

RIPARTIZIONE SERVIZIO TECNICO UFFICIO LAVORI PUBBLICI

OGGETTO

Adeguamento strutturale e sismico del patrimonio edilizio dell'Università
degli Studi di Ferrara

Verifiche sismiche di cui all'O.P.C.M 3274/03 e conseguenti studi di
fattibilità

PROPRIETA'

Università degli Studi di Ferrara
Via Savonarola, 9-11 - 44121 Ferrara

REFERENTI TECNICI:

Geom. Simone Tracchi - responsabile

Ing. Maria Elena Ghedini
Arch. Cecilia Traina

Università degli Studi di Ferrara
Ripartizione Servizio Tecnico - Ufficio lavori pubblici
Via Savonarola, 9-11 - 44121 Ferrara



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Per. Ind. Renzo Cenacchi

Università degli Studi di Ferrara
Ripartizione Servizio Tecnico
Via Savonarola, 9-11 - 44121 Ferrara

FASE "1" - RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE
FASE "2" - DEFINIZIONE DELLE INDAGINI SPECIALISTICHE



STUDIO TECNICO
ING. MASSIMO GARUTTI

Via dei Giochi, 10
44020 Masi Torello (FE)
Tel. 339 2962032
e-mail: massimo.garutti@alice.it
massimo.garutti@ingpec.eu
P.I. 01776340380

Professionista incaricato:
Ing. Massimo Garutti

Gruppo di progettazione
Ing. Massimo Garutti
Ing. Michele Rizzato
Ing. Andrea Naliato

CODIFICA ELABORATO

RGT03

TITOLO ELABORATO

**RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONI INDAGINI
SPECIALISTICHE: PALAZZO GULINELLI**

DATA CONSEGNA	AGGIORNAMENTO	DATA	MOTIVAZIONE	
25/10/11	00	25/10/11	Prima emissione	
ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO	5
3	ANALISI STORICA-CRITICA	9
4	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE DELLO STATO DI FATTO	12
4.1	PREMESSA.....	12
4.2	MORFOLOGIA DELL'EDIFICIO	12
4.3	MURATURE E STRUTTURE VERTICALI	13
4.4	ORIZZONTAMENTI.....	13
4.5	SISTEMI VOLTATI	19
4.6	FONDAZIONI.....	20
4.7	QUADRO FESSURATIVO.....	20
4.8	DESTINAZIONI D'USO.....	42
4.9	INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITA'	42
5	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SITO	43
5.1	CONSIDERAZIONI GENERALI.....	43
5.2	DEFINIZIONE CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	43
6	DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI SISMICI.....	44
7	DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE.....	48
7.1	INDAGINI GEOLOGICO-GEOTECNICHE	48
7.2	INDAGINI PER CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI	48
7.3	INDAGINI SUPPLEMENTARI A COMPLETAMENTO DEL RILIEVO.....	50
	ALLEGATO "A" - REPORT FOTOGRAFICO COMPLETO	52
	ALLEGATO "B" - SCHEDE: PLANIMETRIE DI RILIEVO	135

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE - PALAZZO GULINELLI	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 4 di 135

1 PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati del rilievo geometrico strutturale (*Fase "I"*) e la proposta di indagini specialistiche (*Fase "II"*), relativamente al *Palazzo Gulinelli*. Essa rappresenta la prima parte dello studio di vulnerabilità sismica di livello "0" prevista per l'edificio in esame.

Come prescritto dagli *Articoli 2.2.1 e 2.2.3 del Disciplinare d'incarico*, in essa vengono compendiate le risultanze delle seguenti attività:

- esame della documentazione disponibile ed analisi storico-critica;
- definizione dati dimensionali e schema plano-altimetrico;
- caratterizzazione geomorfologica del sito;
- rilievo del quadro fessurativo e/o di degrado;
- rilievo materico e dei particolari costruttivi;
- descrizione della struttura e degli elementi non strutturali;
- sintesi delle vulnerabilità riscontrate e/o possibili;
- indicazione della tipologia, del numero e dell'ubicazione delle indagini necessarie alla caratterizzazione dei materiali e del terreno di fondazione.

Eventuali documenti, che dovessero essere recuperati successivamente, verranno integrati nella *Fase III – Verifiche numeriche*.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

2 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Palazzo Gulinelli sorge in *Via Savonarola*, un tempo *Voltapaletto* e prima ancora *Belvedere*, nel 1542 per volontà del notevole *Girolamo Mario Contughi*. L'edificio, in muratura portante, risulta compatto e complessivamente organizzato su quattro piani (piano seminterrato e tre piani fuori terra); presenta una superficie di circa 530 mq ed una volumetria prossima ai 10000 mc. Attualmente ospita uffici dell'Università ed alcune aule per la didattica; l'interrato è adibito a deposito mentre il secondo ed ultimo piano è in parte destinato alla didattica e in parte inutilizzato.



figura 2.1 - Palazzo Gulinelli: fronte principale su via Savonarola

Le numerose irregolarità, composite del prospetto principale e della pianta, inducono a ritenere che l'edificio sia il risultato di un rimaneggiamento di uno o più fabbricati preesistenti; il fronte principale (figura 2.1) ha subito nel corso del tempo una omogeneizzazione delle aperture, mentre il fronte posteriore (figura 2.2), che si affaccia sul giardino, è caratterizzato da finestre non allineate e di diverse tipologie.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Gli ambienti di servizio (scale, bagni) sono sempre concentrati nella metà di edificio prospiciente il giardino. L'accesso avviene direttamente dal fronte stradale attraverso un portone posto in posizione pressoché centrale e rialzato di alcuni gradini rispetto al piano stradale (*figura 2.4*).



figura 2.3 - Palazzo Gulinelli: fronte posteriore



figura 2.4 - Portone d'ingresso

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

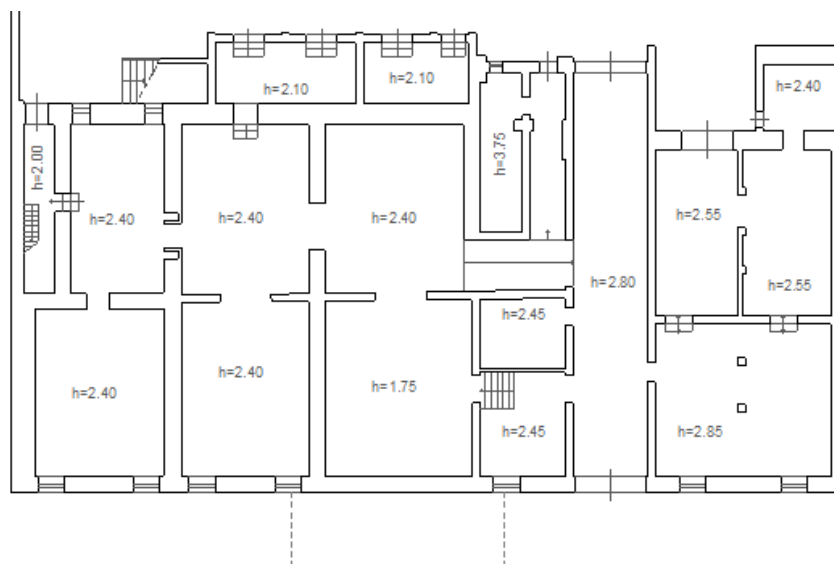


figura 2.5 - Stralcio Pianta piano interrato

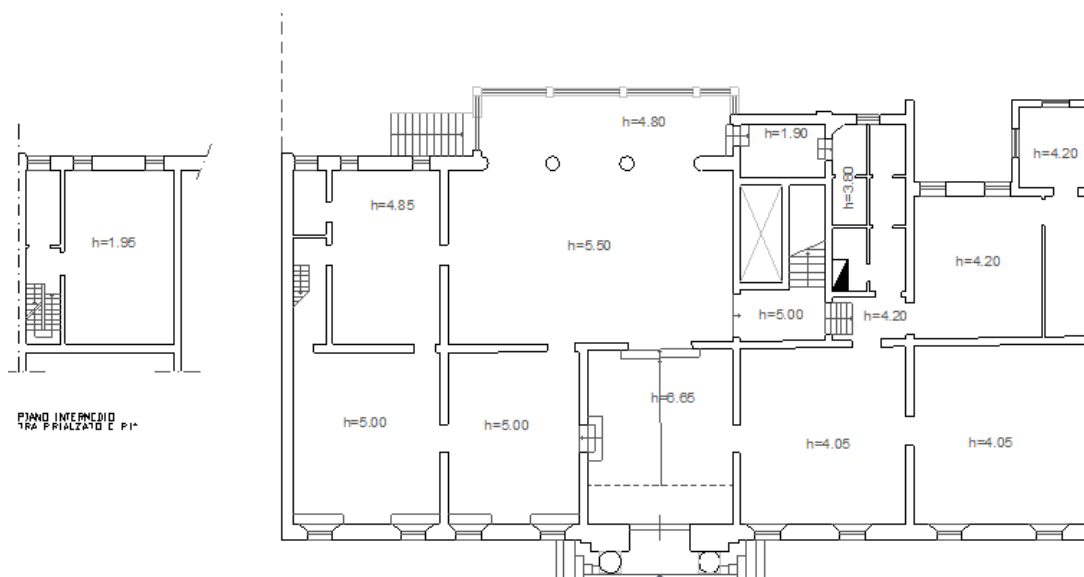


figura 2.6 - Stralcio Pianta piano rialzato

Nella corte interna è presente un ulteriore fabbricato in muratura portante, oggi adibito a magazzino, un tempo scuderia del *Palazzo*. Tale fabbricato, presumibilmente della stessa epoca, ha subito in tempi recenti l'intervento di consolidamento di una parete perimetrale che probabilmente stava subendo una rotazione fuori piano, oltre alla sostituzione degli elementi strutturali del solaio intermedio; sulla parete è stato inserito inoltre un tirante metallico.

Riferimenti bibliografici

- [1] M.Torboli, Il "*Magnifico Palagio*" Contughi-Gulinelli di Ferrara: per la storia di una dimora patrizia, in "*Musei Ferraresi*", XVIII, 1999, pp. 77-90 .

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

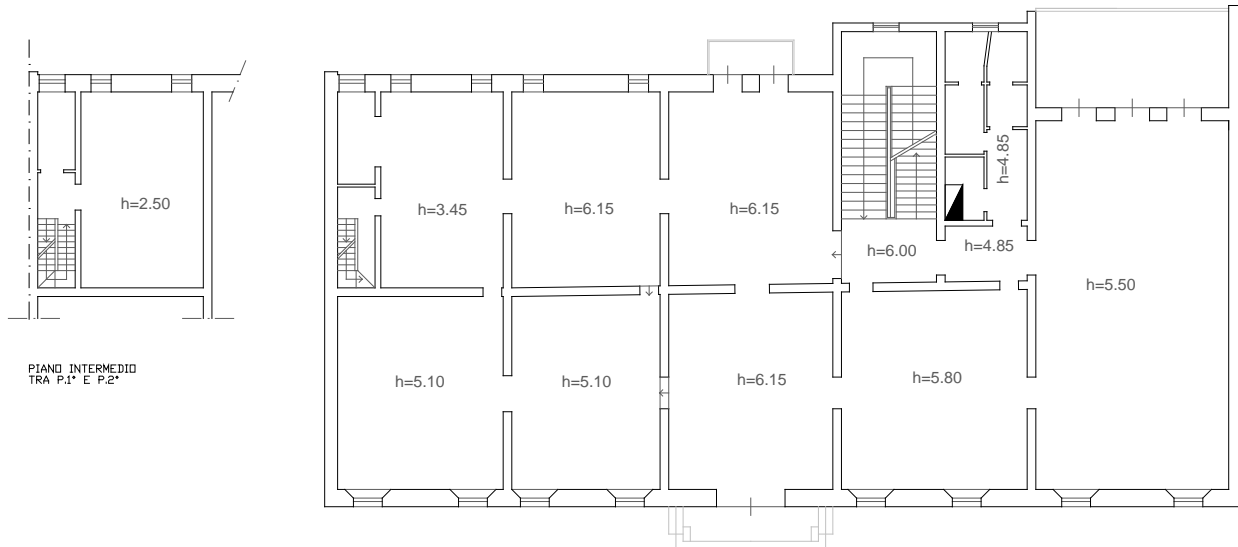


figura 2.7 - Pianta piano primo

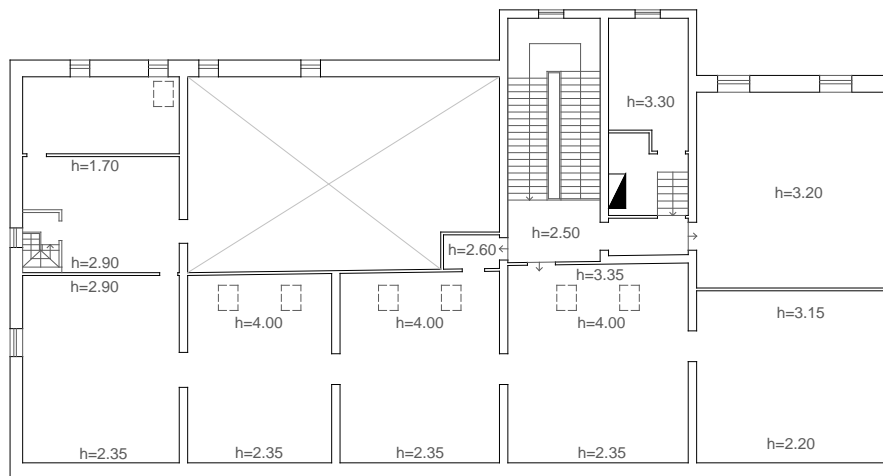


figura 2.8 - Pianta piano secondo



figura 2.9 - Fotografica Ex-stalla

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

3 ANALISI STORICA-CRITICA

Il palazzo, eretto nel 1542 per volontà del nobile *Girolamo Mario Contughi*, passò per eredità, nel 1597, a Giustiniano Giorgio Contughi, il quale volle un portale che rispondesse a requisiti di maestosità. Nel 1621 il Palazzo passò in eredità, in seguito alla morte di Giustiniano, a suo figlio Francesco. Nel 1645, oberato dai debiti, Francesco Antonio Contughi tentò di cedere in permuta il suo palazzo a Rinaldo Buosi in cambio di due case e di una certa somma. La trattativa non riuscì a causa di un vincolo fedecommissario che gravava sul palazzo; vincolo che verrà eliminato solo tra il 1651 e il 1654. L'atto definitivo della vendita avvenne nel 1654. Il palazzo non restò a lungo di proprietà dei Buosi, che lo cedettero alla famiglia Agnelli entro il 1677. Rimase della famiglia fino al 1830 quando Luigia Agnelli lo lasciò al nipote Gaetano Ruvoli, che a sua volta lo cedette a Pietro Ortolani nel 1843. A causa di una situazione debitoria disastrosa Bartolomeo Ortolani, nipote di Pietro, fu espropriato del palazzo.

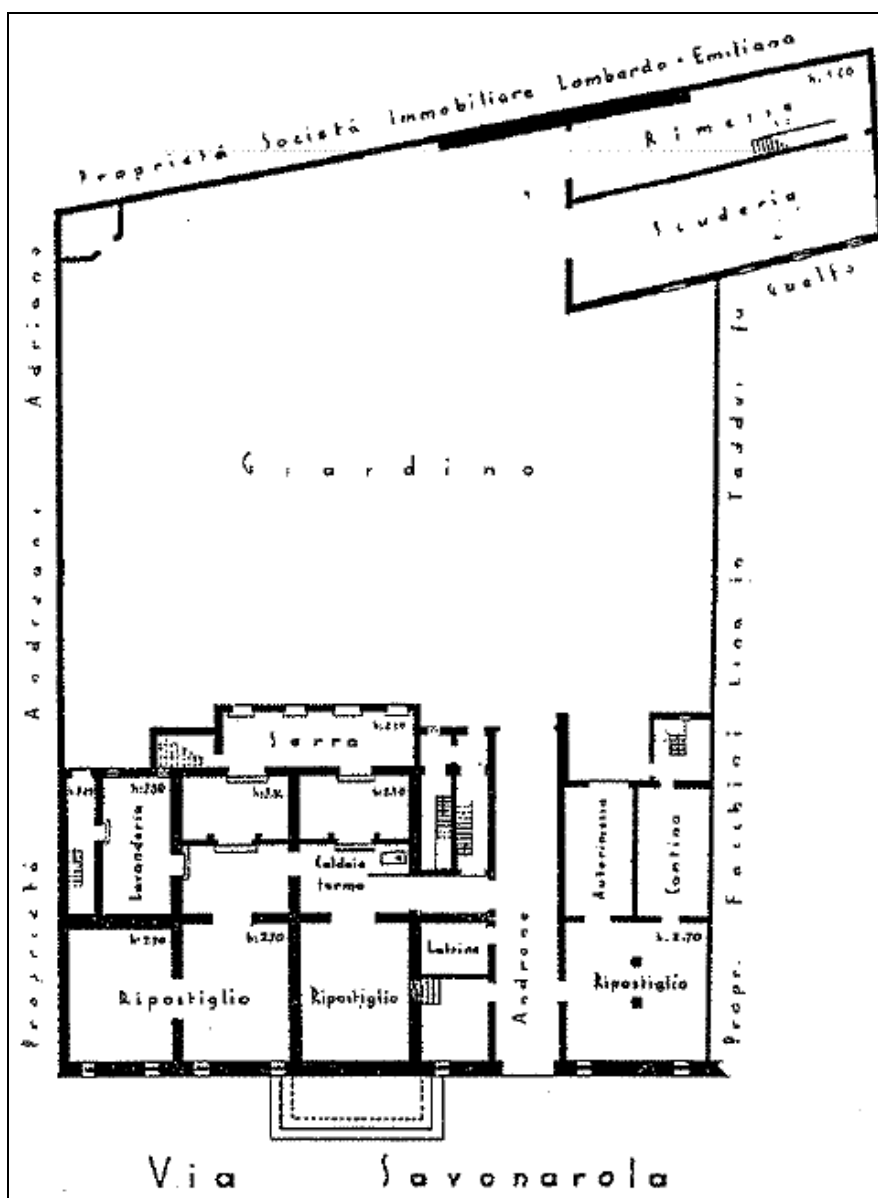


figura 3.1 - Planimetrie di Palazzo Contughi Gulinelli. Piano interrato. Ing. M. Tumati, 1940

