizio e da tre ulteriori vani anch'essi sormontati da volte reali a crociera ed a botte. Dal vano centrale, a ridosso del fronte nord, si sviluppa una scala interna che raggiunge il piano superiore ed il secondo piano. Il piano primo ed il piano secondo si articolano attorno al grande spazio central indiviso, attraverso ambienti residenziali e locali igienico sanitari. Il piano primo è disimpegnato, oltre che dalla scala interna già citata, anche dai due corpi scala esterni. Il vano centrale del secondo piano è sovrastato da un ulteriore solaio impostato alla quota delle due grandi aperture centinate della facciata.

La struttura portante è caratterizzata da una scatola murarie esterna costituita da due paramenti: una cortina laterizia (esterna) ed una muratura mista in pietra sbozzata e

ricorsi in laterizio sub orizzontali (interna), con ingranamenti sporadici affidati ad elementi diatonici che non interessano l'intero spessore murario. Sono inoltre rilevabili discontinuità nell'ammorsatura tra diverse porzioni in aderenza ai pilastri che sorreggono i due archi delle facciate nord e sud. Anche le murature di spina interne sono costituite da due paramenti in pietra sbozzata e ricorsi in laterizio sub orizzontali; l'ingranamento e l'ammorsatura tra le diverse porzioni nonchè nelle intersezioni a martello appare non diffusa e irregolare .

B) Inquadramento territoriale dell'edificio

FOTO AEREA_CONTRADA SAN MARCO VECCHIO, TREIA (MC)



ESTRATTO MAPPA_CONTRADA SAN MARCO VECCHIO, TREIA (MC)

C) Dati identificativi dell'edificio

Comune di TREIA (MC), C.da San Marco Vecchio: il complesso ricade nel Piano Regolatore Generale adeguato al P.P.A.R., con variante parziale approvata con deliberazione della Giunta Comunale n. 22 del 30-05-2016, in un ambito con destinazione d'uso "zona a verde pubblico" su cui insistono edifici vincolati ai sensi della L. 1089/39, pertanto regolamentato dagli artt. 12 e 35 delle NTA (fig. 3). Date le prescrizioni urbanistiche del PRG, e previa autorizzazione della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle Marche ai sensi dell'art. 21 del D.lgs. 42/2004, gli edifici principali villa e "casa del custode", possono essere destinati ad usi residenziali nonché ad ospitare attività di natura ricettiva, sociale, culturale, amministrativa, ecc. purché in grado di valorizzarne il portato storico ed artistico.

D) Descrizione del danno causato dal sisma per l'intero edificio

L'Immobile è risultato danneggiato già dal primo evento sismico del 24.08.2016, e quindi dell'Ottobre 2016.

Il rilievo e l'analisi delle strutture (si vedano gli elaborati grafici AR 2.1, AR2.2 e relativa documentazione fotografica) hanno messo in evidenza carenze costruttive e vulnerabilità specifiche.

In particolare sono emerse le seguenti problematiche:

- lungo il fronte est è presente un dissesto strutturale imputabile a **cedimenti fondali differenziati,** presumibilmente già presente prima degli eventi sismici ma da questi fortemente aggravato
- **sono presenti lesioni superiori ai 10mm che interessano il 50% delle strutture voltate in muratura presenti al piano terreno**
- **sono presenti lesioni superiori ai 5mm che interessano fino al 30%** delle superfici prospettiche di piano del paramento interno e che raggiungono anche quello esterno
- i saggi e le analisi strumentali condotte sulle murature, per la caratterizzazione dei materiali in opera, hanno permesso di identificare una compagine muraria interna composta da elementi lapidei a spacco, con rinzeppature in laterizio, caratterizzata **da una malta di scarsa qualità**
- questa compagine muraria **presenta soluzioni di continuità con ammorsature discontinue sia in corrispondenza delle porzioni contigue sia nelle intersezioni a martello**
- la cortina laterizia esterna, presenta **scarsi collegamenti diatonici con la muratura interna**, alla quale è per lo più accostata
- **I solai di più antica realizzazione** (volte in muratura solai in ferro e laterizio) **presentano un grave quadro fessurativo** (volte) e un evidente degrado dei materiali che si somma ad un sottodimensionamento degli elementi costitutivi (solai con profili metallici)
- **collegamenti degli orizzontamenti alle murature portanti inefficaci**
- le strutture di copertura, **non presentano cordoli sommitali di coronamento e risultano spingenti** nelle due porzioni a padiglione; le membrature lignee, inoltre, appaiono sottodimensionate

