

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

RGT04

TITOLO ELABORATO

**RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONI INDAGINI
SPECIALISTICHE - PALAZZO TASSONI-MIROGLI**

| 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 | 04 |

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA..... | 4 |
| 2 | IDENTIFICAZIONE DELLA COSTRUZIONE | 5 |
| 3 | ANALISI STORICO-CRITICA | 7 |
| 4 | INTERVENTI ESEGUITI IN TEMPI RECENTI | 10 |
| 5 | RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE DELLO STATO DI FATTO | 18 |
| 5.1 | MURATURE..... | 18 |
| 5.2 | PARETI IN FALSO | 20 |
| 5.3 | ORIZZONTAMENTI E STRUTTURE VOLTATE | 20 |
| 5.4 | FONDAZIONI..... | 23 |
| 5.5 | QUADRO FESSURATIVO..... | 23 |
| 5.6 | DESTINAZIONI D'USO..... | 25 |
| 5.7 | INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITA' | 25 |
| 6 | CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SITO | 26 |
| 6.1 | CONSIDERAZIONI GENERALI..... | 26 |
| 6.2 | DEFINIZIONE CATEGORIA DI SOTTOSUOLO | 26 |
| 7 | DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI SISMICI..... | 27 |
| 8 | DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE..... | 29 |
| 8.1 | INDAGINI GEOLOGICO-GEOTECNICHE | 29 |
| 8.2 | INDAGINI PER CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI | 29 |
| 8.3 | INDAGINI SUPPLEMENTARI A COMPLETAMENTO DEL RILIEVO..... | 31 |
| | ALLEGATO "A" - REPORT FOTOGRAFICO COMPLETO | 32 |
| | ALLEGATO "B" - SCHEDE: PLANIMETRIE DI RILIEVO | 92 |

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 06 |

| | | |
|--|---|----------------------|
| Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti | RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE – PALAZZO TASSONI-MIROGLI | Rev. 00 del 25/10/11 |
| | | Pagina 4 di 92 |

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 Tassoni-Mirogli*. Essa rappresenta la prima parte dello studio di vulnerabilità sismica di livello "0" prevista per l'edificio.

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 | 04 |

2 IDENTIFICAZIONE DELLA COSTRUZIONE

Il palazzo quattrocentesco *Tassoni-Mirogli*, che sorge in via Savonarola n°.27, è strutturalmente un corpo unico che si sviluppa su tre livelli: il piano terreno, il nobile ed il secondo (sottotetto); gli stessi sono organizzati attorno ad una corte centrale rettangolare. Sono presenti inoltre una torre, che si sviluppa per ulteriori due piani (*figura 2.2*) ed una "torretta" (*figura 2.3*). La struttura portante verticale è in muratura; i solai di piano visibili sono per lo più lignei così come la copertura.