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

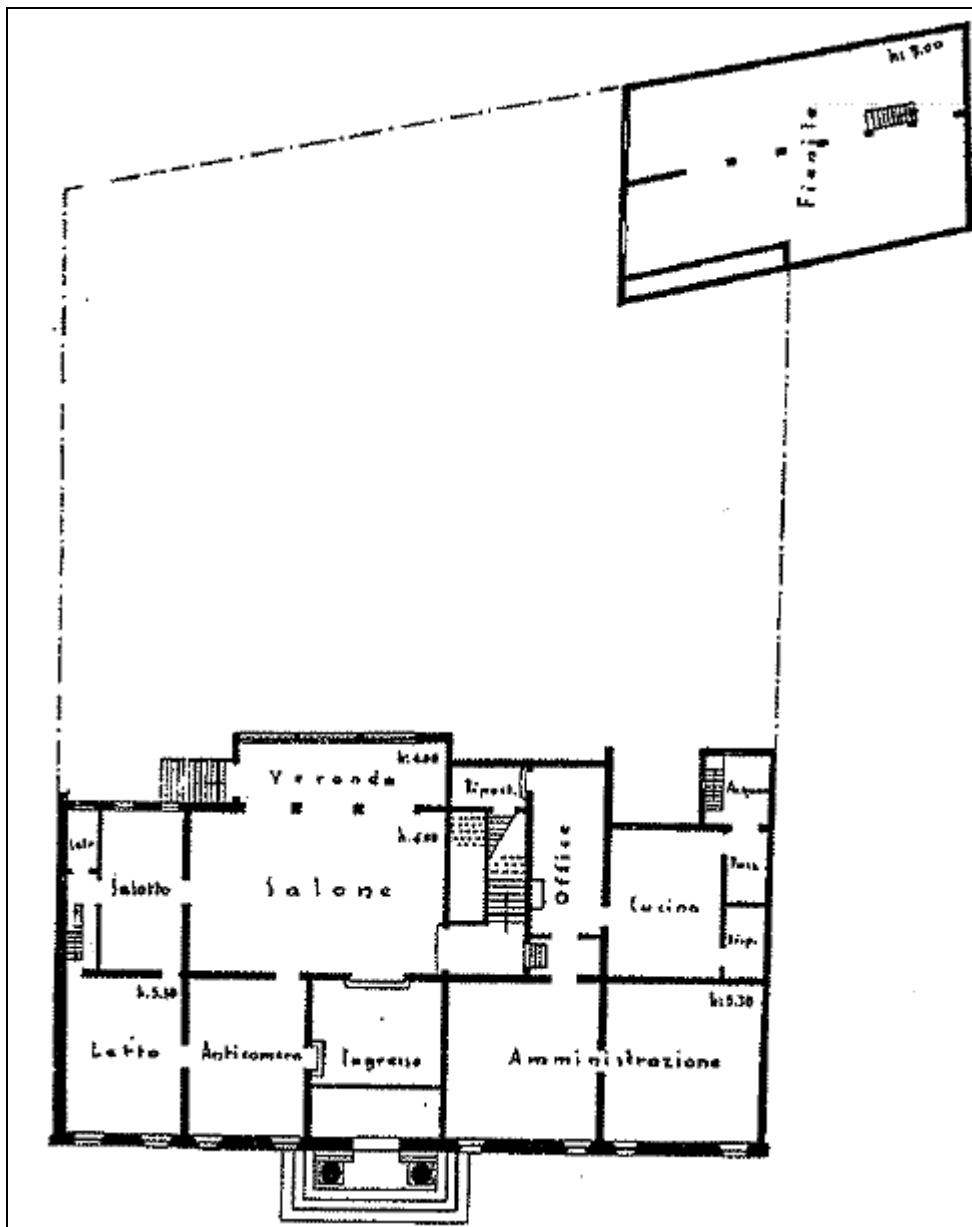


figura 3.2 - Planimetrie di Palazzo Contughi Gulinelli. Piano rialzato. Ing. M. Tumiatei, 1940

Ad aggiudicarsi il palazzo fu il conte Giovanni Battista Saracco Riminaldi, il quale aggiunse alcune suddivisioni nelle sale che fecero aumentare il numero degli ambienti disponibili. Alla morte di Giovanni Battista, nel 1892, il palazzo venne lasciato al nipote Ermanno Giglioli il quale decise di venderlo a Ettore Magni nel 1902. Alfredo Gallini comprò il palazzo da Magni nel 1920, decidendo inoltre di alzare il quarto della fabbrica mancante acquistando, nel 1926, una porzione della casa confinante. La questione del casso "mancante" è stata aperta dallo Scalabrini nel 1773 che definisce la facciata del palazzo incompiuta. Sulla base di queste considerazioni, nel 1927 il proprietario del palazzo decise di ultimare l'edificio aggiungendo il quarto mancante. A favore dell'ipotesi di incompletezza del palazzo, oltre alla totale asimmetria del prospetto, il fatto che, prima del 1927, sul muro di confine verso ponente vi fossero delle morse e addentellature. Si presume che il famoso terremoto del 1570, che danneggiò la maggior parte degli edifici della città, abbia interessato anche l'edificio in oggetto, provocato il crollo della parte del palazzo

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

accennata. Nel 1935 Gallini fu costretto a vendere il palazzo ad Olao Gulinelli a causa dei debiti accumulati per la realizzazione dell'ampliamento. Nel 1972 Alma Gulinelli donò il Palazzo all'Università di Ferrara. Le planimetrie del Palazzo, redatte dall'Ing. M. Tumiati nel 1940, sono riportate nelle figure 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4.

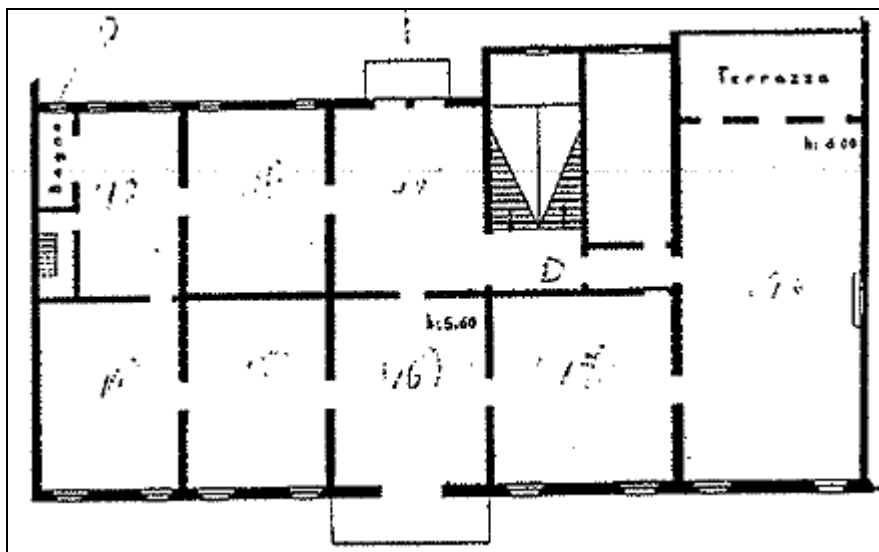


figura 3.3 - Planimetrie di Palazzo Contughi Gulinelli. Piano primo. Ing. M. Tumiati, 1940

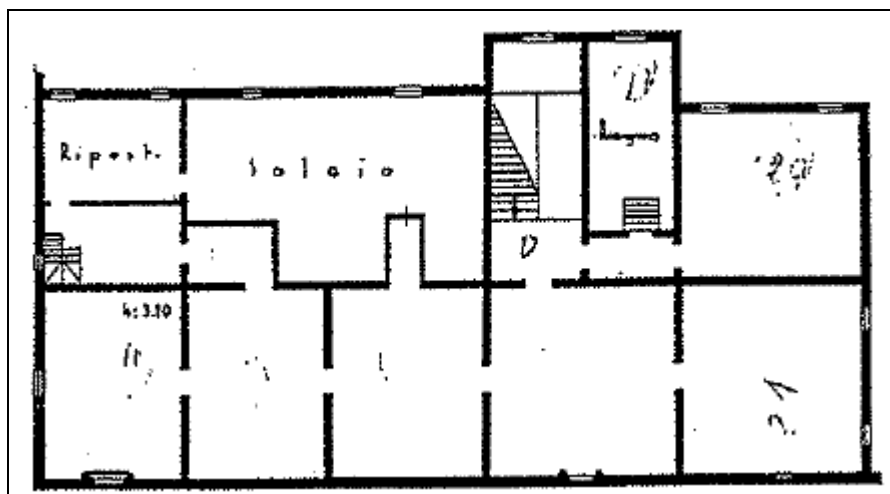


figura 3.4 - Planimetrie di Palazzo Contughi Gulinelli. Piano secondo. Ing. M. Tumiati, 1940

Riferimenti bibliografici

[1] M.Torboli, Il "Magnifico Palagio" Contughi-Gulinelli di Ferrara: per la storia di una dimora patrizia, in "Musei Ferraresi", XVIII, 1999, pp. 77-90 .

Eventuali documenti, che dovessero essere recuperati successivamente, verranno integrati nella Fase III – Verifiche numeriche.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

4 RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE DELLO STATO DI FATTO

4.1 PREMESSA

In questo capitolo si raccolgono tutte le informazioni desunte dall'osservazione diretta dell'edificio che, poste in relazione con l'analisi storico-critica, consentono di individuare alcuni elementi di interesse ai fini della valutazione delle vulnerabilità del *Palazzo*.

Il rilievo ha permesso, anche se non completamente: *la determinazione degli spessori murari, l'individuazione delle orditure dei solai ed il rilievo dello stato fessurativo.*

La geometria di gran parte degli elementi strutturali è nota, ma solo in parte. Per i solai in acciaio, realizzati in tempi recenti, è stato possibile rilevare i profili utilizzati e l'interasse tra gli stessi; le dimensioni delle travi lignee dei solai intermedi e di copertura rimangono incognite così come la geometria delle fondazioni e delle volte presenti al piano interrato. Col solo rilievo visivo, quindi:

- non è stato possibile acquisire la geometria complessiva e dettagliata dell'organismo, tutti i suoi elementi costruttivi e i rapporti di aderenza tra le varie parti strutturali;
- non è stato possibile dedurre lo stato di conservazione di tutti i materiali strutturali e di tutti gli elementi costruttivi, né, quindi, caratterizzare meccanicamente i materiali;
- è stato possibile rilevare il quadro fessurativo.

Si rimanda al *Capitolo 7* della presente per la definizione delle indagini specialistiche da effettuarsi.

4.2 MORFOLOGIA DELL'EDIFICIO

L'edificio presenta forma compatta e si sviluppa complessivamente su quattro piani di cui uno interrato. Come premesso, l'edificio mostra marcate irregolarità in pianta e in prospetto, che certificano, unitamente alle informazioni storiche raccolte, le "trasformazioni" subite dallo stesso dal momento della costruzione. L'ampliamento operato da Alfredo Gallini, mediante l'acquisizione della porzione di casa confinante, è sicuramente l'intervento più significativo. L'edificio può quindi considerarsi come un complesso costituito da almeno due corpi di fabbrica:

- corpo 1: nucleo originario costituito dai "tre casseri";
- corpo 2: il cassero mancante acquisito nel 1920.

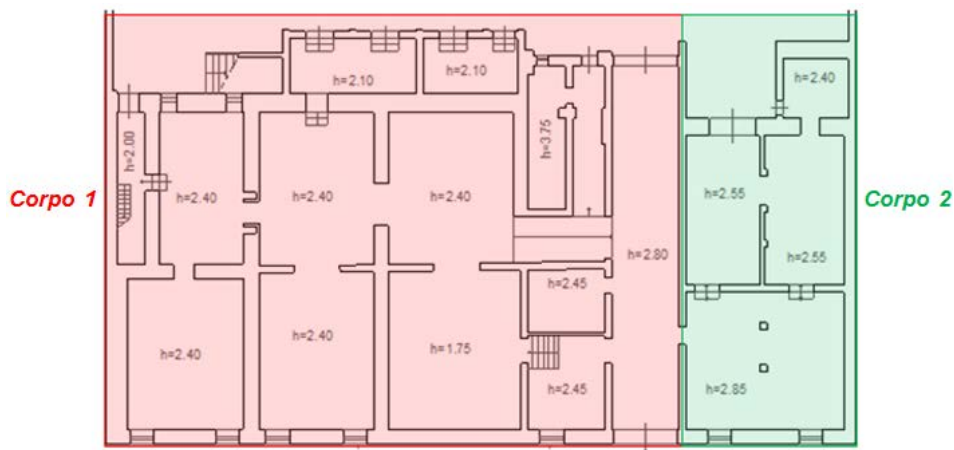


figura 4.2.1 - Planimetria odierna del piano interrato: suddivisione in corpi di fabbrica.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Il confronto delle planimetrie attuali con quelle del *Tumiati* del 1940, non mostrano invece differenze sostanziali; risulta invece una variazione distributiva di alcuni spazi interni.

4.3 MURATURE E STRUTTURE VERTICALI

L'edificio è costituito in muratura portante storica di mattoni pieni a due, tre e, presumibilmente, quattro teste al piano interrato (*figura 4.3.1*, in "rosso" murature 4 teste, in "blu" murature 2 teste).

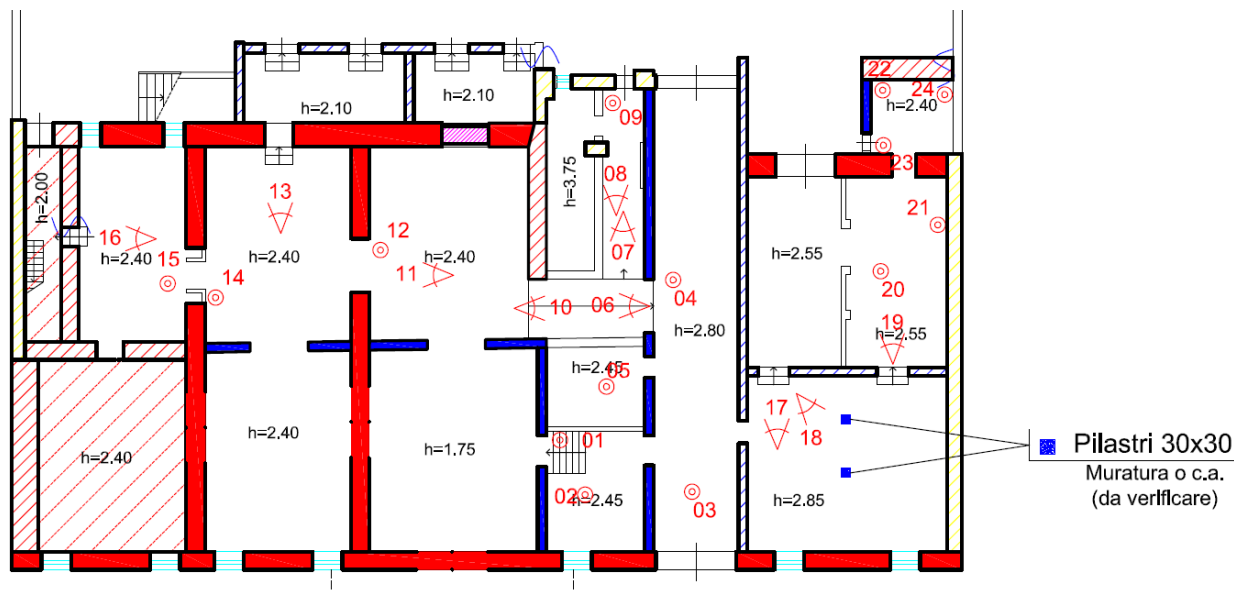


figura 4.3.1 - Stralcio planimetria di rilievo piano interrato-terra

Si segnala la presenza di un eventuale telaio in c.a. (*figura 4.3.1*) o comunque della sola trave in c.a. a sostegno (*figura 4.4.1c*) del solaio di piano primo in corrispondenza del locale oggi adibito a deposito biblioteca.

4.4 ORIZZONTAMENTI

I solai sono in larga parte lignei a doppia orditura; sono presenti orizzontamenti realizzati in epoca recente, con profili in acciaio sempre a doppia orditura. Alcuni campi di solaio del piano terra sono sostenuti da volte in muratura. Tra i più significativi ritroviamo, a quota *piano rialzato*:

- ✓ solai in travetti lignei rinforzati con profili IPE100 in acciaio - zona "androne" (*figura 4.4.1b*);
- ✓ solaio in latero-cemento con presenza probabile di telaio in c.a.- locale deposito biblioteca (*figura 4.4.1c*);
- ✓ solaio doppia orditura in acciaio: profili IPE180 principali e IPE100 secondari - locale deposito biblioteca (*figura 4.4.1d*);
- ✓ volte in muratura (*figura 4.4.1e*);

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

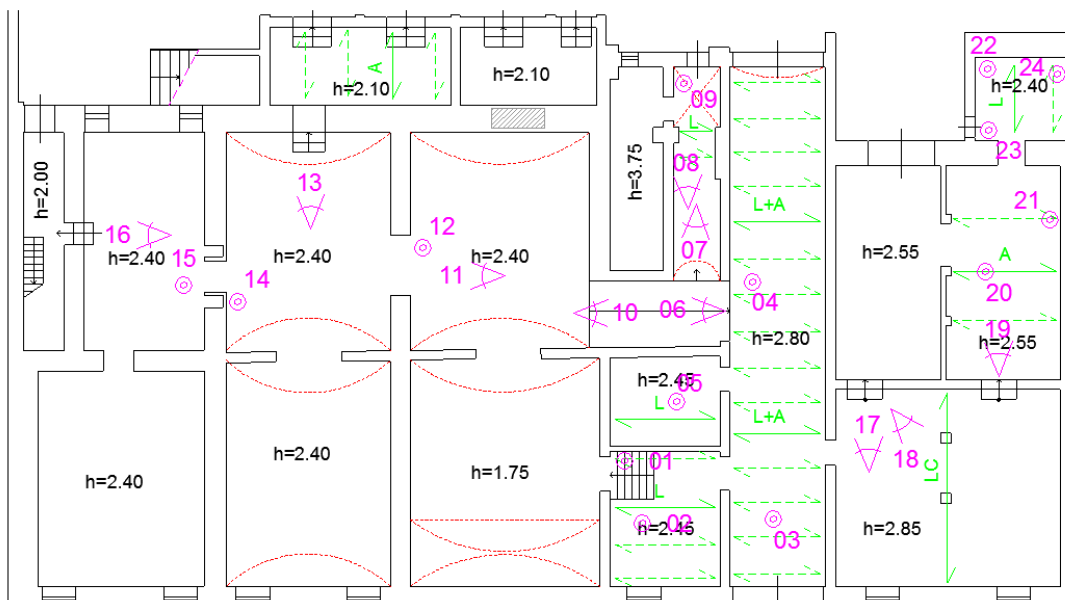


figura 4.4.1a - Planimetria solaio di piano rialzato



figura 4.4.1b - solai lignei zona "androne" (foto n°.3, 4)

a quota piano primo:

- ✓ solai lignei - ingresso e amministrazione (figura 4.4.2b - foto n°.7, 23);
- ✓ solai lignei - ex-salone oggi sala studio (figura 4.4.2c - foto n°.10);
- ✓ solai in acciaio (figura 4.4.2b - foto n°.18);

a quota piano secondo:

- ✓ solai lignei (figura 4.4.3b - foto n°.21);

a quota copertura

- ✓ solai lignei (figura 4.4.4b - foto n°.10, 11).

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.4.1c - solai in latero-cemento (LC) - deposito biblioteca (foto n°. 17, 18)



figura 4.4.1d - solaio in acciaio (A) - deposito biblioteca (foto n°. 19, 20)



figura 4.4.1e - volte in muratura

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

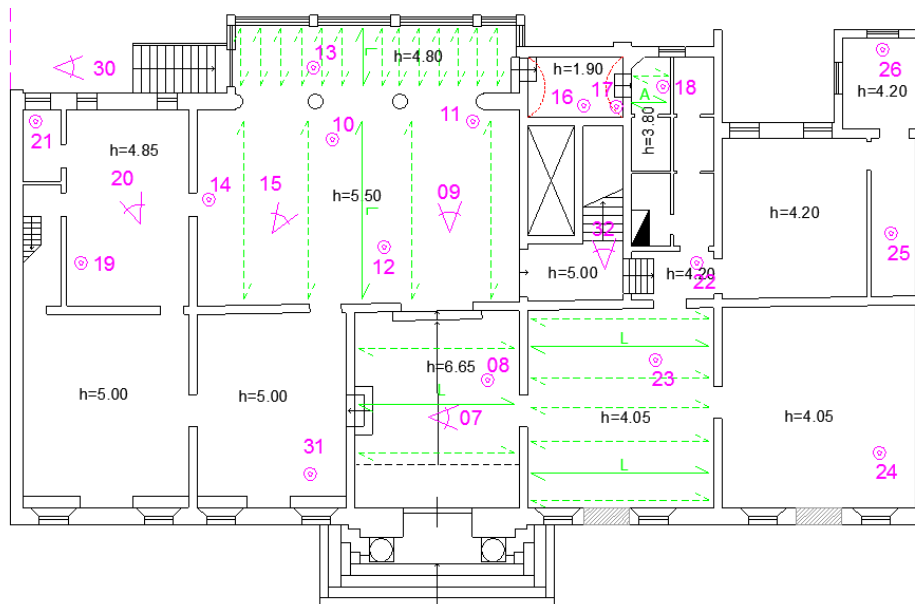


figura 4.4.2a - Planimetria solaio di piano primo (solai lignei "L", solai in acciaio "A")



figura 4.4.2b - solai lignei - ingresso e amministrazione (foto n°.8, 23)

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.4.2c - solai lignei - ex-salone (foto n°.10)



figura 4.4.2d - solaio in acciaio (foto n°.18)



figura 4.4.3a - Planimetria solaio di piano secondo (solai lignei "L", solai in acciaio "A")

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.4.3b - Solaio ligneo cassettonato (foto n°.21)

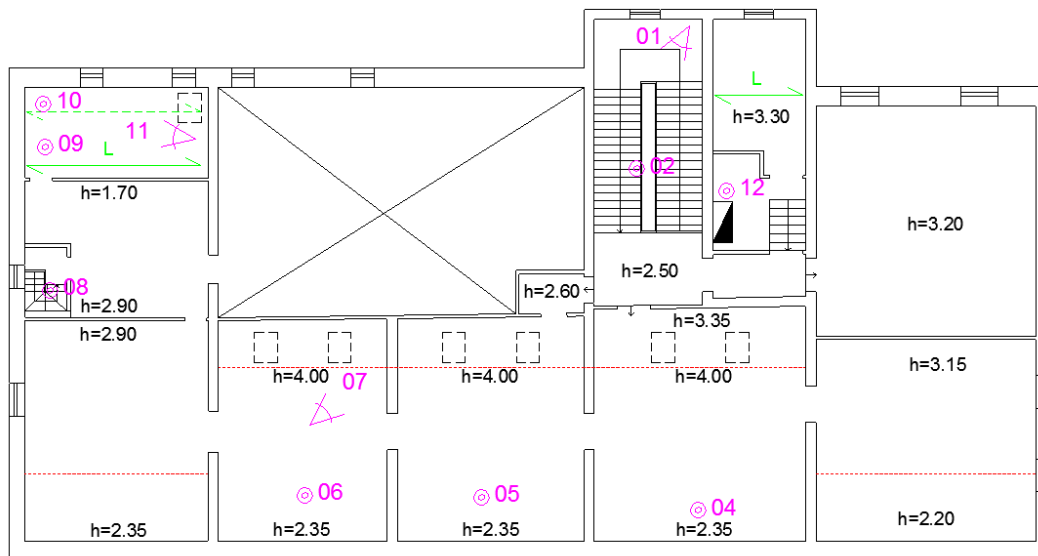


figura 4.4.4a - Planimetria solaio di copertura (vista da piano secondo)



figura 4.4.4b - Solaio ligneo di copertura (foto n°.10, 11)

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Sono visibili incatenamenti sul lato Ovest, di cui non è stato possibile però valutare l'effettiva efficacia.



figura 4.4.5 - Tiranti su timpano a quota copertura (foto n°.4 esterna da piano rialzato)

4.5 SISTEMI VOLTATI

I sistemi voltati sono rappresentati dalle volte presenti a piano interrato (figura 4.4.1e) e dalle arcate caratterizzanti il loggiato (figura 4.5.1).



figura 4.5.1 - Loggiato interno all'ex-salone (piano rialzato)

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

4.6 FONDAZIONI

Non si ha alcuna informazione in merito alle fondazioni delle murature portanti; è possibile tuttavia, data l'importanza del Palazzo, ipotizzare la presenza di un buon sistema fondale realizzato mediante il sistema tradizionale di allargamento della parete muraria con riseghe successive.