E) Determinazione del "livello operativo"

In base a quanto sopra sinteticamente descritto ed agli elaborate grafici richiamati al punto D (AR 2.1, AR2.2) si definisce il *"**livello operativo***" determinato sulla base della condizione rilevata dello ***"stato di danno" e del "grado di vulnerabilità"*** stabiliti dalle tabelle 2 e 4 dell 'allegato 1 all'Ordinanza commissariale n. 19/2017, come di seguito specificato:

E1) Determinazione dello "stato di danno" con riferimento alle Tabelle 1 e 2 dell'allegato n.1 all'Ordinanza 19/2017

Tabella 1 Soglie di danno:

Danno Gravissimo: *si intende il danno subito da edifici dichiarati inagibili secondo la procedura AeDES, che supera almeno una delle condizioni indicate come Soglia di Danno grave e che è presente sull'edificio anche per una sola delle seguenti condizioni:*

- lesioni passanti che, in corrispondenza di almeno un piano, ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni:
  a. siano di ampiezza maggiore o uguale a 5 millimetri e fino a 20 millimetri ed interessino più del 30% della superficie totale prospettica delle strutture portanti del piano medesimo;
  b. siano di ampiezza superiore a 20 millimetri ed interessino fino al 30% della superficie totale prospettica delle strutture portanti del piano medesimo.
- evidenze di schiacciamento che interessino più del 10% e fino al 15% delle murature portanti, conteggiate come numero di elementi interessati dallo schiacciamento medesimo rispetto al numero di elementi resistenti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture verticali portanti, anche parziali, che interessino una superficie superiore al 5% e fino al 10% della superficie totale in pianta delle murature portanti al singolo piano;
- crolli rilevanti delle strutture orizzontali portanti, volte o solai, anche parziali, che interessino una superficie superiore al 10% e fino al 25% della superficie totale degli orizzontamenti al singolo piano;
- pareti fuori piombo correlate ai danni subiti, la cui entità dello spostamento residuo, valutata come deformazione del singolo piano (drift), è maggiore a 0,01 h e fino a 0,02 h (dove h è l'altezza del piano interessato dal fuoripiombo);
- **cedimenti in fondazione, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni alternative:**
  a. differenziali, di ampiezza superiore a 0,002 L e fino a 0,004 L (dove L è la distanza tra due pilastri o setti murari)
  b. uniformi, che riguardano l'area di sedime rispetto all'area immediatamente adiacente, superiori a 10 centimetri e fino a 20 centimetri;
- distacchi localizzati fra pareti portanti ortogonali, che ricadano in almeno una delle due seguenti condizioni:
  a. di ampiezza fino a 10 millimetri che, in corrispondenza di almeno un piano, interessino, in pianta, una percentuale superiore al 15% e fino al 25% degli "incroci" tra murature portanti ortogonali del medesimo piano.
  b. di ampiezza superiore a 10 millimetri che, in corrispondenza di almeno un piano, interessino, in pianta, una percentuale fino al 15% degli "incroci" tra murature portanti ortogonali del medesimo piano.

Tabella 2 Stati di danno:

Gli stati di danno di edifici a destinazione prevalente abitativa con struttura in muratura o in c.a. in opera individuano le fasce di danneggiamento entro cui si collocano gli edifici resi inagibili dal sisma, oggetto di specifica ordinanza sindacale, e si articolano in:

- Stato di danno 1: danno inferiore o uguale al "danno lieve" (ord. 4/2016)
- Stato di danno 2: danno superiore al "danno lieve" e inferiore o uguale al "danno grave"
- Stato di danno 3: danno superiore al "danno grave" e inferiore o uguale al "danno gravissimo"
- Stato di danno 4: danno superiore a "danno gravissimo"

È dunque verificata la presenza di **danno grave** in base alla tabella richiamata.