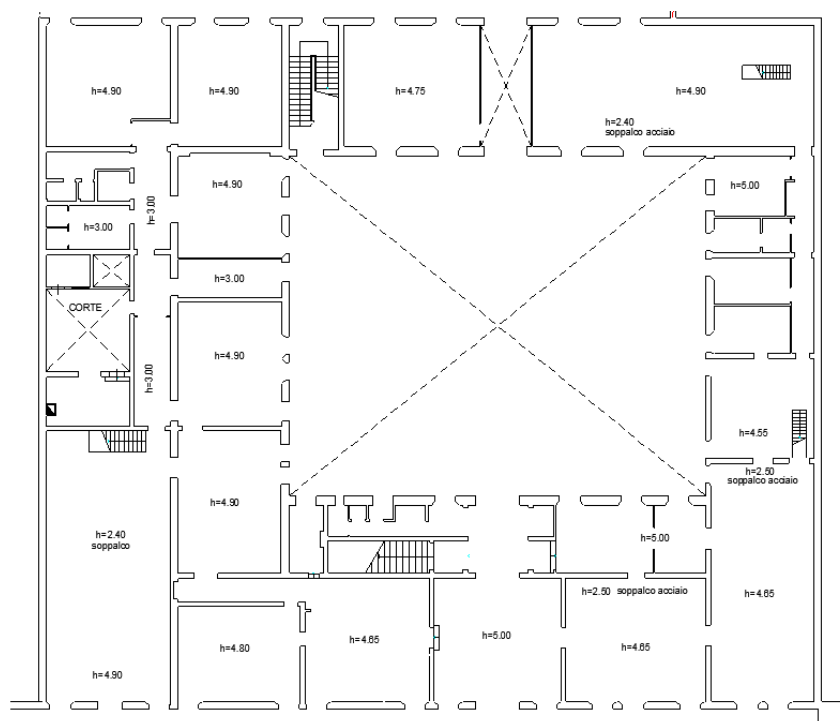


figura 2.1 - Pianta piano terra



figura 2.2 - Prospetto principale su via Savonarola

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



figura 2.3 - Torre: vista da corte interna



figura 2.4 - "Torretta": vista da corte interna

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

| | | |
|--|---|----------------------|
| Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti | RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE – PALAZZO TASSONI-MIROGLI | Rev. 00 del 25/10/11 |
| | | Pagina 7 di 92 |

3 ANALISI STORICO-CRITICA

La costruzione del palazzo oggi conosciuto come Tassoni-Mirogli è da far risalire agli anni successivi il 1434. Il 15 aprile 1434, infatti, i fattori generali del marchese Nicolò III investivano Brandalisio Boccamaggiore, di un terreno scoperto posto nella contrada di S.Maria in Vado nel luogo denominato *Prato delle Bestie*.

Il terreno confinava anteriormente con la via comune, posteriormente con i terragli delle fortificazioni urbane pre-addizione erculea, da un lato con terreno ed edificio, in via di costruzione (Ex-Casamento del Savonarola, 1447), di Raimondo Boioni, dal lato opposto invece con Guglielmo Segalino beccaio.

Nello stesso rogito del notaio Dolcino Dolcini si precisa inoltre l'impegno, assunto da Boccamaggiore, della costruzione di un edificio "magnificum", provvisto di merlatura sul fronte principale.

Il palazzo viene venduto a Giovan Pellegrino Labolico degli Arduni (1458).

Le prime schematiche informazioni riguardanti una casa posta nella contrada di S.Maria in Vado in un luogo denominato, non più Prato delle Bestie ma Belvedere (poi Voltapaletto e oggi Savonarola), risalgono al 1474, anno in cui Lorenzo Arduni, figlio ed erede di Gian Pellegrino, vende l'edificio a Giovanni Compagni.

A questa data i confini sono segnati: a Sud dalla Via comune, a Nord dai terrapieni, ad Est dai Muzzarelli e da uno "stabulum" di proprietà ducale ed infine ad Ovest dalla proprietà Strozzi.

Nel 1488 l'edificio viene diviso, e una parte venduta a Bartolomeo Sacratì, da Giacomino Compagno. In che modo avvenga la ripartizione dell'edificio non è possibile stabilire; è tuttavia affermabile che nel 1590 il palazzo è di nuovo riunito sotto un'unica proprietà. Come attesta la perizia di Bartolomeo Coletta, il palazzo appartiene totalmente alla famiglia Tassoni e confina a Sud con la via di S. Francesco (via Savonarola), a Nord con la via della Giovecca, ad Ovest con gli eredi di Paolo Strozzi e ad Est con gli eredi di Alfonsino Trotti e con gli eredi di Francesco Coriandoli.

La dettagliata perizia presenta un edificio a corte centrale con due loggie sui due lati paralleli alla strada che si affacciano rispettivamente sul cortile e sull'orto; viene nominata la cucina a contatto con gli Strozzi e altre camere a verso la proprietà Trotti. Le destinazioni d'uso al piano terra sono relative a soli servizi mentre al piano primo vengono menzionati saloni vari ed imprecisati.

L'edificio è distribuito su due piani per un'altezza di 13.50m tranne che nel corpo di fabbrica verso l'orto che raggiunge, in corrispondenza del confine Trotti, un'altezza di 10m circa.