4.7 QUADRO FESSURATIVO

Il Palazzo nel suo complesso presenta un quadro fessurativo e di degrado particolarmente diffuso, la cui origine è da ricercarsi, probabilmente, nei cedimenti fondali che si sono susseguiti nel tempo, nell'incremento dei carichi dovuto al cambio di destinazione d'uso da residenza ad uffici ed aule e nella mancanza di incatenamenti. Lo stato fessurativo è tale da rendere necessario o comunque estremamente utile, una valutazione della vulnerabilità del complesso strutturale.

Si segnala che relativamente al fabbricato ex-stalla, non sono state rilevate lesioni o distacchi significativi; si rammenta che la costruzione ha subito interventi di consolidamento in tempi recenti. Nello specifico è stato introdotto un tirante metallico in corrispondenza della parete perimetrale (figura 4.7.0a); in figura 4.7.0b è riportata invece una fotografia esplicativa dell'interno del fabbricato ove è riconoscibile il nuovo solaio intermedio realizzato mediante travi e travetti in legno.

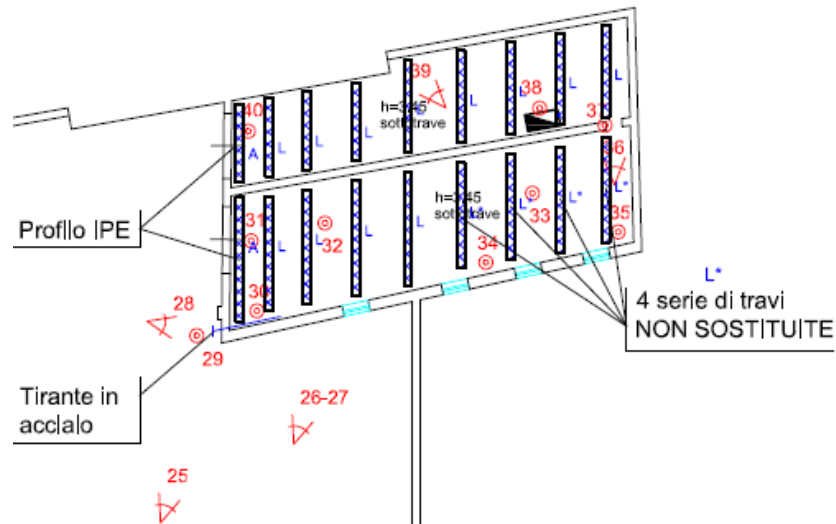


figura 4.7.0a - Ex-stalla: Planimetria piano interrato (strutture orizzontali) e fotografie tirante (n°.28 e 30)

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.0b - Ex-stalla: Fotografia n°.32 (interna)

In figura 4.7.1a, 4.7.2a, 4.7.3a, e 4.7.4a sono riportate le planimetrie dei piani con indicazione delle lesioni riscontrate durante i sopralluoghi.

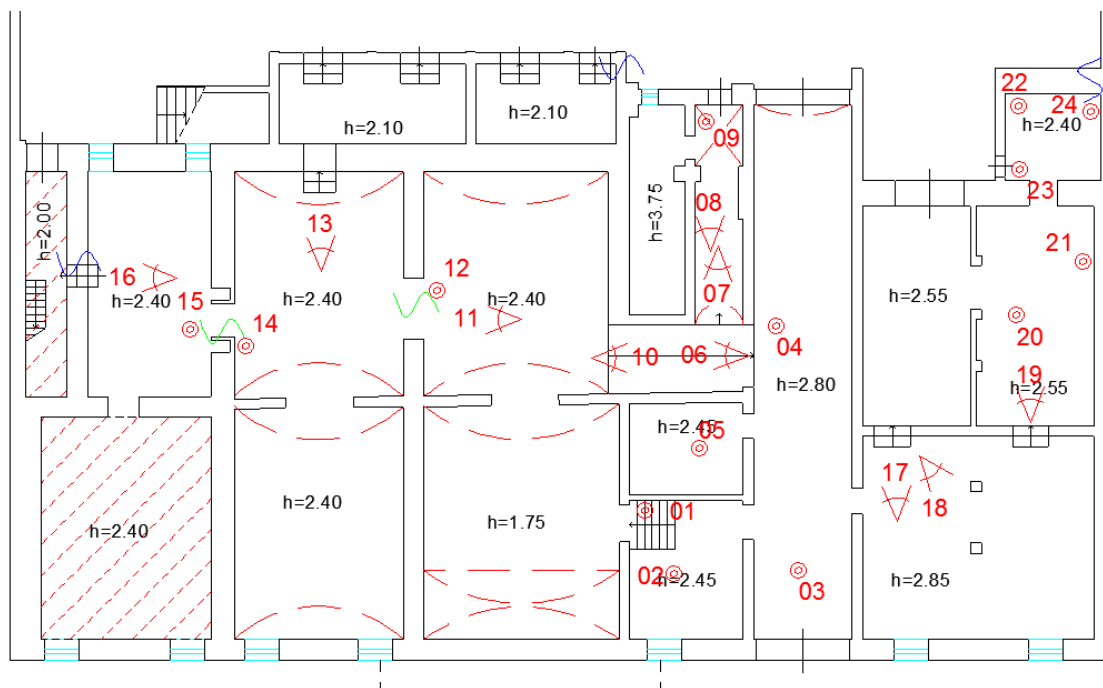


figura 4.7.1a - Viste da Pianta piano terra: lesioni

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.1b - Foto n°. 14, 15



figura 4.7.1c - Foto n°. 12

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.1d - Foto n°. 24

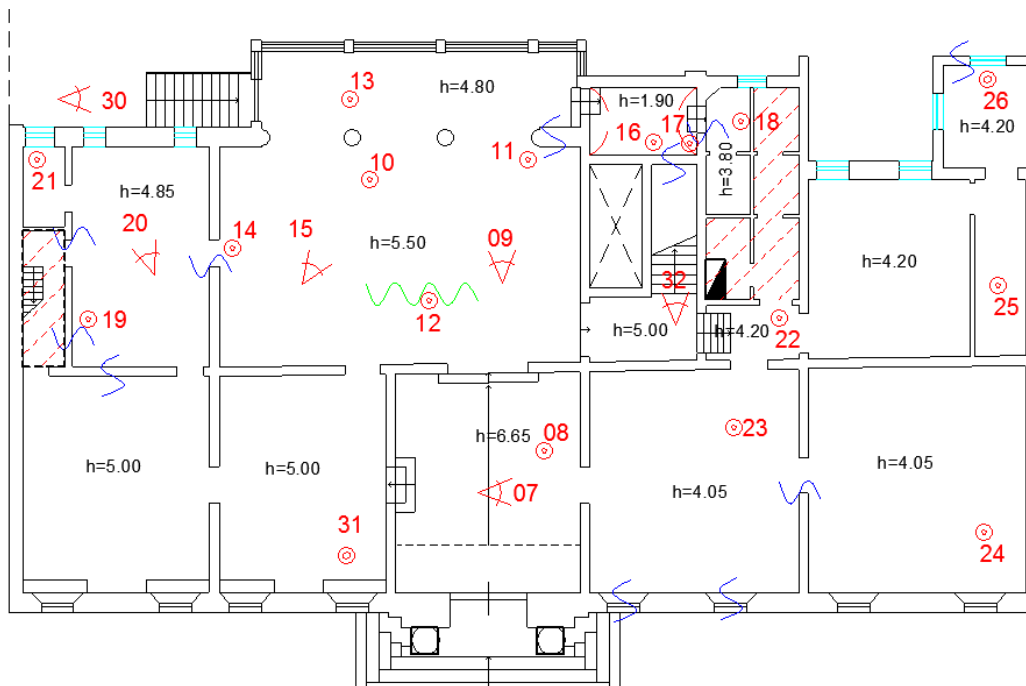


figura 4.7.2a - Viste da Pianta piano rialzato: lesioni

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.2b - Foto n°. 19



figura 4.7.2c - Foto n°. 14

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.2d - Foto n°. 12



figura 4.7.2e - Foto n°. 11, 11b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.2f - Foto n°. 16, 16a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.2g - Foto n°. 17, 17a, 17b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.2h - Foto n°. 26

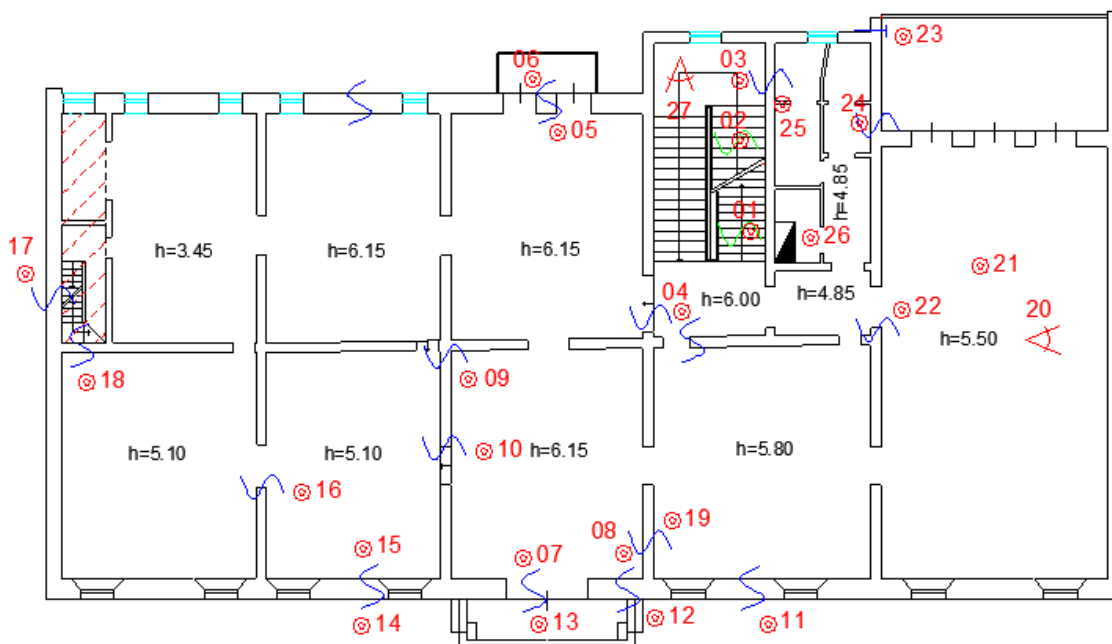


figura 4.7.3 - Viste da Pianta piano nobile: lesioni

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3a - Foto n°. 17 - P.1.

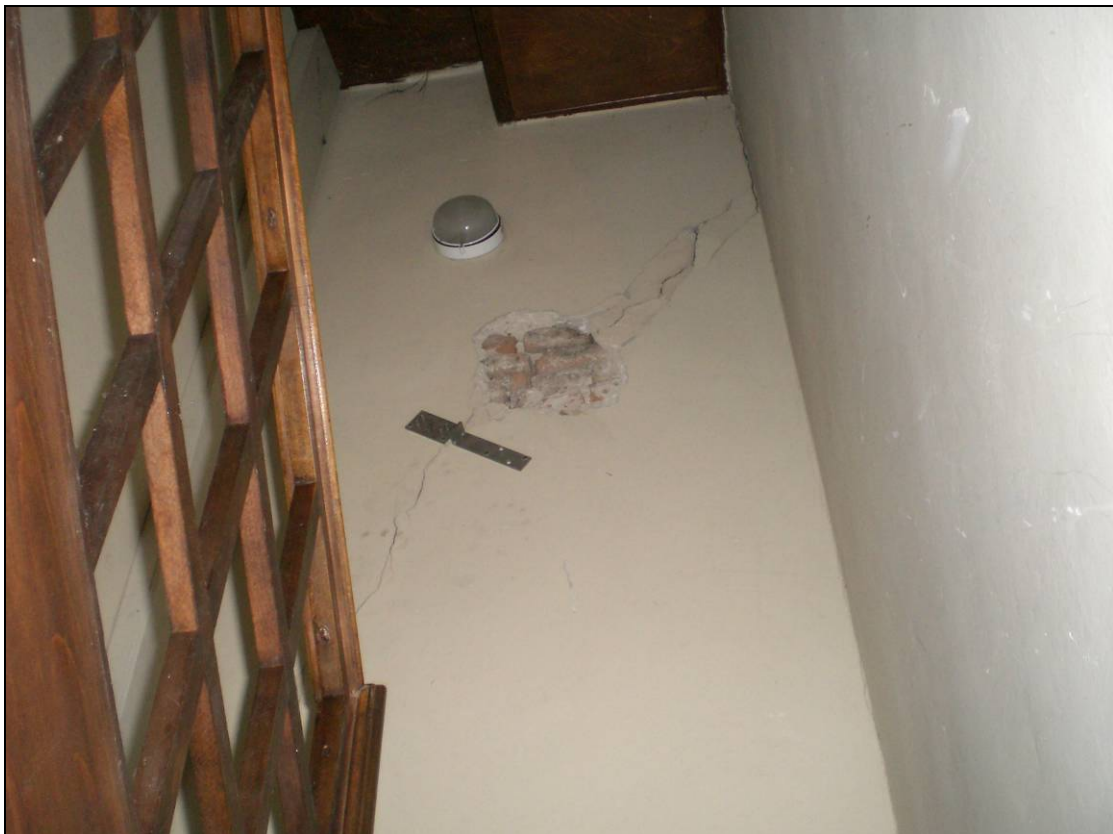


figura 4.7.3b - Foto n°. 18 - P.1.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3c - Foto n°. 14, 14a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3d - Foto n°. 14b, 14c

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3e - Foto n°. 15, 15b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

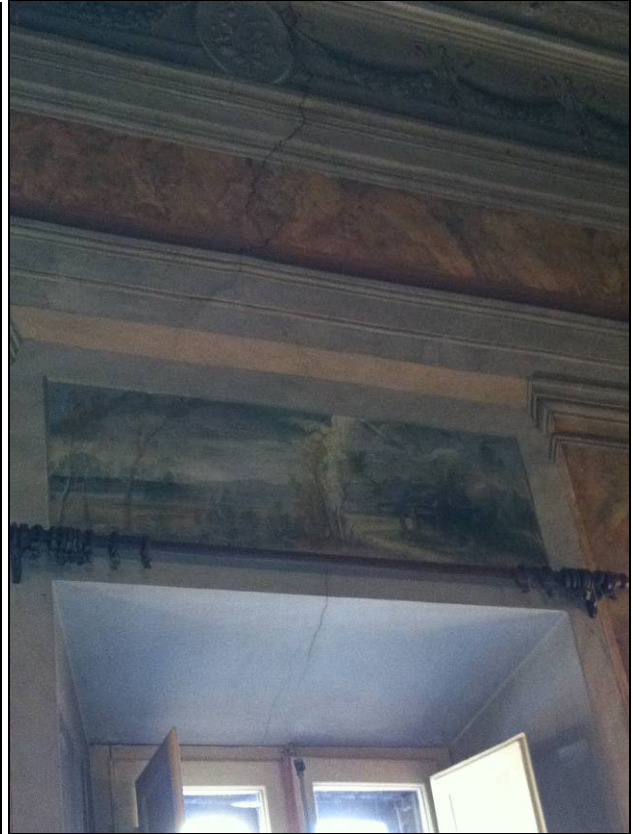


figura 4.7.3f - Foto n°. 7, 7b, 13

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3g - Foto n°. 8, 19, 19b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3h - Foto n°. 12

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3i - Foto n°. 11



figura 4.7.3l - Foto n°. 5, 6

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3m - Foto n°. 4



figura 4.7.3n - Foto n°.22

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3o - Foto n° 24, 24a



figura 4.7.3p - Foto n° 3

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.3q - Foto n°. 25, 25b, 25c

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



figura 4.7.4a - Foto n°. 6, 8



figura 4.7.4a - Foto n°. 4, 4b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE - PALAZZO GULINELLI	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 42 di 135

La quasi totalità delle lesioni riscontrate sono di tipo *passante*. In particolare le fessure sui fronti (principale e secondario) sembrano causate da elementi strutturali di tipo spingente; tale ipotesi trova riscontro nell'assenza in copertura di tiranti disposti lungo il lato corto dell'edificio.

4.8 DESTINAZIONI D'USO

In *allegato "B"* sono riportate, graficamente, le destinazioni d'uso di ogni locale con riferimento a quelle previste da NTC ed effettivamente riscontrate durante il sopralluogo. La destinazione d'uso prevalente è "uffici non aperti al pubblico" (Cat. B1). Tali informazioni sono utili per avere una visione d'insieme dei carichi variabili gravanti ai diversi piani del complesso e saranno importanti per le verifiche previste dalla *fase 3* dell'*incarico*.

4.9 INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITA'

Sulla base delle risultanze del rilievo, appare evidente che gli elementi più vulnerabili sono:

- la parete del prospetto principale su via Savonarola;
- la parete del prospetto prospiciente il giardino;
- zona archi interna ex-salone (o "loggia", fono n°.9 e 15 di P.T.);
- le volte di piano interrato;
- le scale (che mostrano fessurazioni tipiche da taglio, foto n°.02 del P.1).

In merito alle pareti, sarà necessario affinare il rilievo investigando le orditure dei solai di piano nobile e la reale disposizione delle travi di copertura (non visibile a causa dell'intonaco) oltre a determinare la presente di eventuali catene. Relativamente alle volte sarebbe auspicabile una valutazione della geometria delle stesse e della tipologia e dello spessore del riempimento.