E.2) Determinazione del "grado di vulnerabilità" con riferimento alle Tabelle 3 e 4 dell'allegato n.1 all'Ordinanza 19/2017

CARENZE PRESENTI IN RELAZIONE ALLA TAB. 3.1 DELL'ORDINANZA N. 19 DEL 7 APRILE 2017

		α	β
4	Cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbozzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni,...), per uno sviluppo < 40 % della superficie totale resistente ma > 20% della superficie totale resistente		X
8	Assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli	X	
11	Collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso	X	
13	Presenza di volte od archi con spinta non contrastata		X
14	Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 30% della superfice coperta	X	
17	Carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		X

GRADO DI VULNERABILITÀ IN RELAZIONE ALLA TAB. 4 DELL'ORDINANZA N. 19 DEL 7 APRILE 2017

"Gradi di Vulnerabilità" di edifici a destinazione prevalente abitativa con struttura in muratura o in c.a. in opera

Viene definito Grado di vulnerabilità **Alto** qualora nell'edificio siano presenti almeno 2 carenze di tipo α oppure almeno 6* carenze di tipo (α+ β).

Viene definito Grado di vulnerabilità **Significativo** qualora nell'edificio sia presente almeno una 1 carenza di tipo α oppure almeno 5 carenze di tipo β.

Viene definito Grado di vulnerabilità **Basso** qualora nell'edificio non sia presente alcuna carenza di tipo α e meno di 5 carenze di tipo β.

*di cui almeno una α

Sulla base delle valutazioni espresse nei punti E.1 "***stato di danno***" *[Tabella 2 - Allegato 2 Ordinanza n. 13/2017 / Allegato 1 Ordinanza n. 19/2017]* **ed E.2** "***gradi di vulnerabilità***" *[Tabella 4 - Allegato 2 Ordinanza n. 13/2017 / Allegato 1 Ordinanza n. 19/2017]***, si identifica**:

- **Stato di danno riscontrato**:
  ☐ Stato di danno **2** ☒ **Stato di danno 3** ☐ Stato di danno **4**

- **Grado di vulnerabilità riscontrato**:
  ☒ **Alto** ☐ **Significativo** ☐ **Basso**

"Livelli operativi" di edifici a destinazione prevalente abitativa con struttura in muratura o in c.a. in opera

	Stato di danno 1	Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
Vulnerabilità Bassa	L0	L1	L2	L4
Vulnerabilità Significativa	L0	L1	L3	L4
Vulnerabilità Alta	L0	L2	L3	L4

che, combinate, **determinano il seguente LIVELLO OPERATIVO** :
[Tabella 5 – Allegato 2 Ordinanza n. 13/2017 / Allegato 1 Ordinanza n. 19/2017]

☐ **L1** ☐ **L2** ☒ **L3** ☐ **L4**

GIUSTIFICAZIONE LIVELLO OPERATIVO

STATO DI DANNO

I cedimenti fondali causati dal sisma portano l'edificio al danno gravissimo. Da ciò lo stato di danno 3

Per ciò che concerne i cedimenti fondali essi ricadono nella seguente condizione:

- **Differenziali di ampiezza superiore a 0,002L e fino a 0,004L (dove L è la distanza tra due pilastri o setti murari.**

Nel caso del nostro edificio la distanza, presa nell'interasse tra due setti murari è di 4,75 metri.
Applicando la formula 0,002x4,75m, in cui 4,75 è L. Si evidenzia la necessità di lesioni superiori a 0,0095 m di ampiezza,
Le lesioni, evidenti in superficie, causate dai cedimenti fondali differenziati superiori a 0,0095 m sono diverse sia esternamente che internamente (vedi foto 1, 1b, 2, 2b, 3, 3b ,4, 4b).
Va fatto presente che la lesione sulle volte, è addirittura pari a 3 cm (foto 3), quindi l'edificio potrebbe ricdere addirittura al livello operative L4.