Relativamente agli orizzontamenti vi è notizia di un solaio a campo quadro alla veneziana della loggia del cortile, di un solaio a campo quadro dell'entrata e di altri non precisamente definiti; al piano superiore vengono nominate volte di canniccio a coprire le camere sopra l'orto ed il cortile; vi è notizia di quattro colonne in marmo più due mezze con basi e capitelli per la loggia del cortile.

Nel 1611 l'edificio risulta di proprietà Nigrisoli ("Pianta di Ferrara" di Giovan Battista Aleotti); Anche la data precisa che sancisce il passaggio ai Mirogli è sconosciuta, si può comunque affermare che sia anteriore al 1651.

Il palazzo rimane integralmente ai Mirogli fino al 1688 quando cioè i conti Francesco, Ettore e Baldassarre Mirogli vendono metà dell'edificio alla contessa Virginia Strozzi, moglie di Francesco Avogli. Questa parte di palazzo confina a Sud con la via di S. Francesco, a Nord con la via della Giovecca mediante

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

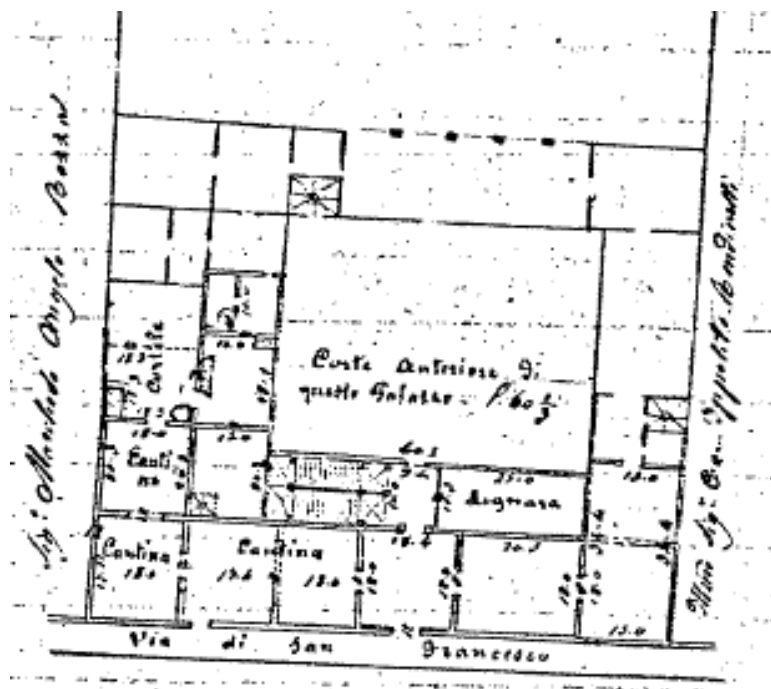


figura 3.2 - Pianta realizzata da Giovan Battista Benetti, 12 Maggio 1723

La parte posteriore del palazzo rimane alla famiglia Mirogli fino al 1860. Seguono le proprietà di Barillis, Bottoni (1861), Giglioli (1863).

Nel 1906, anno di inizio dei lavori di restauro, l'edificio è ancora diviso. Nel 1908 palazzo Mirogli è sede della Casa del Popolo e risultano terminati i lavori di restauro.

L'intervento di restauro ha riguardato l'edificio nella sua globalità. Nel prospetto anteriore viene regolarizzato l'ordine delle finestrate; viene deciso il mantenimento del mattone faccia-vista e la traccia delle costruzioni anteriori. Discorso analogo ha riguardato i prospetti della corte interna ove è stato ripristinato l'ordine originario delle finestre.

Il 28 luglio 1930 la Società Ferrarese di Beni Stabili vende l'intero edificio all'Opera Nazionale Balilla. Nel 1936 l'area scoperta è venduta per costruirvi il Liceo Scientifico mentre l'edificio è venduto interamente a Mario Vayra.

Nel 1958 l'intero edificio è di proprietà del Comune di Ferrara e dal 1962 dell'Università di Ferrara.