Più in generale, la struttura presenta caratteristiche morfologiche che la rendono sismicamente vulnerabile:

- non è regolare in pianta e in elevazione;
- presenta, seppur parzialmente, piani intermedi (solai a quote diverse);
- alcuni campi di parete non hanno elementi irrigidenti ortogonali che trattengono fuori piano;
- gli interpiani sono spesso elevati (superiori a 3.50 m);
- i solai sono di diverse tipologie e tutti riconducibili a solai "deformabili";
- alcuni campi di solaio del piano nobile sono sostenuti da strutture spingenti (volte);
- mancano o risultano carenti, con buona probabilità, le connessioni tra travi di copertura e murature sottostanti.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE - PALAZZO GULINELLI	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 43 di 135

5 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SITO

5.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

La zona di Ferrara è stata interessata, da sempre, da un numero significativo di eventi sismici, spesso ravvicinati nel tempo, ma di scarsa intensità. Al riguardo la classificazione sismica nazionale, utile oggi solamente per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.), colloca la città di Ferrara in "zona 3" (basso livello di sismicità).

Le attuali *Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008)* hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona, e quindi territorio comunale, precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche. Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle *NTC del 2008*, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle *coordinate geografiche* dell'area di progetto e in funzione della *vita nominale dell'opera*; un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 10 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

5.2 DEFINIZIONE CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Non disponendo, in questa fase, di risultati di indagini specifiche volte alla caratterizzazione geotecnica del terreno di fondazione, con particolare riferimento alla velocità delle onde di taglio, si assume di essere in presenza della categoria di sottosuolo prevalente nell'impianto storico della città di Ferrara, e pertanto di un terreno di categoria C (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*).

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

6 DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI SISMICI

Allo scopo di stabilire il *periodo di riferimento* V_R , si attribuisce un tempo di 50 anni alla *vita nominale* V_N ed una *classe d'uso* C_u , rispettivamente pari a *III* (edificio con affollamenti significativi) per il *Palazzo* e *I* (presenza occasionale di persone, deposito attrezzi) per l'ex-stalla; ne conseguono valori di V_R pari a 75 anni e 35 anni. Rispetto a quanto riportato in *Relazione metodologica di dettaglio*, si è ridotto il *periodo di riferimento* V_R dell'ex-stalla; durante il sopralluogo si è constatato essere un magazzino per ricovero attrezzi che presumibilmente manterrà tale destinazione d'uso anche in futuro.

L'edificio è situato alle coordinate di *latitudine* $44,832^\circ$ e di *longitudine* $11,628^\circ$. Ne deriva, con riferimento alle *NTC*, che gli spettri di risposta elastici in accelerazione orizzontale, per uno smorzamento standard pari al 5%, sono quelli riportati in *figura 6.1.a* e *6.1.b*.

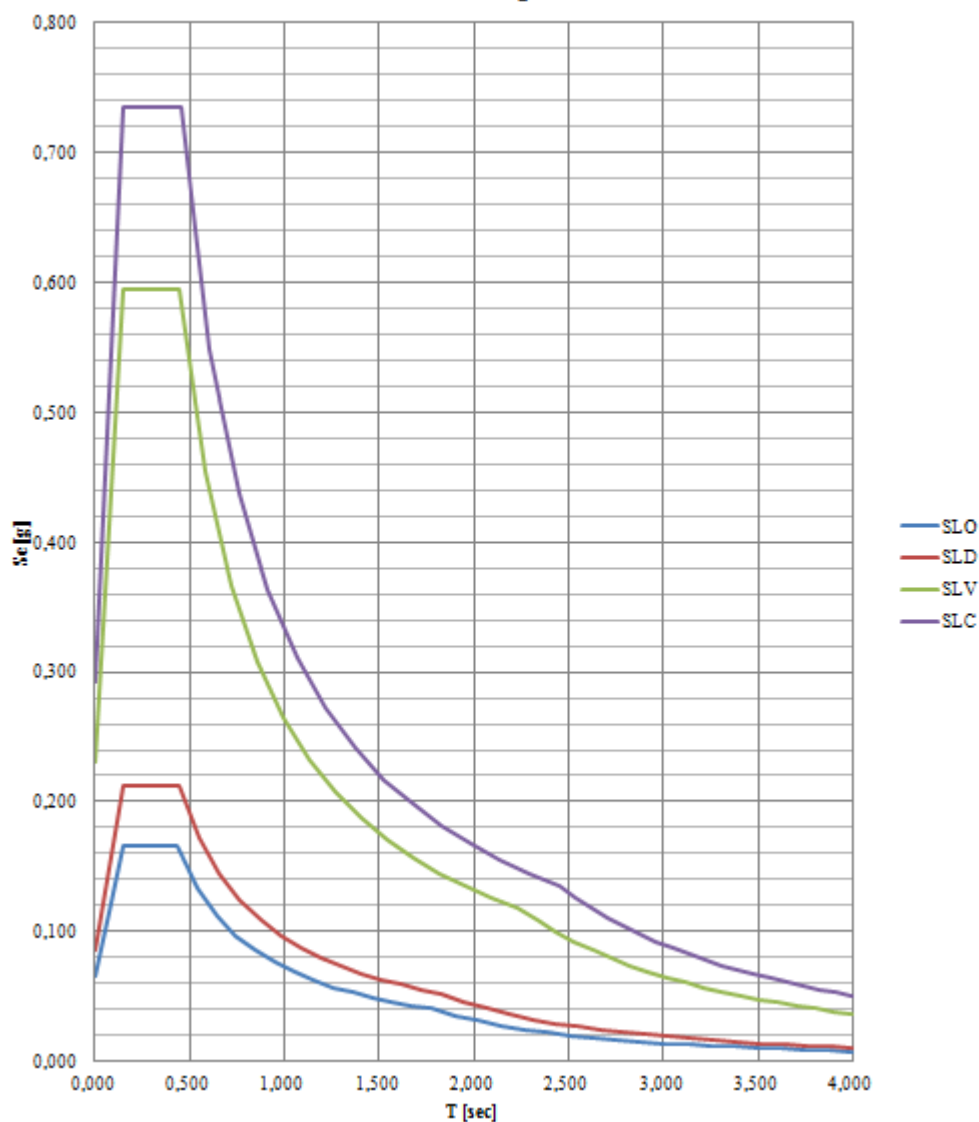


Figura 6.1.a - Spettri di risposta elastici in accelerazione orizzontale (SLV) - Categoria sottosuolo "C": Palazzo

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

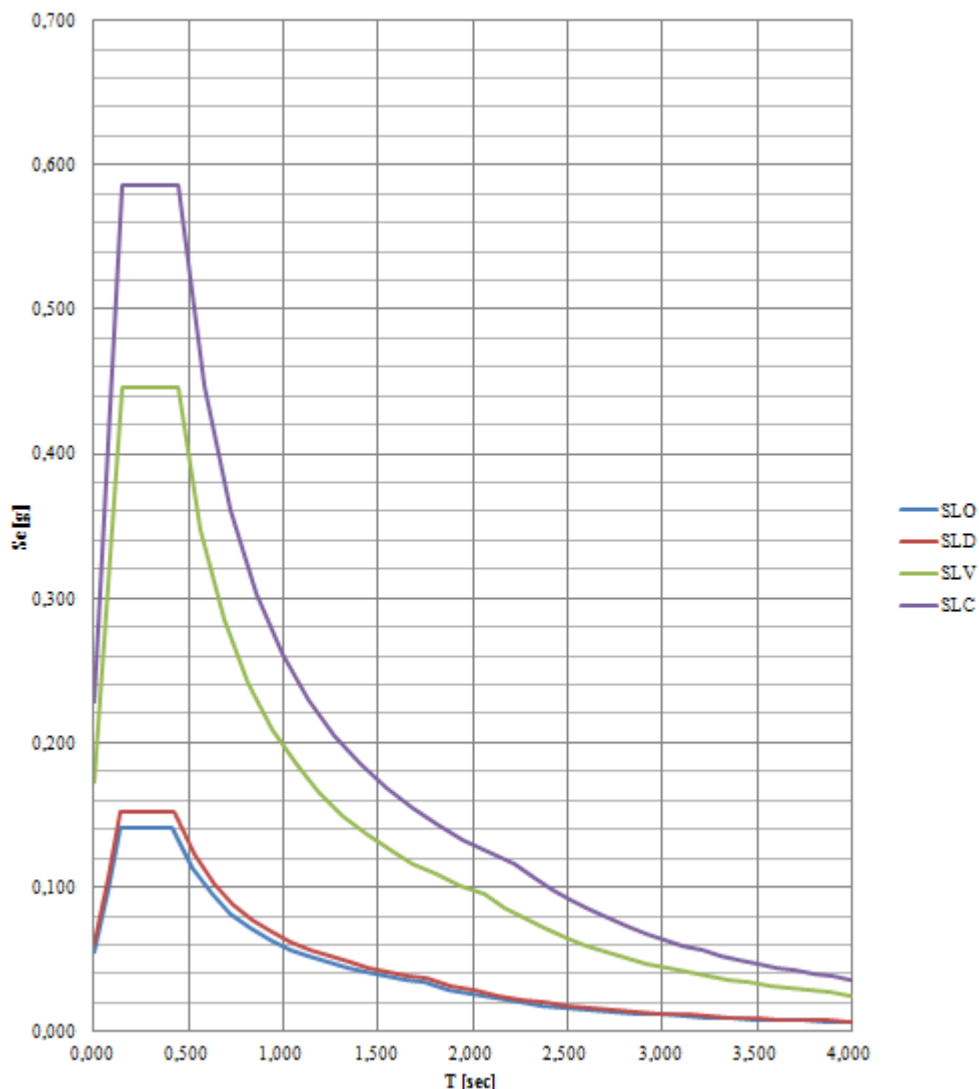


Figura 6.1.b - Spettro di risposta elastico in accelerazione orizzontale (SLV) - Categoria sottosuolo "C": Ex-stalla

Il **Livello di conoscenza** raggiunto per l'edificio, con riferimento alla Circolare CSLP n. 617 – Tab. C8A. 1.1, è **LC1**, in quanto:

- è nota la geometria della struttura sulla base dei rilievi forniti, i quali sono stati verificati durante i sopralluoghi svolti; i sopralluoghi hanno permesso inoltre la restituzione del quadro fessurativo;
- I dettagli strutturali sono stati ricavati dalla documentazione messa a disposizione dalla Committenza e sulla base del rilievo visivo;
- Non sono disponibili informazioni dirette sulle caratteristiche meccaniche dei materiali e sulla tipologia di terreno di fondazione.

Pertanto il **fattore di confidenza F_c** correlato è assunto pari a **1.35** sia per le *verifiche locali* sia per le *verifiche globali*; tale valore trova accordo con la Tabella 4.1 della Direttiva 09-02-2011 del Presidente del Consiglio dei Ministri - "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008").

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Per quanto riguarda il *fattore di struttura*, sulla base delle attuali informazioni, si fissa pari a **2** per le verifiche locali, come riportato nella *Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 617*, e pari a **2.25** per le analisi globali (valore cautelativo proposto dalla *Direttiva 09-02-2011*)

Nella tabella a seguire vengono riassunti i dati che, ad oggi, sarebbero utilizzati per la valutazione della vulnerabilità dell'edificio.

"Palazzo Gulinelli"		
Tipo di Verifica	SLV Stato Limite di Salvaguardia della Vita	
Classe d'uso (NTC 2008 - Tab. 2.4.11)	CLASSE III Edificio con affollamenti significativi	
Cu - COEFFICIENTE D'USO (NTC 2008 - Tab. 2.4.II)	1.5	
V_N - VITA NOMINALE (NTC 2008 - Tab. 2.4.I)	50 anni	
V_R - VITA DI RIFERIMENTO (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	75	
T_R - TEMPO DI RITORNO (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	712 anni	
a_g - ACCELERAZIONE DI PICCO AL SUOLO (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	0.159g = 1.560 m/s²	
S_S - COEFF. AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA (NTC 2008 - Tab.3.2.V)	1.46	
S_T - COEFF. AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA (NTC 2008 - Tab.3.2.VI)	1.00	
q - FATTORE DI STRUTTURA *	2 (NTC 2008 C8A.4.2.3)	Verifiche locali. Fenomeni dissipativi inferiori per meccanismi fuori dal piano.
	2.25 (L.G. Punto 5.4.2)	Meccanismo di tipo globale. Edificio non regolare in elevazione.
LC - LIVELLO DI CONOSCENZA (NTC 2008 - Tab. C8A. 1.1)	LC1	
F_c FATTORE DI CONFIDENZA *	1.35 Verifiche locali (Circolare CSLLPP Tab. C8A1.1)	PERCORSO DI CONOSCENZA Rilievo geometrico completo Restituzione quadro fessurativo
	1.35 Verifica globale (Linee Guida Tab. 4.1)	Limitato rilievo materico Limitate indagini su terreno e fondazioni Documentazione precedente su parametri meccanici

"Ex- stalla"	
Tipo di Verifica	SLV Stato Limite di Salvaguardia della Vita
Classe d'uso (NTC 2008 - Tab. 2.4.11)	CLASSE I Edificio con presenza occasionale di persone, deposito attrezzi

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

C_u - COEFFICIENTE D'USO (NTC 2008 - Tab. 2.4.II)	0.7	
V_N - VITA NOMINALE (NTC 2008 - Tab. 2.4.I)	50 anni	
V_R - VITA DI RIFERIMENTO (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	35	
T_R - TEMPO DI RITORNO (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	332 anni	
a_g - ACCELERAZIONE DI PICCO AL SUOLO (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	0.115g = 1.128 m/s²	
S_S - COEFF. AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA (NTC 2008 - Tab.3.2.V)	1.50	
S_T - COEFF. AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA (NTC 2008 - Tab.3.2.VI)	1.00	
q - FATTORE DI STRUTTURA *	2 (NTC 2008 C8A.4.2.3)	Verifiche locali. Fenomeni dissipativi inferiori per meccanismi fuori dal piano.
	2.25 (L.G. Punto 5.4.2)	Meccanismo di tipo globale. Edificio non regolare in elevazione.
LC - LIVELLO DI CONOSCENZA (NTC 2008 - Tab. C8A. 1.1)	LC1	
F_c FATTORE DI CONFIDENZA *	1.35 Verifiche locali (Circolare CSLLPP Tab. C8A1.1)	PERCORSO DI CONOSCENZA Rilievo geometrico completo Restituzione quadro fessurativo
	1.35 Verifica globale (Linee Guida Tab. 4.1)	Limitato rilievo materico Limitate indagini su terreno e fondazioni Documentazione precedente su parametri meccanici

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

7 DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE

7.1 INDAGINI GEOLOGICO-GEOTECNICHE

Al fine di stimare l'azione sismica in accordo con le *NTC 2008*, è necessario determinare il valore della *velocità equivalente* $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. La misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata, tuttavia se tale determinazione non è possibile direttamente, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (*Standard Penetration Test*) $N_{SPT,30}$ nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$ nei terreni prevalentemente a grana fina. Quest'ultimo parametro può essere determinato direttamente mediante prova penetrometrica statica con piezocono e punta sismica SCPTU (*Seismic Cone Penetration Test Undrained*). Tale prova fornisce, non solo il valore di resistenza alla punta e per attrito laterale del terreno, ma anche la pressione dei pori al variare della profondità di infissione della punta e la velocità delle onde di taglio.

Dal momento che la tipologia di terreno prevalente nella zona di Ferrara è alluvionale con spessi depositi di limi e argille intercalati da brevi strati sabbiosi, e che la profondità della falda è prossima al piano di campagna, si ritiene che l'uso di prove SCPTU risulti più indicato. Tuttavia le prove di tipo SCPTU caratterizzano il terreno solo localmente, oltre ad essere abbastanza lente ed onerose da un punto realizzativo. Si ritiene pertanto, al fine di provvedere ad una valutazione estensiva del profilo delle velocità delle onde di taglio che tenga conto di tutto (o gran parte) il volume di terreno coinvolto dall'edificio, di correlare una o più prove SCPTU realizzate in punti strategici con esaustive stese di prove *Re.Mi.* (*refraction microtremors*). La metodologia *Re.Mi.* (*Refractor Microtremor*), studia le proprietà dispersive delle onde superficiali (specificatamente le onde di Rayleigh), "ascoltando" i microtremori provenienti da sorgenti ignote e lontane. Con la metodologia *Re.Mi.* è possibile ottenere una stratigrafia delle onde S e quindi fornire un valore per il parametro V_{s30} . Qualora la Committenza risultasse già in possesso di prove CPT realizzate in corrispondenza di edifici oggetto di indagini, si ritiene sufficiente l'utilizzo di tale prova come correlazione per l'indagine *Re.Mi.*

La scelta del tipo di indagine da eseguire sarà definita di concerto con la Committenza e in funzione dei costi e della campagna di indagini globale prevista per gli edifici oggetto di valutazione. Si ritiene comunque necessario effettuare almeno n°.1 prova SCPTU correlata con una prova di tipo Re.Mi al fine di identificare la velocità delle onde di taglio su un volume di terreno rilevante.

7.2 INDAGINI PER CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

Data l'importanza dell'edificio, nella relazione metodologia consegnata alla stazione appaltante era previsto il raggiungimento del *Livello di Conoscenza LC3*. La *Direttiva del 9 febbraio 2011 per i Beni Tutelati*, recependo la *circolare n. 617 del C.S.LL.PP. "Istruzioni applicative per le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"* stabilisce i criteri di raggiungimento dei livelli di conoscenza sulla base della numerosità e della tipologia di prove utilizzate. È bene ricordare che, in un'ottica di tutela del bene architettonico, la *Direttiva* stessa consiglia di evitare un numero sistematico di campionamenti, limitando al minimo l'invasività delle indagini. Seguendo tale approccio pertanto, si ritiene che le proprietà meccaniche dei materiali possano

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

essere dedotte da poche indagini distruttive supportate da diverse indagini non distruttive (o semi-distruttive) quali ultrasuoni o termografia oltre a prove penetrometriche su mattoni e malta (previa asportazione di intonaco per una superficie non inferiore a 1m x 1m). In merito alle indagini "distruttive" si intende l'asportazione di provini di muratura sui quali realizzare prove di compressione semplice o diagonale; si ipotizza di realizzare 3 provini di muratura (almeno uno nel fabbricato "Ex-stalla") in zone da concordarsi con la Committenza. In alternativa si propone l'utilizzo di martinetti piatti doppi, da effettuarsi in murature di piano terra, in quanto tecnica di indagine meno invasiva.

Si precisa inoltre che, trattandosi di una valutazione di vulnerabilità di livello "0", si ritiene di valutare più specificatamente, a valle delle verifiche numeriche, l'utilità di una campagna di indagine (suppletiva) maggiormente mirata ed invasiva con lo scopo di confermare o scongiurare le problematiche che, eventualmente, emergeranno.

Con la campagna di prove ipotizzata si ottiene $F_c = 1.26$; valore che appare in contrasto con quanto gli scriventi e la Stazione Appaltante avevano stabilito di concerto nella relazione metodologica. Si ritiene, come detto, di non approfondire ulteriormente la conoscenza prima dell'esito delle verifiche numeriche (fase III).

Rilievo geometrico	rilievo geometrico completo (*)	$F_{c1} = 0,05$
Identificazione delle specificità storiche e costruttive della fabbrica	restituzione ipotetica delle fasi costruttive basata su un limitato rilievo materico e degli elementi costruttivi associato alla comprensione delle vicende di trasformazione (indagini documentarie e tematiche)	$F_{c2} = 0,12$
Proprietà meccaniche dei materiali	limitate indagini sui parametri meccanici dei materiali	$F_{c3} = 0,06$
Terreno e fondazioni	disponibilità di dati geotecnici e sulle strutture fondazionali; limitate indagini sul terreno e le fondazioni	$F_{c4} = 0,03$
		$F_c = 1,26$

(*) pur in assenza di un rilievo geometrico completo, ma in presenza del quadro fessurativo dell'edificio si è scelto di porre $F_{c1} = 1,05$.

Numero Identificativo Palazzo	Denominazione	Superficie indicativa	Tipologia strutturale	Norma applicata	numero e tipologia di prove	F_c
03	Palazzo	532 m ²	Muratura storica	Direttiva 9.2.2011	- serie di prove penetrometriche su mattoni e malta (almeno una per ogni corpo di fabbrica) - n°. 2 provini di muratura (da concordare); - Prove ultrasoniche o termografia sulle murature dei diversi corpi di fabbrica	1,26
	Ex-stalla	142 m ²	Muratura storica	Direttiva 9.2.2011	- almeno una prove penetrometriche su mattoni e malta; - n°. 1 provino di muratura	1,26

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Si precisa che volendo incrementare il livello di conoscenza, occorrerebbe predisporre un sistema di prove distruttive più esteso quale quello riportato nella seguente tabella.