VULNERABILITA'

Per quanto riguarda le vulnerabilità l'edificio ricade in un livello alto, con n. 3 α.
Per raggiungere una vulnerabilità alta basterebbero n. 2 α.
Inoltre ci sono anche 3 vulnerabilità di tipo β.

Per quanto riguarda le vulnerabilità di tipo α esse sono le seguenti:

- **Assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli (foto 5 piano terra e foto 6, 7, 8, 9, piano primo).**

- **Collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso (foto 10 e 11 piano primo)**

- **Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 30% della superfice coperta (foto 12 piano secondo e schema dimostrativo tetto spingente, più del 30% della copertura totale)**

LIVELLO OPERATIVO

Dall’interpolazione dello stato did anno, che è il 3 e dalla vulnerabilità alta, si evince che il LIVELLO OPERATIVO E’ L3.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto 1

Foto 1b (cm 1,6)

Foto 2

Foto 2b (cm 1)

Foto 3 sulla volta al piano terra

Foto 3b (cm 2,9) sulla volta al piano terra

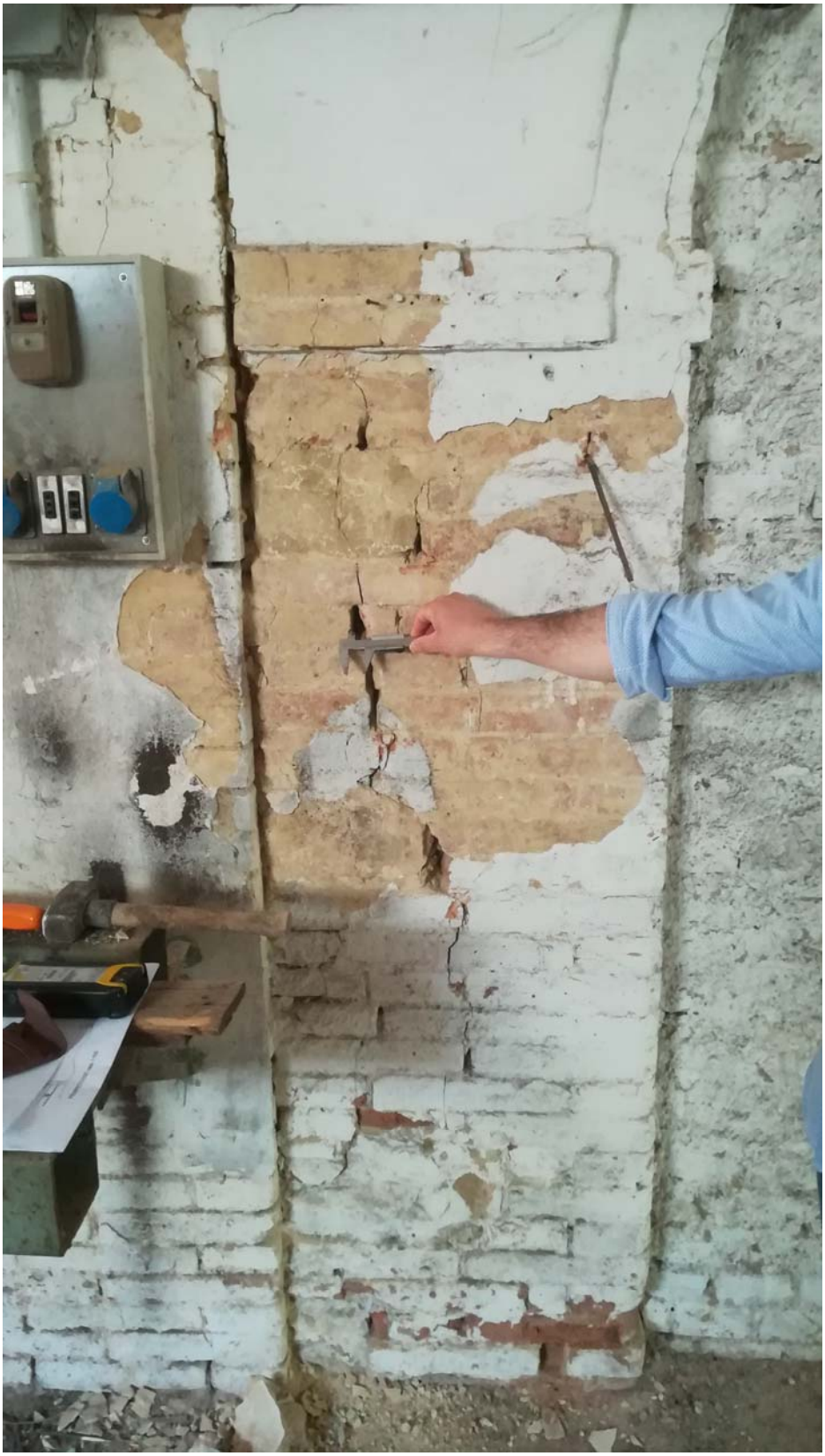


Foto 4

Foto 4b (cm 1,9)