I veri e propri lavori di ristrutturazione iniziano nel 1968 con un primo stralcio relativo all'adattamento di alcuni locali ad uso di laboratori ed aule per l'Istituto di Chimica Generale e per la facoltà di Magistero; alla fine dello stesso anno l'Ufficio del Genio Civile di Ferrara approva inoltre i lavori di sistemazione dei locali da adibire ad uso di sala di lettura per studenti.

Il 14 settembre 1970, l'Ufficio tecnico dell'Università effettua comunicazione alla Soprintendenza ai monumenti di inizio dei lavori di sistemazione. I lavori hanno interessato gran parte dei solai in legno sostituiti da solai precompressi della RDB, il consolidamento di murature pericolanti e la divisione degli ambienti interni.

L'analisi riportata è tratta dalla ricerca storica curata dall'Arch. Miranda Preati e contenuta nella documentazione del rilievo dell'edificio condotto dall'Arch. Andrea Malacarne nel 1986.

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

4 INTERVENTI ESEGUITI IN TEMPI RECENTI

Il palazzo non ha subito radicali trasformazioni dalla sua costruzione fino al 1968-1970. Il restauro del 1970, documentato da una lettera (datata 19/12/1970) dell'Ufficio tecnico dell'Università indirizzata al Comune di Ferrara, ha consistito nella sostituzione di gran parte dei solai lignei di piano primo dell'ala ovest con nuovi solai precompressi celersap 30+5 della RDB calcolati per un carico variabile di 400 kg/m² (figura 4.1, 4.2, 4.3); in figura 4.4 è riportata la pianta di piano primo con l'indicazione dei solai sostituiti.

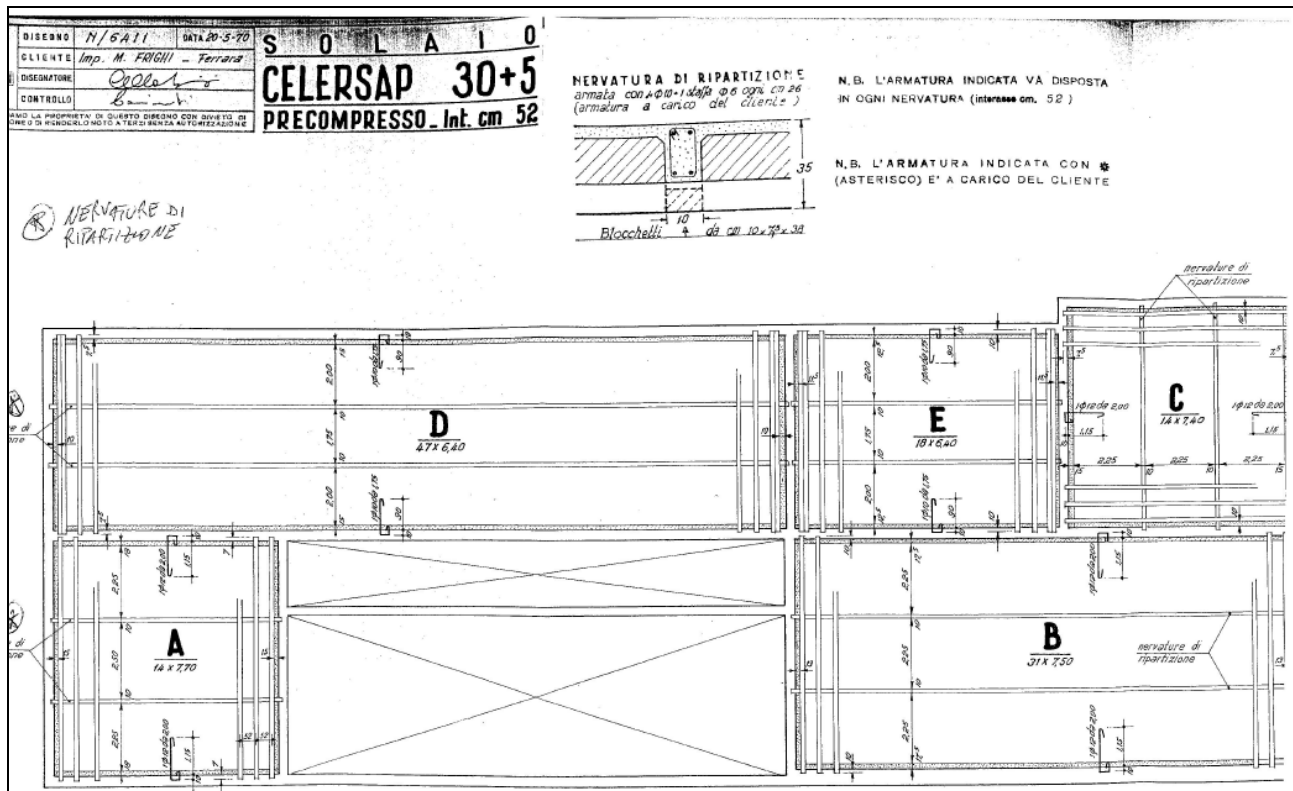
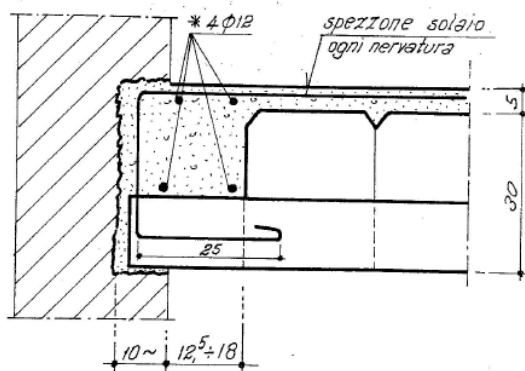