Numero Identificativo Palazzo	Denominazione	Superficie indicativa	Tipologia strutturale	Norma applicata	numero e tipologia di prove	F _c
03	Palazzo	532 m ²	Muratura storica	Direttiva 9.2.2011	- serie di prove penetrometriche su mattoni e malta (almeno una per piano per ogni corpo di fabbrica) - n°. 1 provino di muratura per piano per ogni corpo di fabbrica - Prove ultrasoniche o termografia delle murature ai diversi piani dei diversi blocchi	1,17
	Ex-stalla	142 m ²	Muratura storica	Direttiva 9.2.2011	- serie di prove penetrometriche su mattoni e malta (ai diversi piani) - n°. 1 provino di muratura per piano per ogni corpo di fabbrica - Prove ultrasoniche o termografia delle murature ai diversi piani	1,17

Il fattore di confidenza passa da 1.26 a 1.17 (-7%); in sede di verifica si valuterà, in relazione alle problematiche riscontrate, se sia necessario affinare FC disponendo ulteriori indagini.

7.3 INDAGINI SUPPLEMENTARI A COMPLETAMENTO DEL RILIEVO

La complessità del quadro fessurativo riscontrato nel *Palazzo*, rende necessario dettagliare il più possibile il rilievo, prestando attenzione ai seguenti dati:

- solai – tipologia, interasse nervature/travi, dimensioni travi/travetti (base e altezza), eventuali presenze di solette, spessore delle stesse e presenza armatura, connessioni con travetti se prefabbricati, presenza di cordoli;
- volte – spessore e proprietà meccaniche, geometria e caratteristiche fisico-meccaniche del riempimento, ammorsamento con le murature laterali, eventuale presenza di elementi di contrasto (catene, contrafforti) efficaci;
- murature/qualità connessioni – spessore, proprietà meccaniche, eventuale presenza di murature a sacco, paramenti scollegati ed ammorsamenti principali;
- fondazioni – tipologia e dimensioni;
- coperture – dimensioni e interasse travi/travetti, rilievo connessioni travi-travi e travi-murature, stato di conservazione.

Nello specifico si prevede di investigare le orditure dei solai di piano nobile e la reale disposizione delle travi di copertura (non visibile a causa dell'intonaco) oltre a determinare la presente di eventuali catene.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE - PALAZZO GULINELLI	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 51 di 135

Relativamente alle volte sarebbe auspicabile una valutazione della geometria delle stesse e della tipologia e dello spessore del riempimento.

In relazione alle disponibilità economiche si potrà prevedere di estendere tali valutazioni a tutto il complesso.

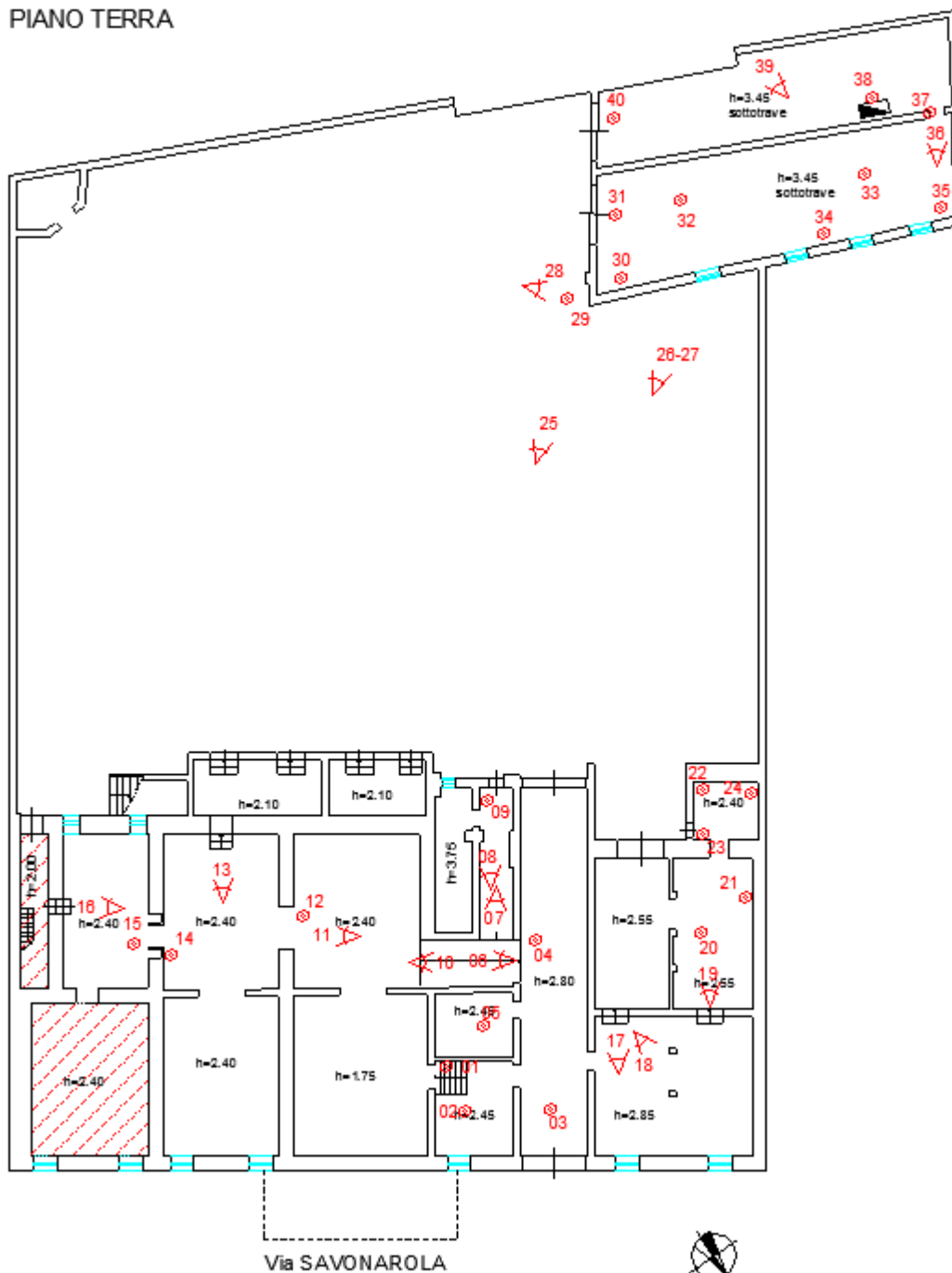
In merito al fabbricato *Ex-stalla* si prescrive la valutazione della fondazione con determinazione di tipologia e quota del piano di posa.

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

ALLEGATO "A" - REPORT FOTOGRAFICO COMPLETO

A seguire si riporta, con riferimento alla numerazione riportata nelle piante, tutto il report fotografico realizzato durante i sopralluoghi.