Foto 5

Foto 6

Foto 7

Foto 8

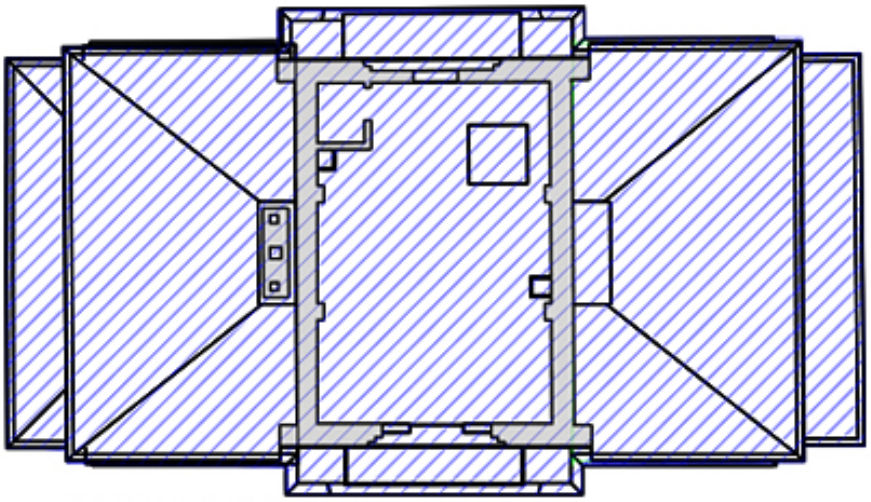
Foto 9

Foto 10

Foto 11

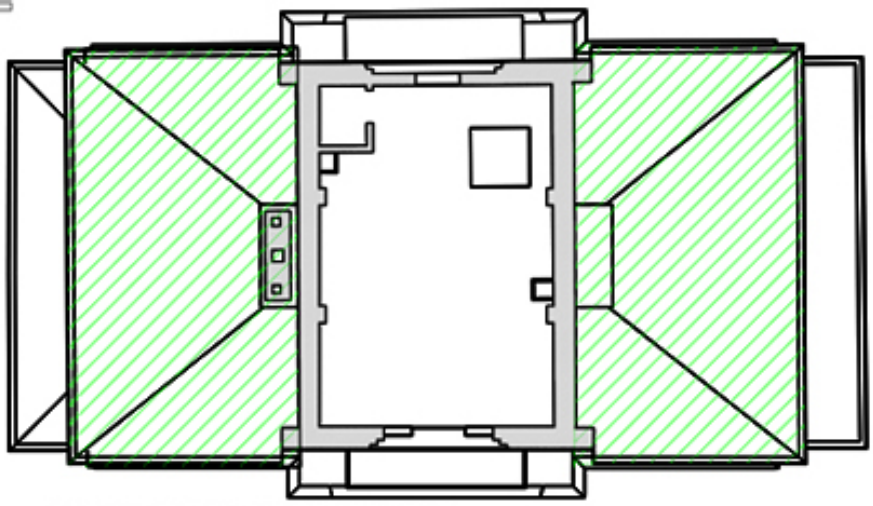
Foto 12

SCHEMA DIMOSTRATIVO TETTO SPINGENTE PIU' DEL 30%