PIANO TERRA



Pianta Piano terra

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n. 1



Foto n. 1a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 2



Foto n° 2a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 3



Foto n° 3a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 4



Foto n° 4a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 5



Foto n° 5a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 6



Foto n° 6a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 7



Foto n° 8

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 9



Foto n° 10

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n. 11



Foto n. 12

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 13



Foto n°. 14

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 15



Foto n°. 16

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 17



Foto n°. 18

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 19



Foto n°. 20

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n. 21



Foto n. 22

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

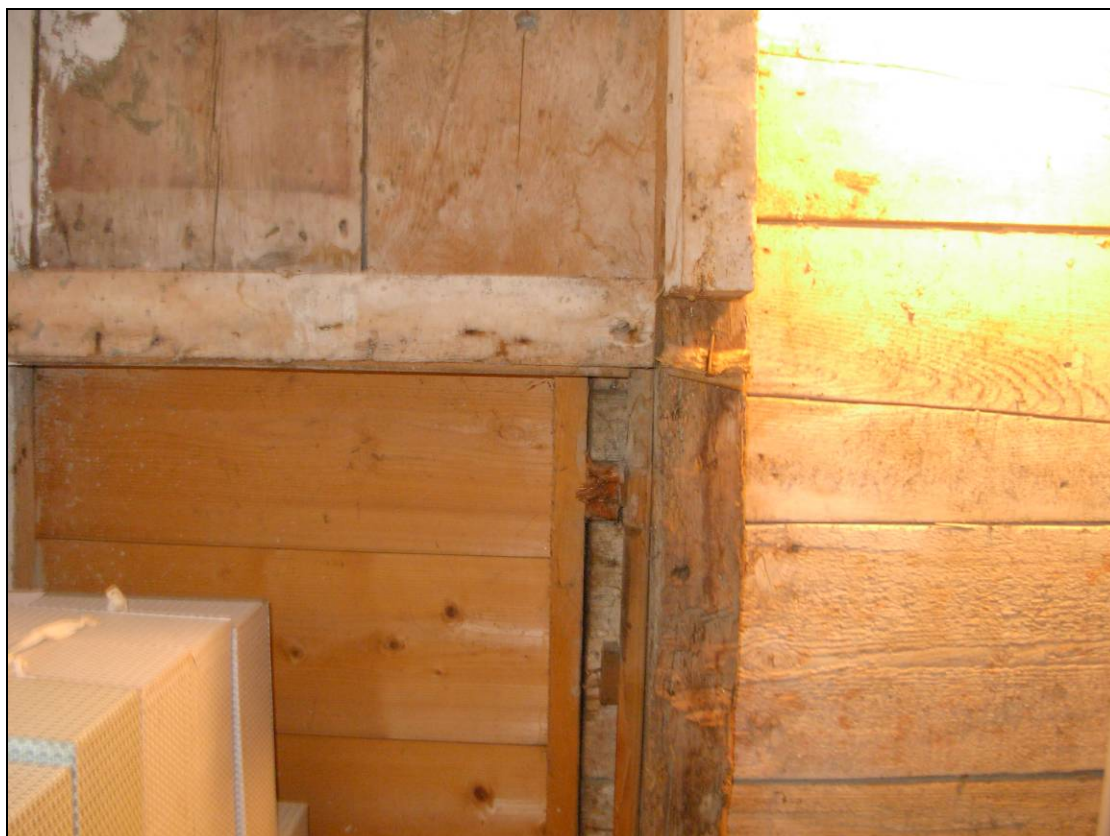


Foto n° 22a



Foto n° 22b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 23



Foto n° 23a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 24



Foto n°. 25

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 26



Foto n°. 27

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n. 28



Foto n. 29

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 30



Foto n° 31

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 32



Foto n°. 32a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 33



Foto n°. 34

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 34a



Foto n°. 34b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n. 35



Foto n. 35a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 35b



Foto n°. 36

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 37



Foto n°. 38

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



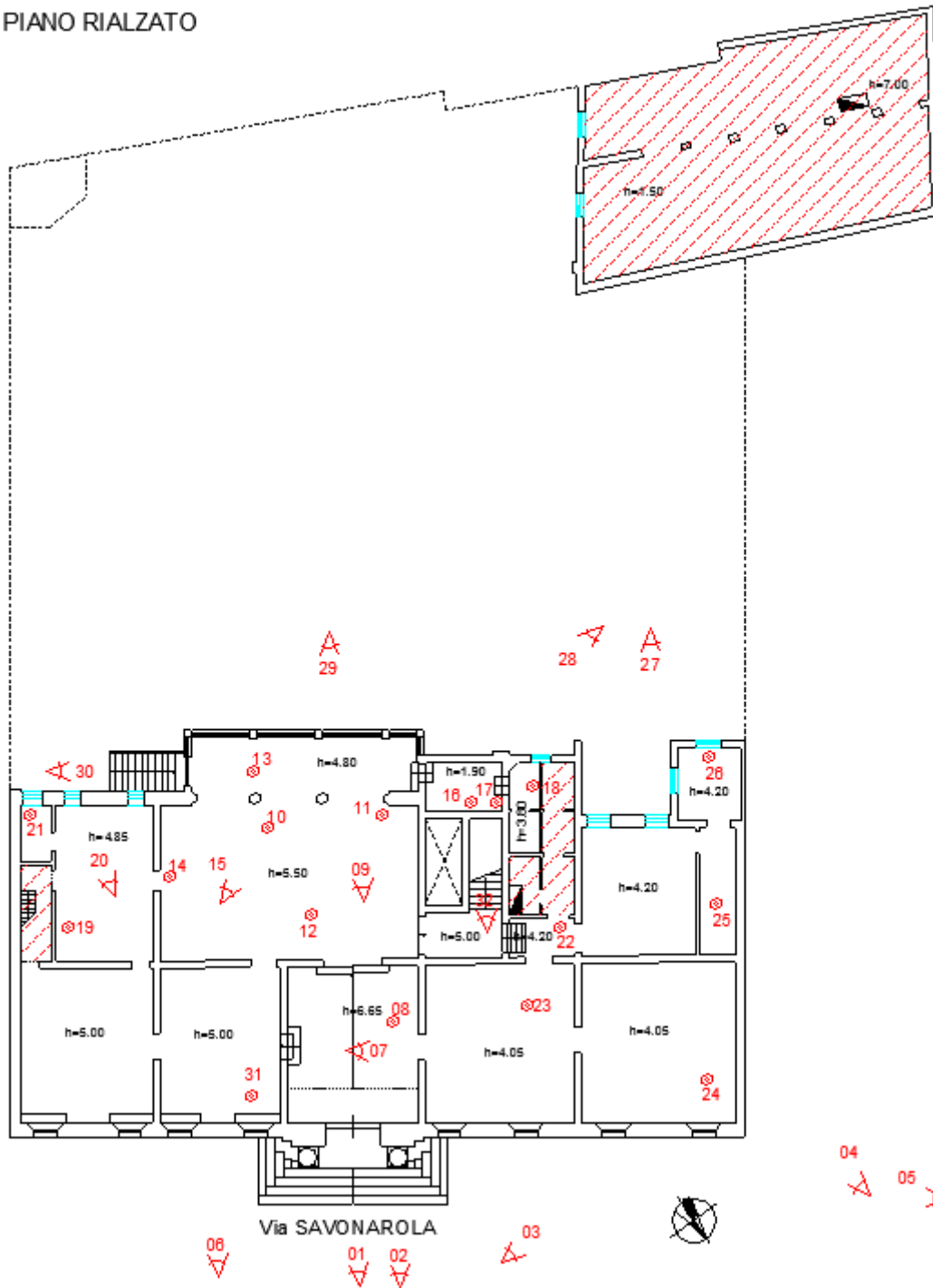
Foto n° 39



Foto n° 40

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

PIANO RIALZATO



Pianta Piano Rialzato

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 1

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 2



Foto n° 3

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 4



Foto n° 5

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 6

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 7



Foto n° 8

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 9

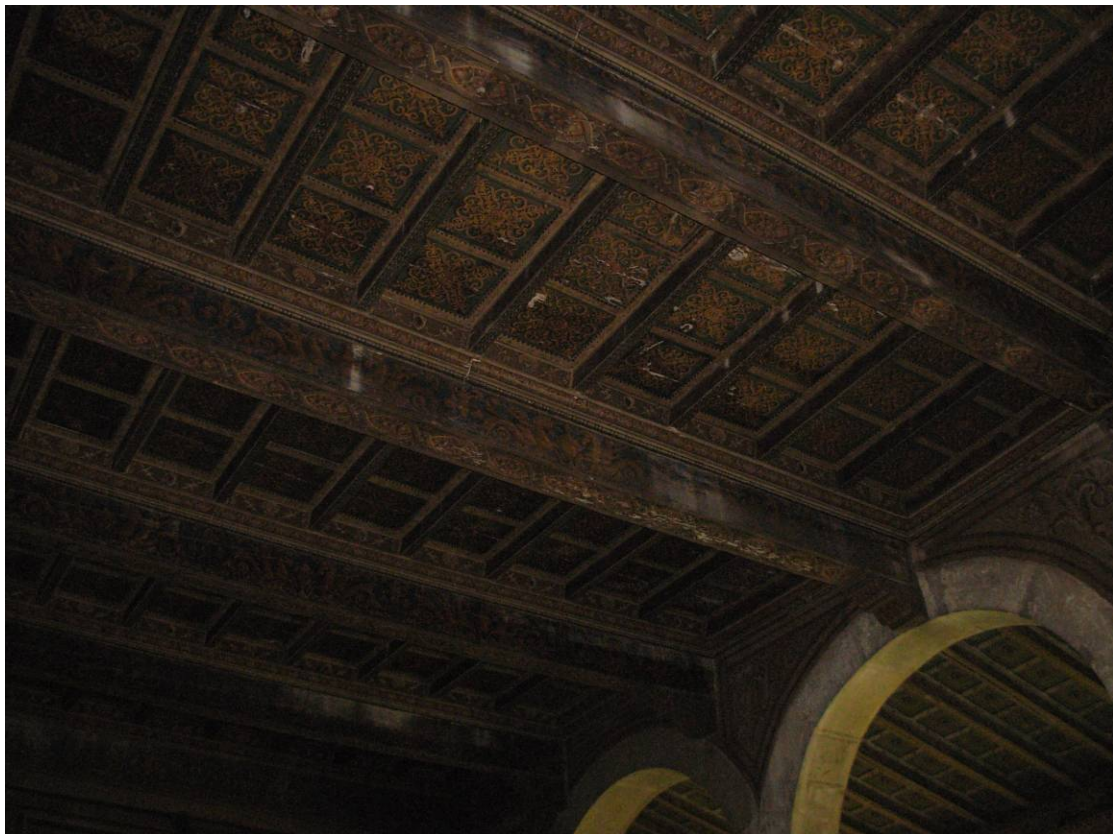


Foto n°. 10

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 11

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 12



Foto n°. 13

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 13a



Foto n°. 14

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 15



Foto n°. 16

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 16a



Foto n° 17

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 17a



Foto n°. 17b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

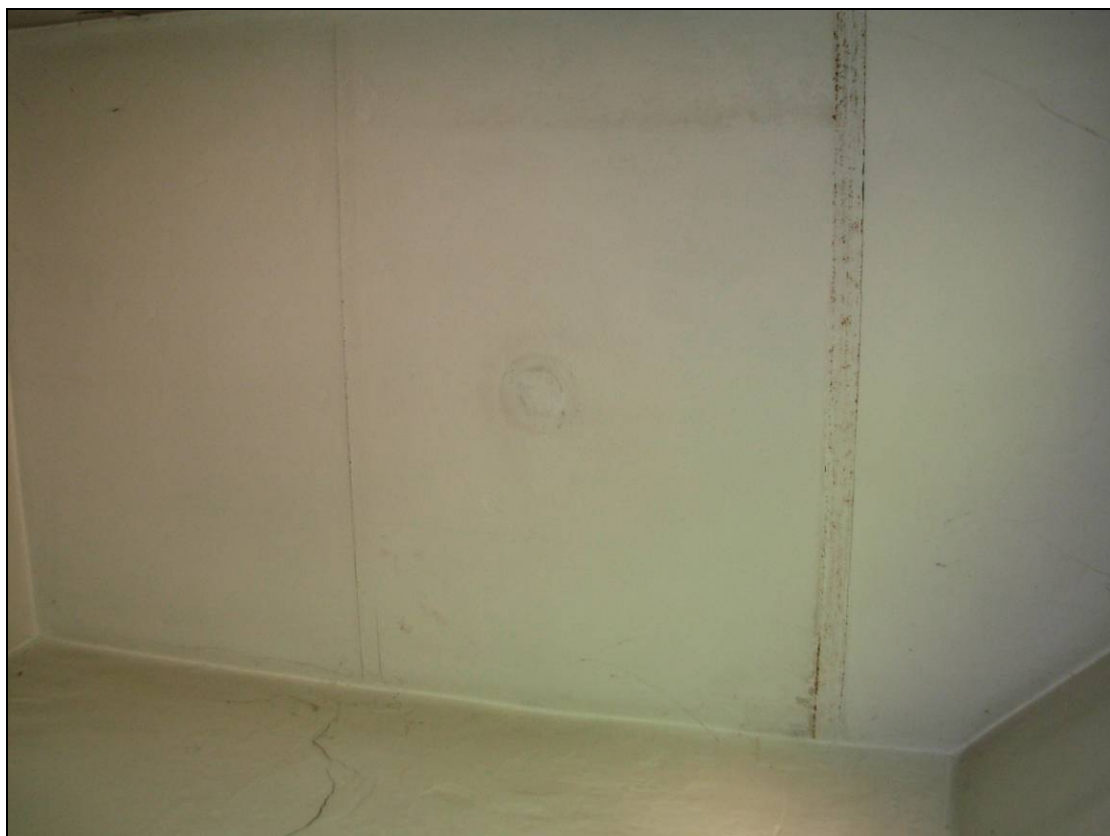


Foto n° 18



Foto n° 19

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 20



Foto n° 21

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

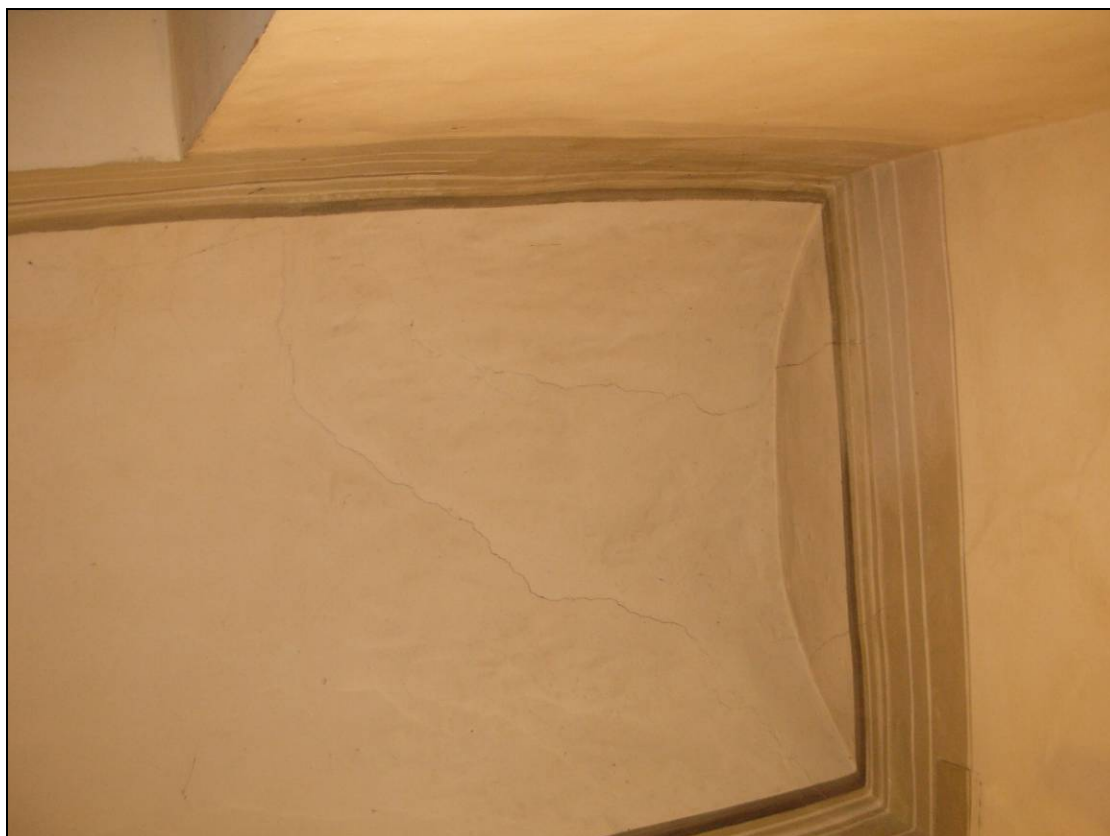


Foto n°. 22



Foto n°. 23

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 24



Foto n°. 25

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 26

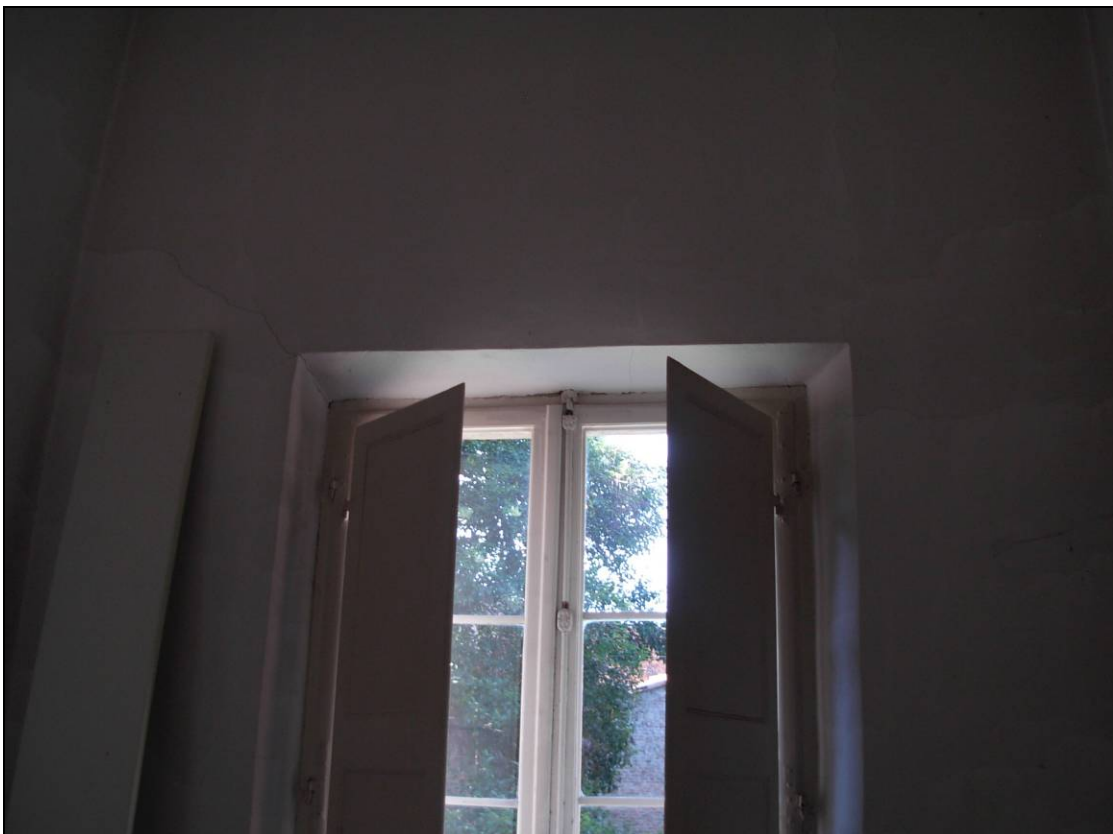


Foto n° 26a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 27

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 28a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 29



Foto n° 29a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 30



Foto n°. 31

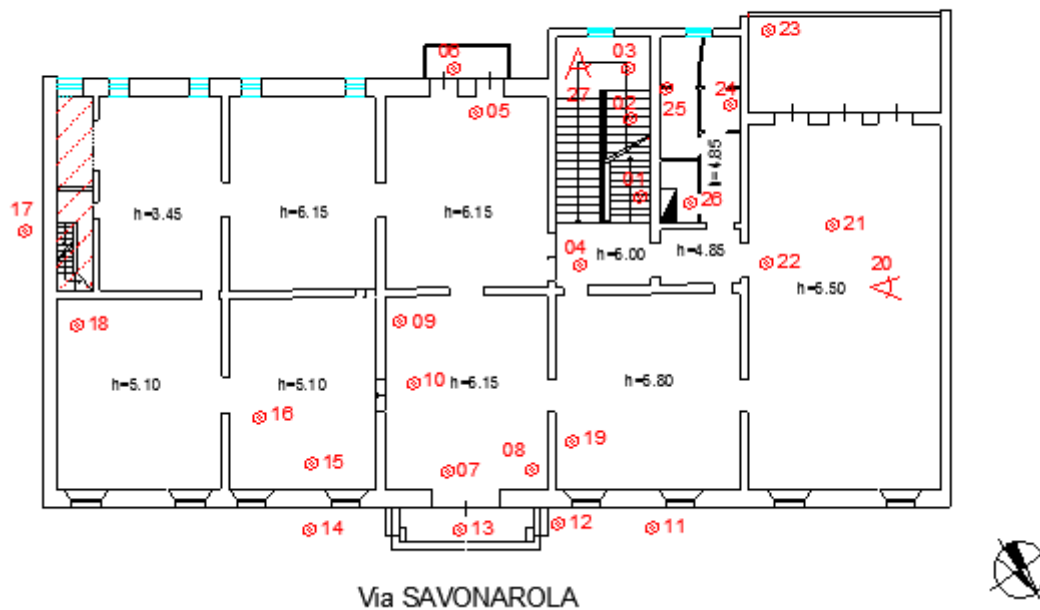
ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 32

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

PIANO PRIMO (NOBILE)