N

PIANTA COPERTURA TOTALE



PIANTA COPERTURA SPINGENTE

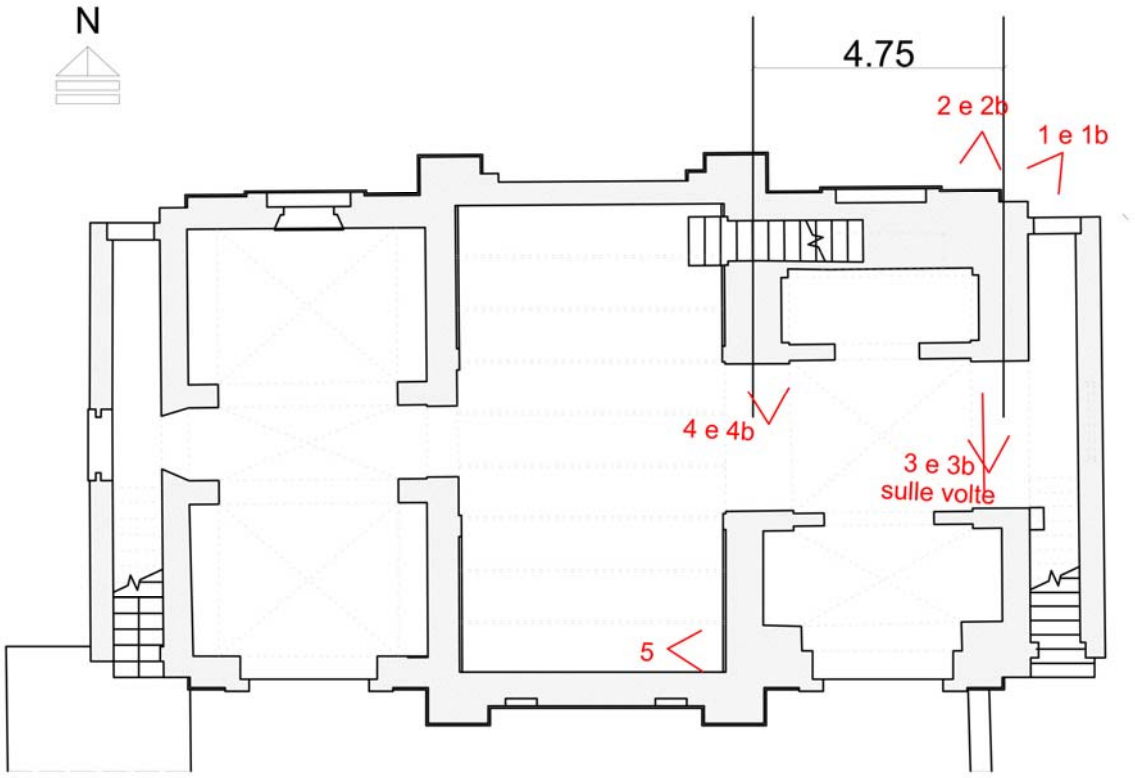
REQUISITO STRUTTURA SPINGENTE IN COPERTURA SUPERIORE AL 30% DELLA COPERTURA TOTALE

COPERTURA TOTALE 190 MQ

COPERTURA SPINGENTE 104 MQ

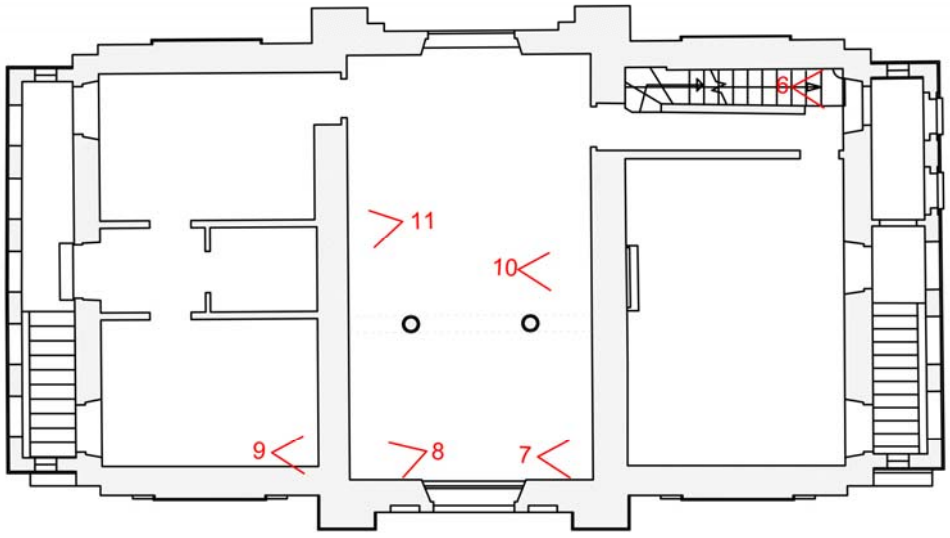
190:100=104:X

COPERTURA SPINGENTE 54,73 %
QUINDI MAGGIORE AL 30%

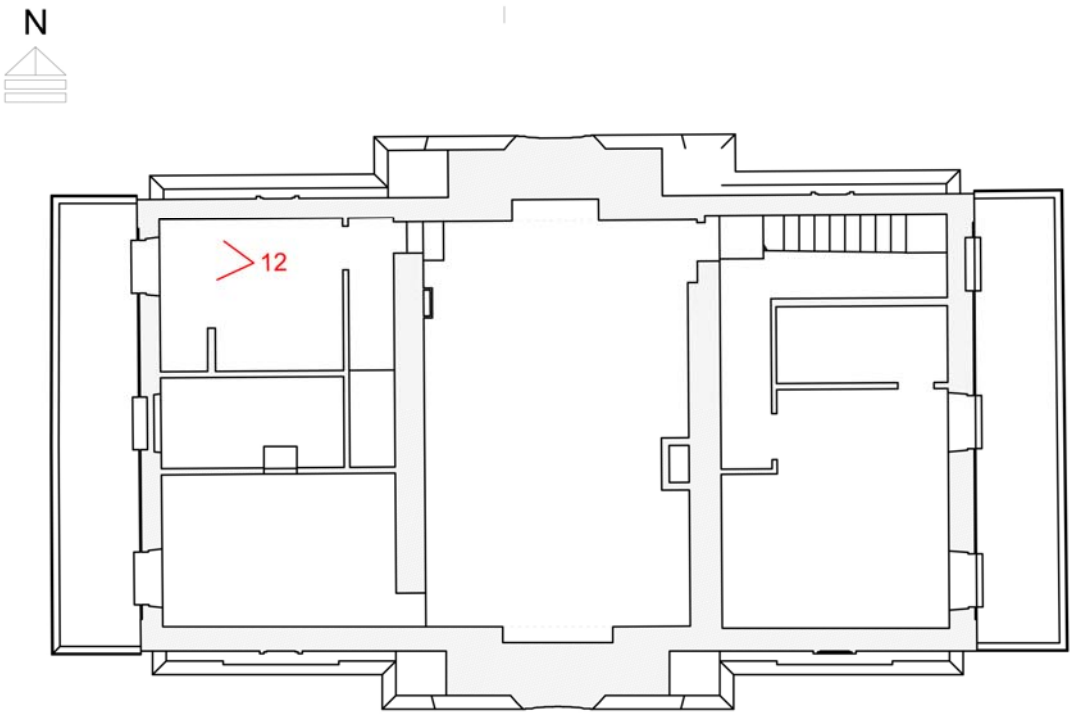


PIANTA PIANO TERRA rapp. 1:100

N



PIANTA PIANO PRIMO rapp. 1:100



PIANTA PIANO SECONDO rapp. 1:100

Treia lì

Ing. Guglielmo Cervigni