Via SAVONAROLA

Pianta Piano Primo

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 1



Foto n° 1a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

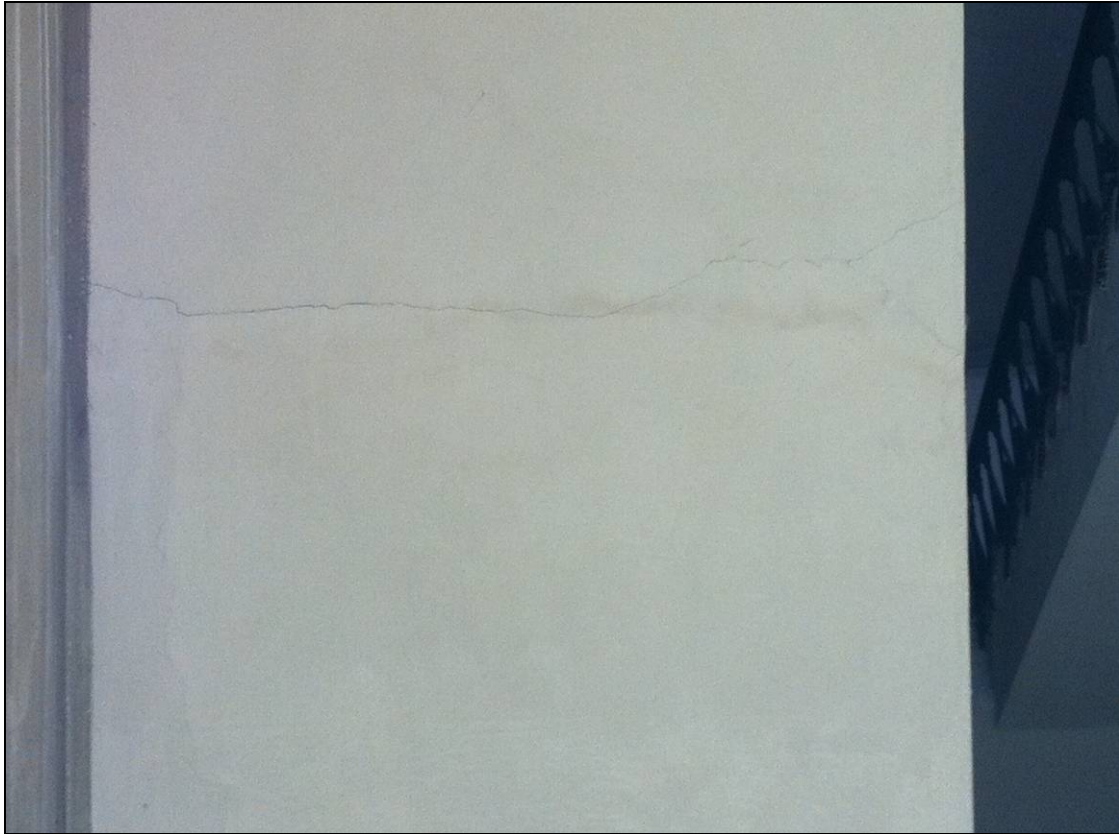


Foto n° 2



Foto n° 2a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 3



Foto n° 4

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

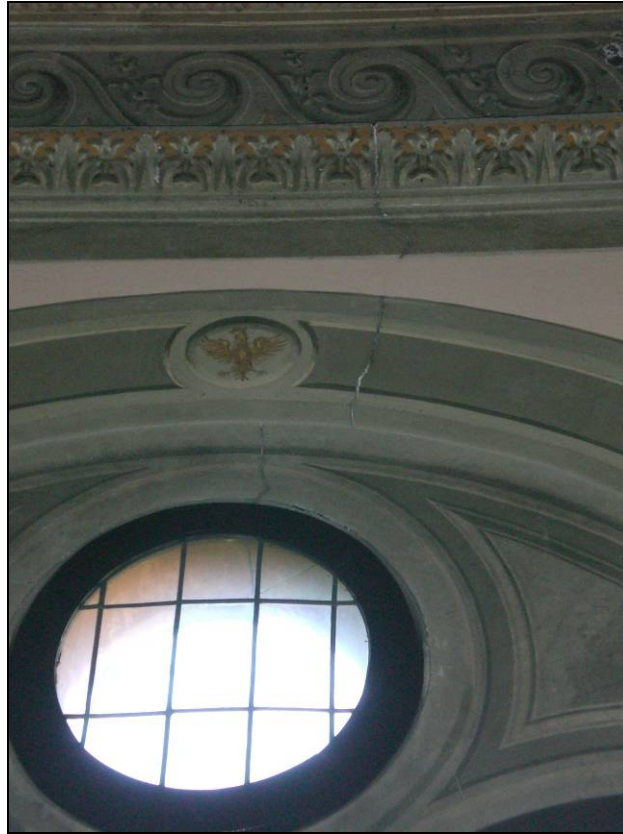


Foto n° 5

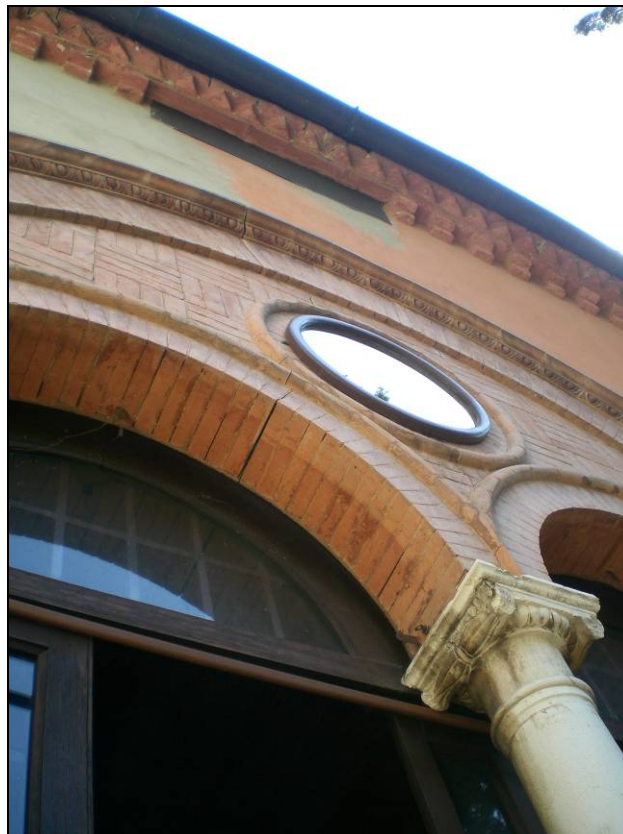


Foto n° 6

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 7

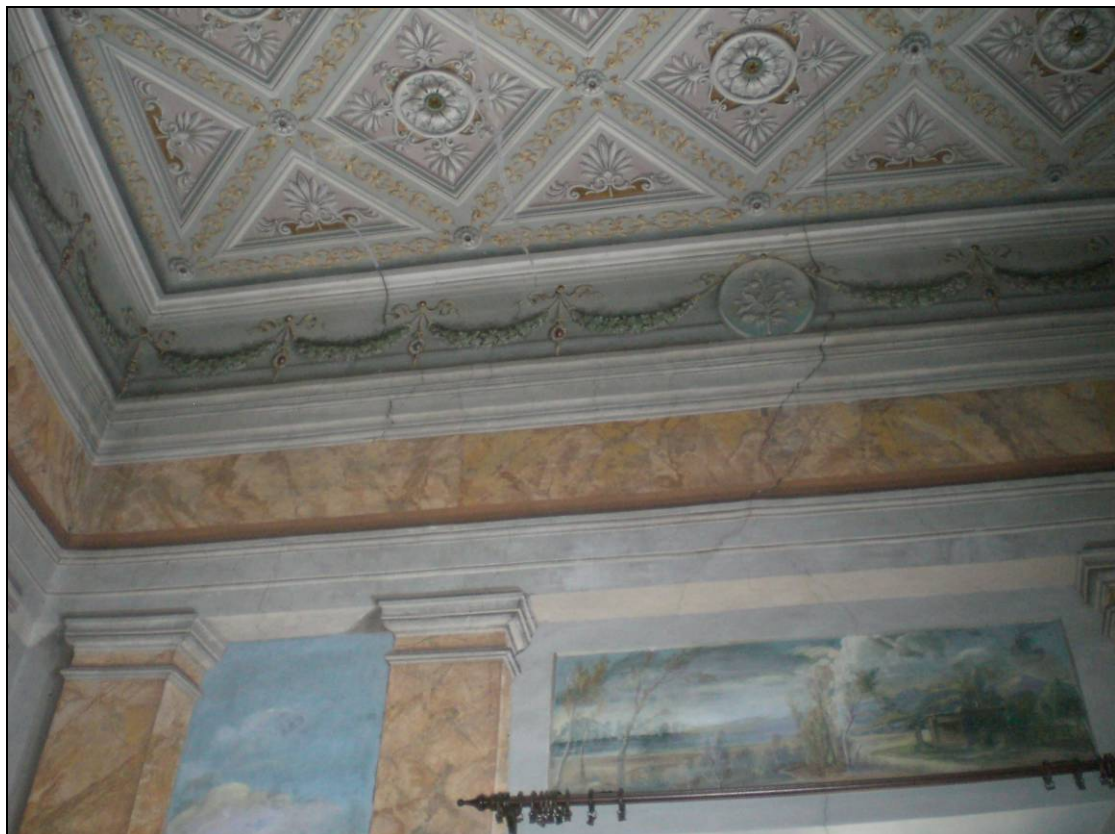


Foto n° 7a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 7b

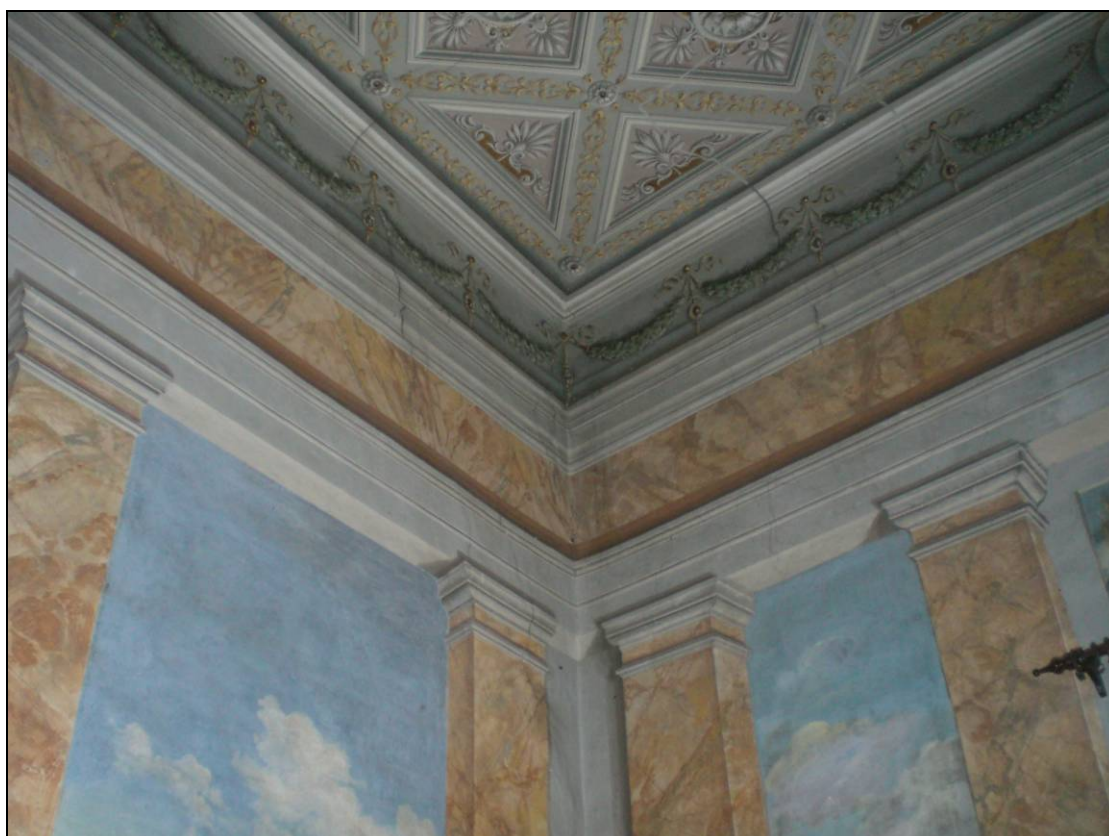


Foto n°. 8

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°. 8a

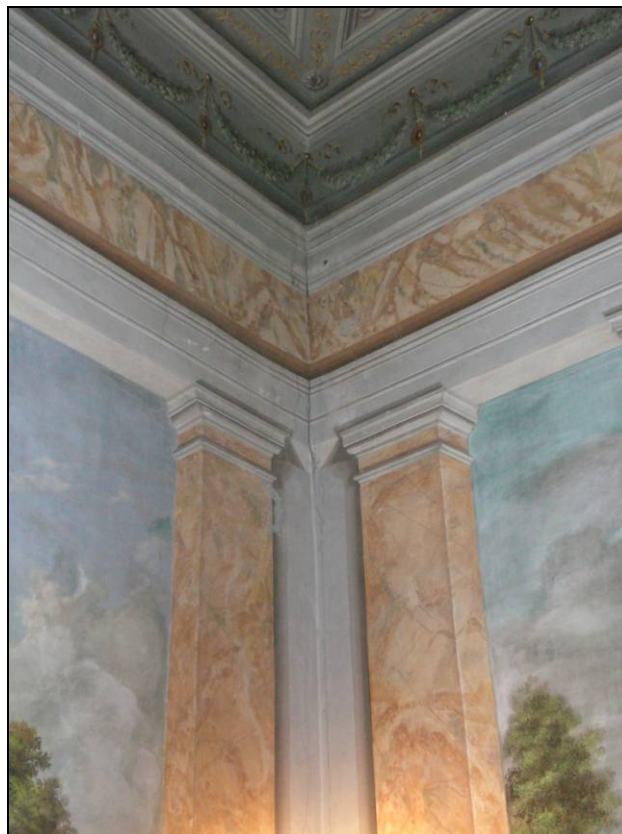


Foto n°. 9a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

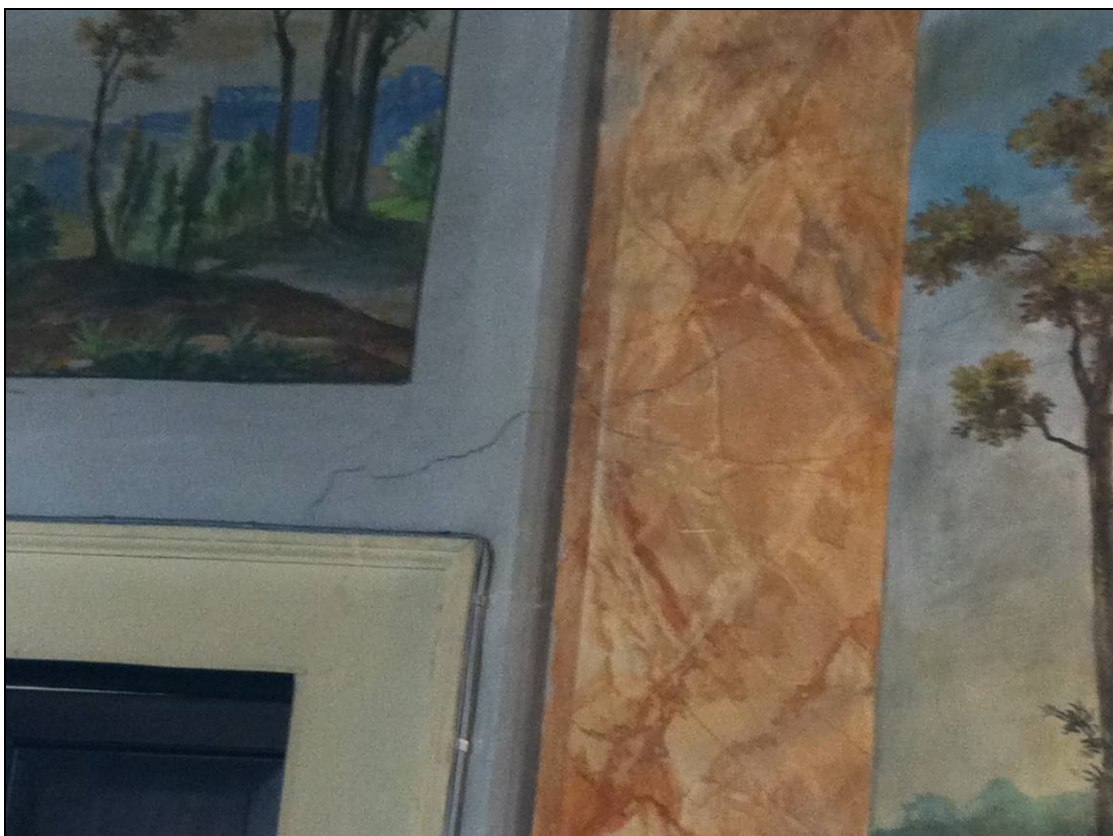


Foto n°.10



Foto n°.11

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

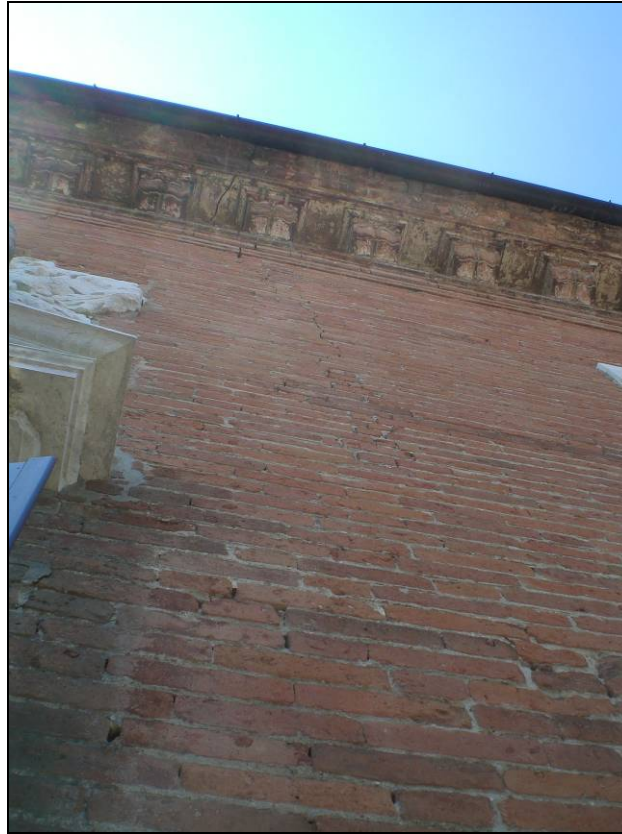


Foto n° 12



Foto n° 13

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 14

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 14a



Foto n° 14b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 14c



Foto n° 14d

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.15



Foto n°.15b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.16



Foto n°.17

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 18



Foto n° 19

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 19b



Foto n° 19c

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°20



Foto n°21

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°22



Foto n°22a

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.23



Foto n°.24

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°24a



Foto n°25

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.25a



Foto n°.25b

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°26



Foto n°26a

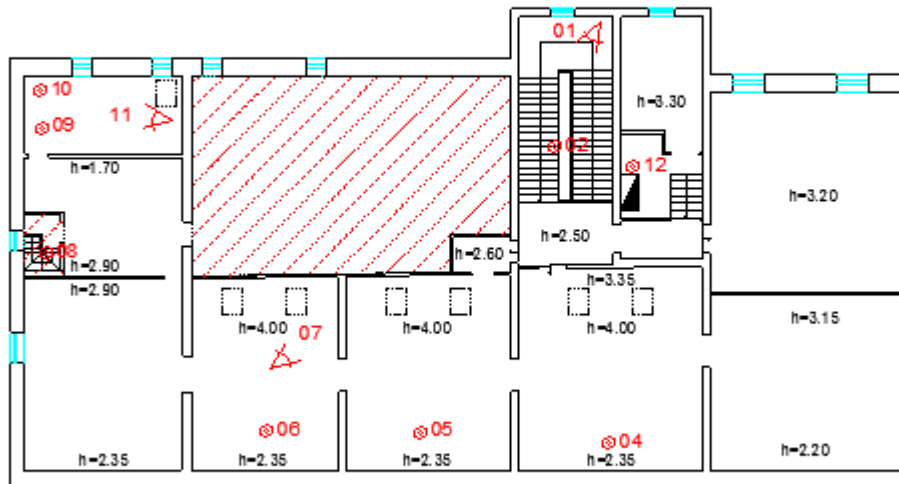
ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.27

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

PIANO SECONDO



Via SAVONAROLA

Pianta Piano Secondo

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.1



Foto n°.2

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.2a



Foto n°.2c

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.4-4c



Foto n°.6

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.7



Foto n°.8

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n°.9



Foto n°.10

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



Foto n° 11



Foto n° 12

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

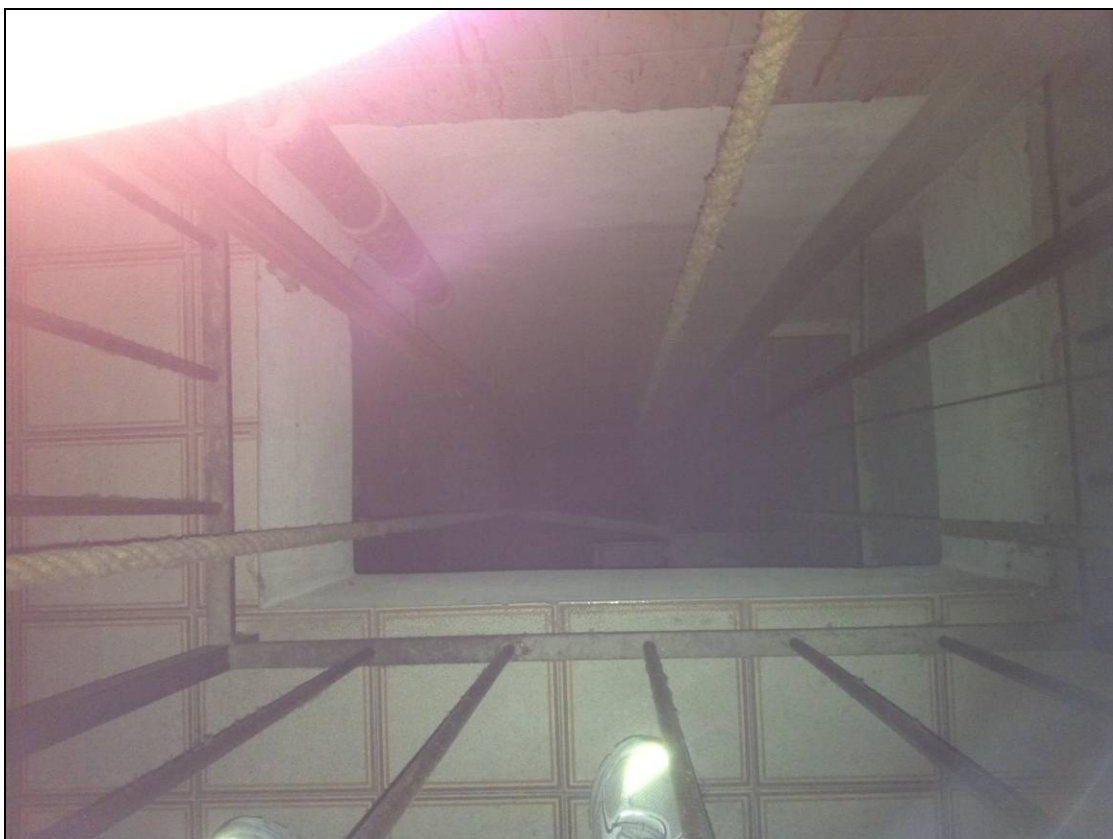


Foto n°.12c

ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03

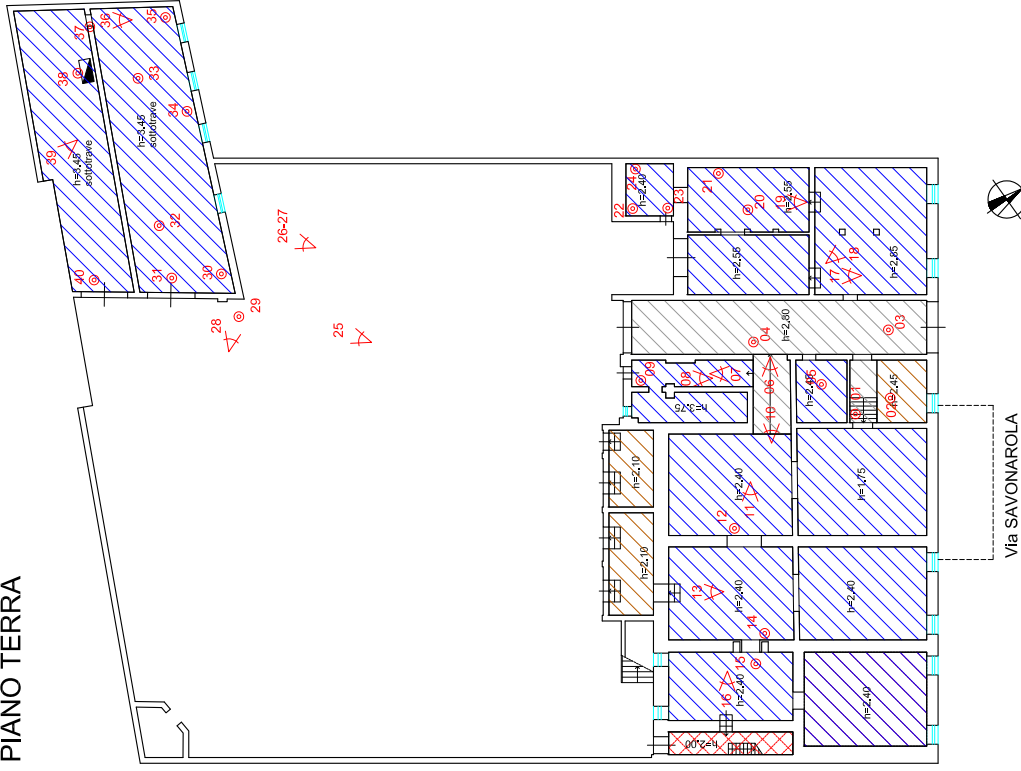
Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE - PALAZZO GULINELLI	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 135 di 135

ALLEGATO "B" - SCHEDE: PLANIMETRIE DI RILIEVO

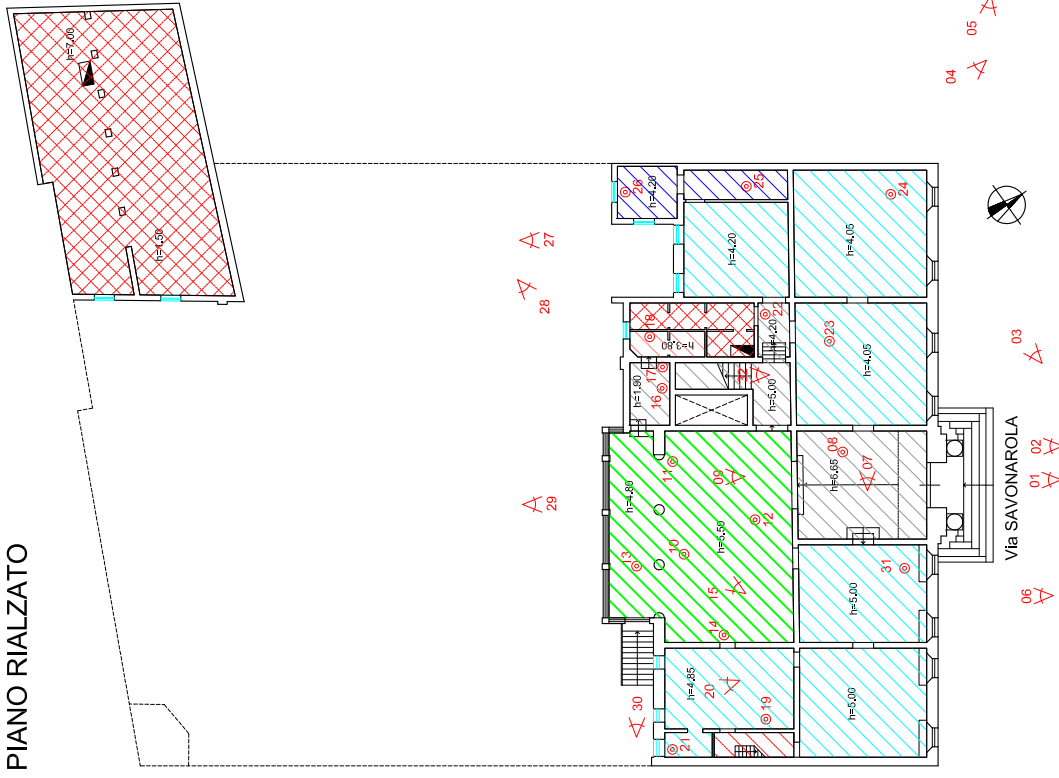
ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	03



PIANO TERRA



PIANO RIALZATO



PALAZZO GULINELLI

via Savonarola 38

PIANO: TERRA-RIALZATO

SCALA: 1:400

COD: PGU- S38

DESTINAZIONI D'USO

03

TAV. 01a

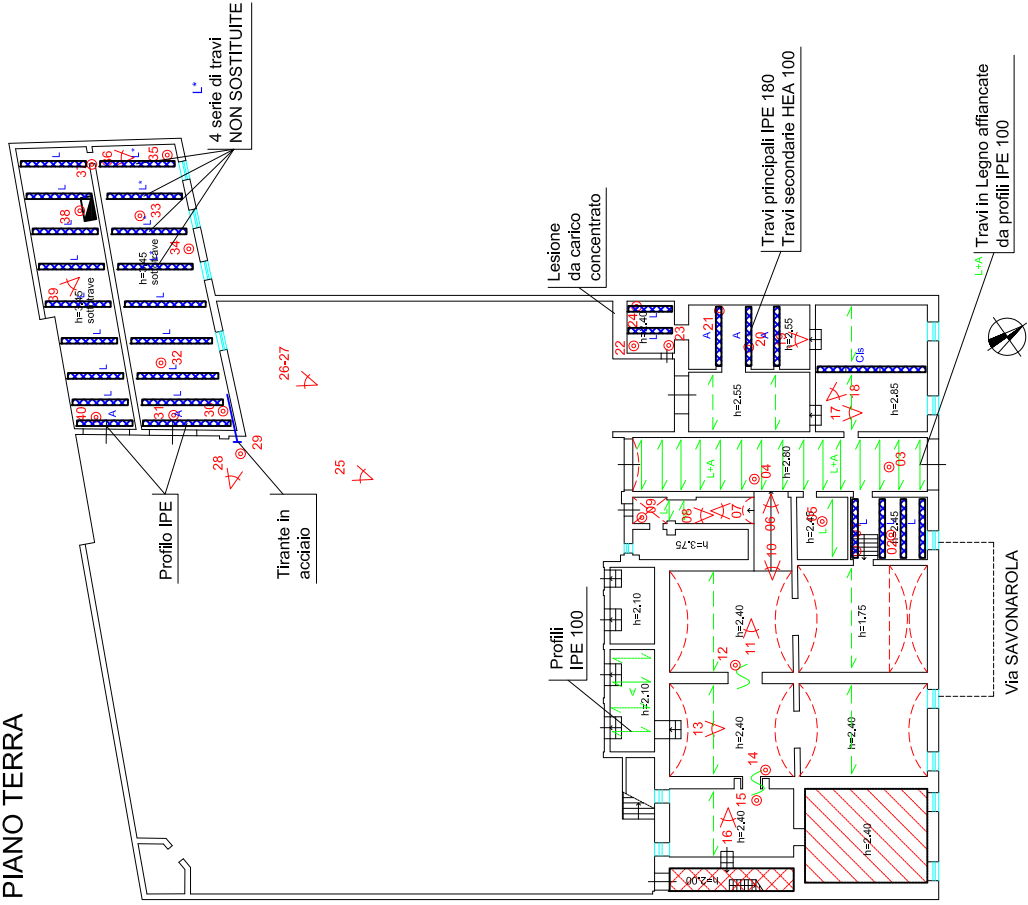
LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE
	CAT. B1 _ uffici non aperti al pubblico e analoghi sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN		CAT. C3 _ sale espositive, musei, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 5,00 kN/mq; Ok = 5,00 kN		CAT. C2 _ Corridoio sovraccarichi di esercizio: qk = 4,00 kN/mq; Ok = 4,00 kN
	CAT. B2 e C1 _ uffici aperti al pubblico e ristoranti, caffè, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 3,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN		CAT. E1 _ biblioteche, archivi, magazzini sovraccarichi di esercizio: qk = 8,00 kN/mq; Ok = 8,00 kN		CAT. A _ Servizi igienici sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN
	CAT. C2 _ sale comuni, balconi, sale convegni, ecc. sovraccarichi di esercizio: qk = 4,00 kN/mq; Ok = 4,00 kN		CAT. E2 _ ambiente ad uso industriale (C.T. e caveggi) sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 1,20 kN		CAT. H1 _ coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione sovraccarichi di esercizio: qk = 0,50 kN/mq; Ok = 1,20 kN

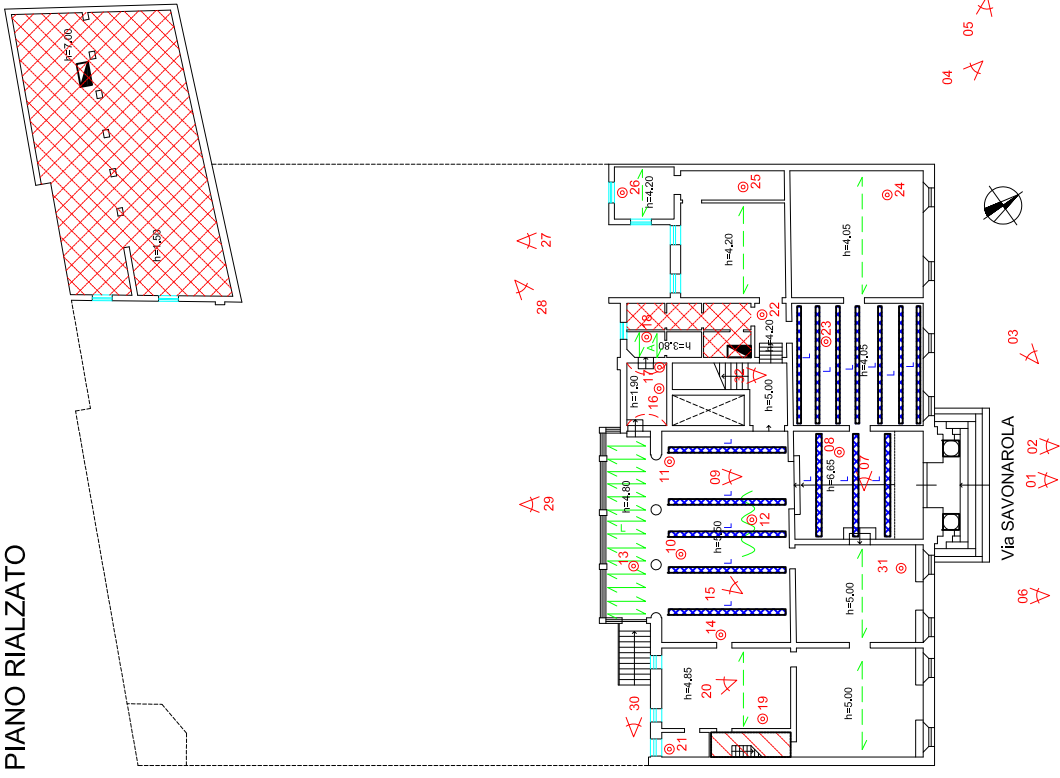
LOCALE NON ACCESSIBILE



PIANO TERRA



PIANO RIALZATO



PALAZZO GULINELLI

via Savonarola 38

SOLAIO PIANO PRIMO - SECONDO

Vista da: TERRA - RIALZATO

SCALA: 1:400

STRUTTURE ORIZZONTALI

03

COD: PGU-S38

TAV. 01c

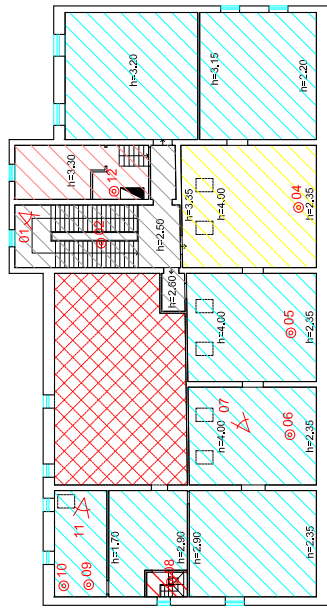
LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	SPECIFICHE	PRESENTI	SIMBOLI	SPECIFICHE
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	✗	VOLTE	→	TRAVI - ORDITURA LEGNO	→	⊙	SOPPALCHI
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	⊥	CATENE	→	TRAVI - ORDITURA ACCIAIO	→	⊙	ELEMENTI NON STRUTTURALI
⊙	FINESTRE INTERNE	⊥	LESIONI RISCROSTATE	→	TRAVI - ORD. LATERO-CEMENTO	→	⊙	

LOCALE NON
ACCESSIBILE



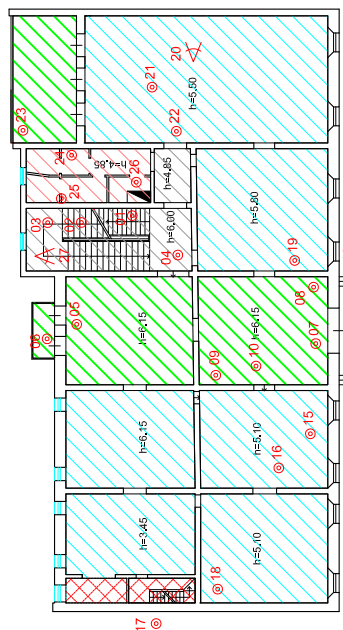
PIANO SECONDO



Via SAVONAROLA



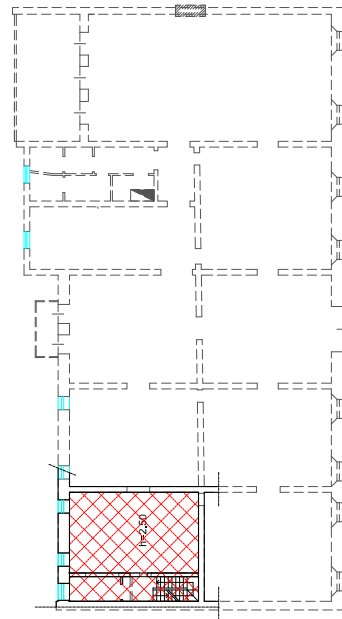
PIANO PRIMO (NOBILE)



Via SAVONAROLA



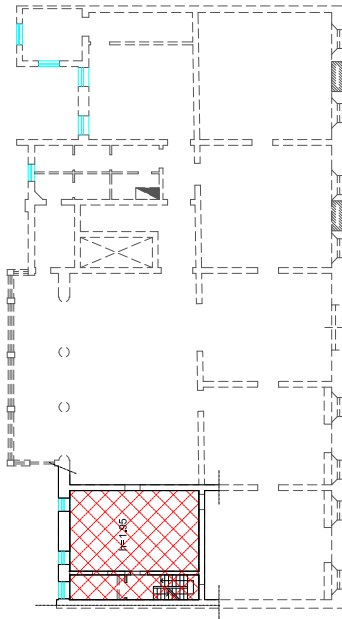
PIANO INTERMEDIO
P. 1 - P. 2



Via SAVONAROLA



PIANO INTERMEDIO
P. Rialzato - P. 1



Via SAVONAROLA



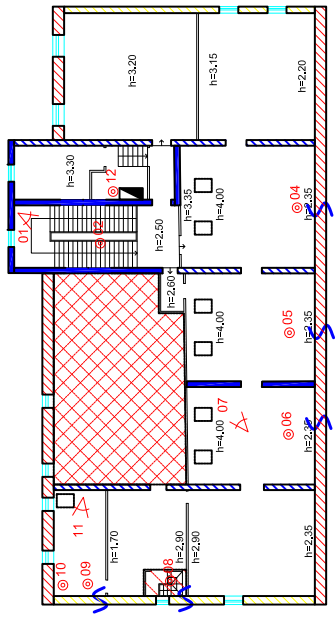
LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE
	CAT. B1 _ uffici non aperti al pubblico e analoghi sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN		CAT. C3 _ sale espositive, musei, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 5,00 kN/mq; Ok = 5,00 kN		CAT. C2 _ Corridoio sovraccarichi di esercizio: qk = 4,00 kN/mq; Ok = 4,00 kN
	CAT. B2 e C1 _ uffici aperti al pubblico e ristoranti, caffè, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 3,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN		CAT. E1 _ biblioteche, archivi, magazzini sovraccarichi di esercizio: qk = 8,00 kN/mq; Ok = 8,00 kN		CAT. A _ Servizi igienici sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN
	CAT. C2 _ sale comuni, balconi, sale convegni, ecc. sovraccarichi di esercizio: qk = 4,00 kN/mq; Ok = 4,00 kN		CAT. E2 _ ambiente ad uso industriale (C.T. e caveggi) sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN		CAT. H1 _ coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione sovraccarichi di esercizio: qk = 0,50 kN/mq; Ok = 1,20 kN

PALAZZO GULINELLI		03	
via Savonarola 38		COD. PGU- S38	
PIANO: PRIMO-SECONDO		SCALA: 1:400	
DESTINAZIONI D'USO		TAV. 02a	

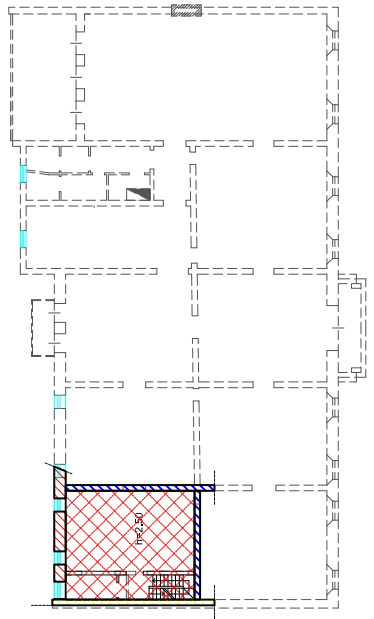
LOCALE NON ACCESSIBILE

PIANO SECONDO



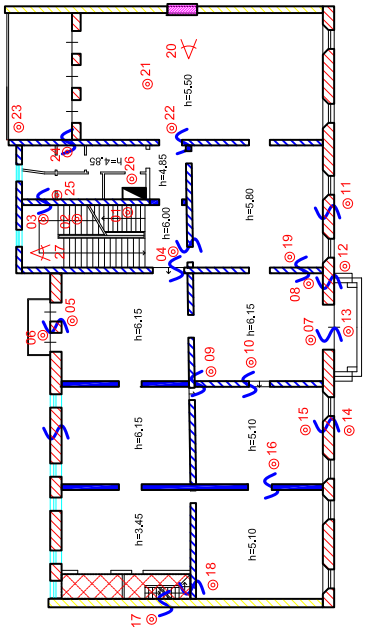
Via SAVONAROLA

PIANO INTERMEDIO P. 1 - P. 2



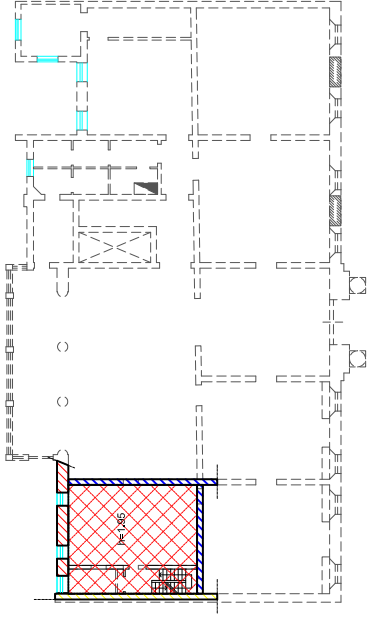
Via SAVONAROLA

PIANO PRIMO (NOBILE)



Via SAVONAROLA

PIANO INTERMEDIO P. Rialzato - P. 1



Via SAVONAROLA

03

SCALA: 1:400
 COD: PGU- 538
 TAV. 02b

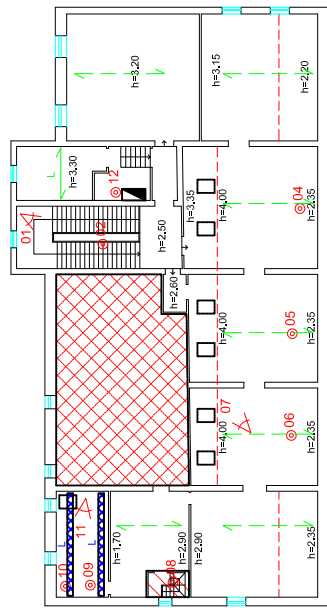
LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	MURATURE	PRESENTI
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	■	NICCHIE RISCONTRATE	■	PARETI SPESSORE 2 TESTE (26 cm)	■
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	■	PILASTRI in ACCIAIO - CALCESTR.	■	PARETI SPESSORE 3 TESTE (40 cm)	■
⊙ 00	FINESTRE INTERNE	■	LESIONI RISCONTRATE	■	PARETI SPESSORE 4 TESTE (54 cm)	■

LOCALE NON
ACCESSIBILE

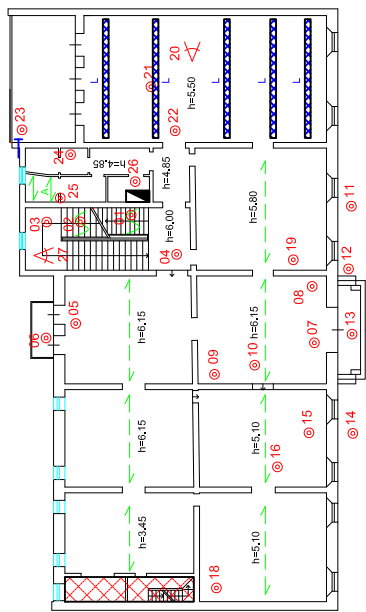


PIANO SECONDO



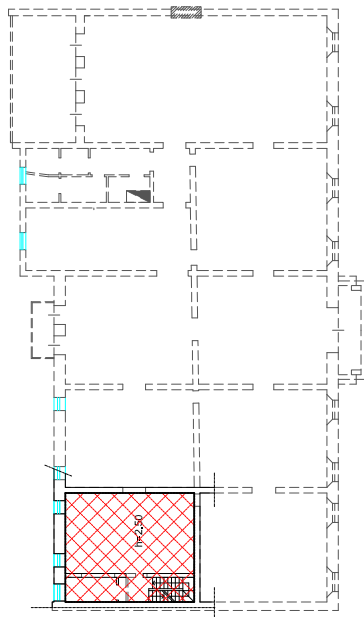
Via SAVONAROLA

PIANO PRIMO (NOBILE)



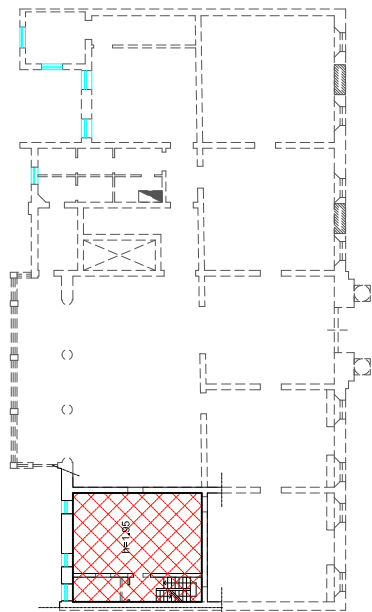
Via SAVONAROLA

PIANO INTERMEDIO
P. 1 - P. 2



Via SAVONAROLA

PIANO INTERMEDIO
P. Rialzato - P. 1



Via SAVONAROLA

LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	PRESUNTE	SIMBOLI	SPECIFICHE
⊙ 00	P. PARTICOLARE FOTOGRAFIA	✗	FOLTE	→	⊙	TRATI - ORDITURA LEGNO
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	⊥	CATENE	→	⊙	TRATI - ORDITURA ACCIAIO
⊙	FINESTRE INTERNE	⊂	LESIONI RISCOINTRATE	→	⊙	TRATI - ORD. LATERO-CEMENTO
					⊙	SOPPALCCHI
					⊙	ELEMENTI NON STRUTTURALI

PALAZZO GULINELLI
via Savonarola 38

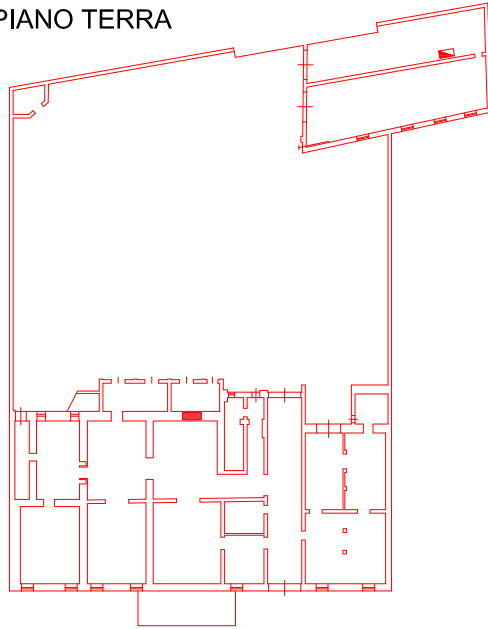
03

SOLAIO PIANO SECONDO - SOTTOTETTO
COD: PGU- S38

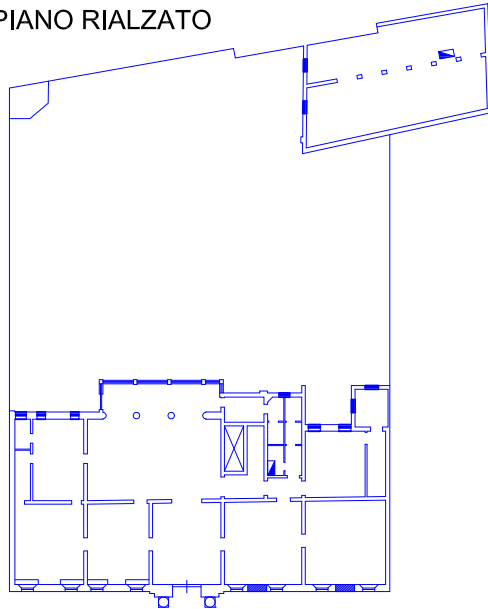
Vista da: 1 - 2 - INTERMEDIO
SCALA: 1:400

STRUTTURE ORIZZONTALI TAV. 02c

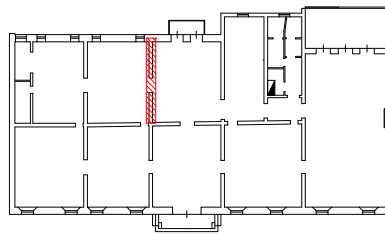
PIANO TERRA



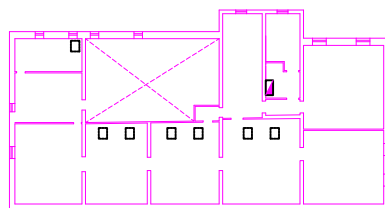
PIANO RIALZATO



PIANO PRIMO



PIANO SECONDO



<i>PALAZZO GULINELLI</i> via Savonarola 38		03
<i> Globale</i>	FUORI SCALA	COD: PGU- S38
PARETI IN FALSO		TAV. 03

LEGENDA

<i>SIMBOLI</i>	<i>SPECIFICHE</i>
	PARETI IN FALSO