Figura 4.1 - Stralcio pianta piano primo: solai RDB celersap

IN CORRISPONDENZA DEI TRAVETTI



IN CORRISPONDENZA DEI CASSETTONI

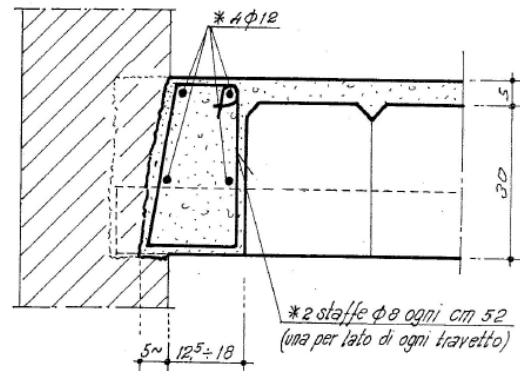


Figura 4.2 - solai celersap RDB: particolari di appoggio sulla muratura

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

NEL SENSO POSA TRAVETTI

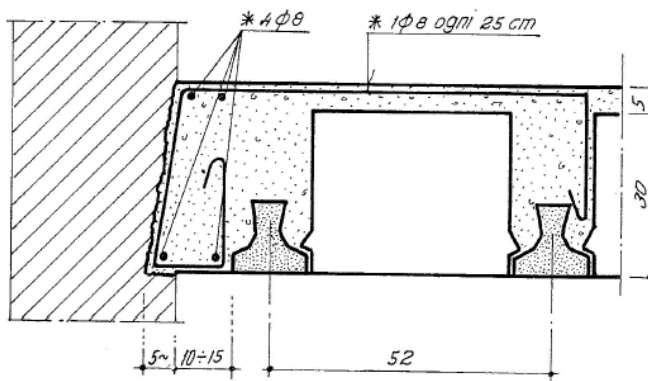


Figura 4.3 - solai celersap RDB: particolari di appoggio sulla muratura

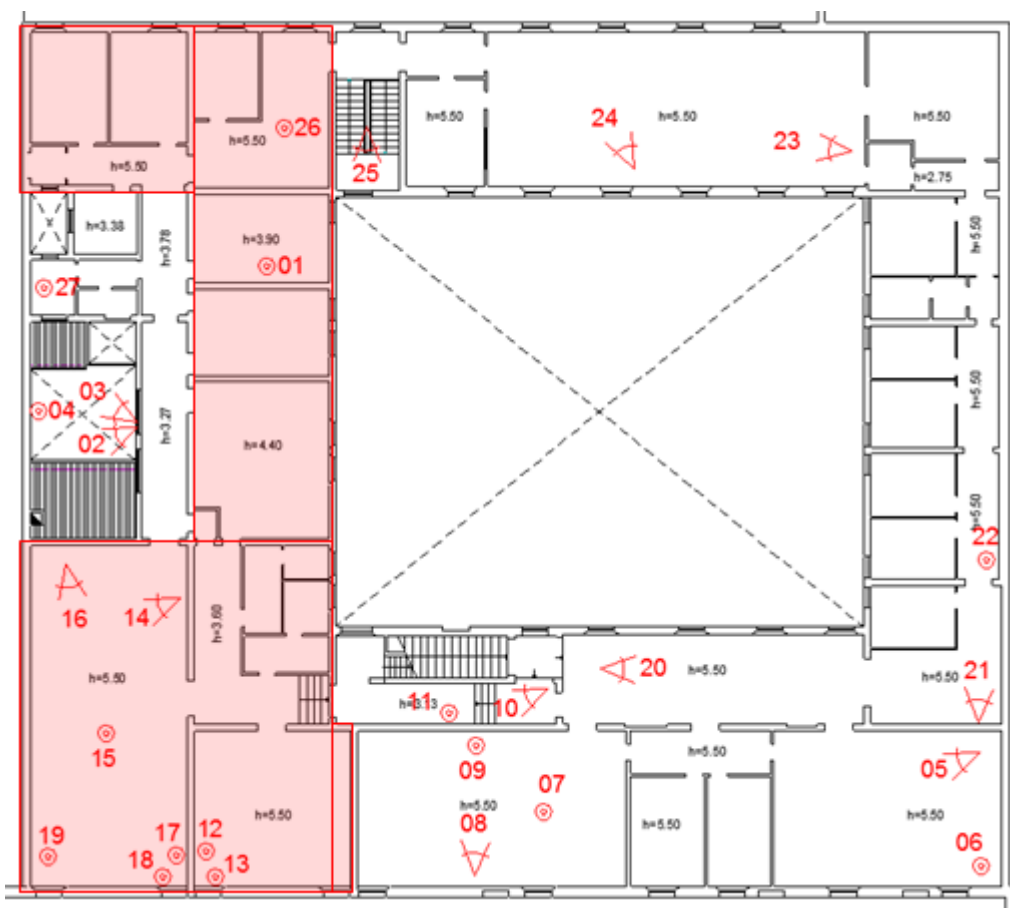


Figura 4.4 - planimetria solaio di piano primo: indicazione dei solai sostituiti - intervento di restauro 1970

Altri interventi menzionati nella lettera sono la realizzazione di aperture ed il consolidamento di murature "pericolanti". La relazione tecnica dell'intervento, datata 07/03/1970, afferma: *"i muri portanti, risultano consistenti e solidi, per cui risulta abbastanza facile praticare quelle aperture e modifiche necessarie, anzi indispensabili, ad una razionale agibilità dei locali."....."Saranno chiuse vecchie aperture e ne saranno aperte altre, senza arrecare lesioni o danni che possono compromettere la stabilità. In definitiva, le modifiche strutturali, risultano irrilevanti e nulla verrà cambiato che possa modificare minimamente l'aspetto esterno dell'edificio"*.

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

Sono del 1979 ulteriori interventi di restauro e ristrutturazione che hanno previsto: interventi specifici sulla torre e manutenzione straordinaria dell'intero fabbricato. Gli unici interventi strutturali riguardano la torre: il progetto è affidato all'Ing. Mezzadri, che con lettera datata 05/12/1979, comunica all'Ufficio tecnico dell'Università, che a seguito dei rilievi delle strutture esistenti, i solai in legno sono sufficienti per sovraccarichi utili di 250 kg/m^2 e quindi vengono mantenuti, mentre la scala presenta una struttura precaria; per i solai viene prevista una soletta stabilizzante con cls leggero mentre per le scale una nuova struttura metallica.

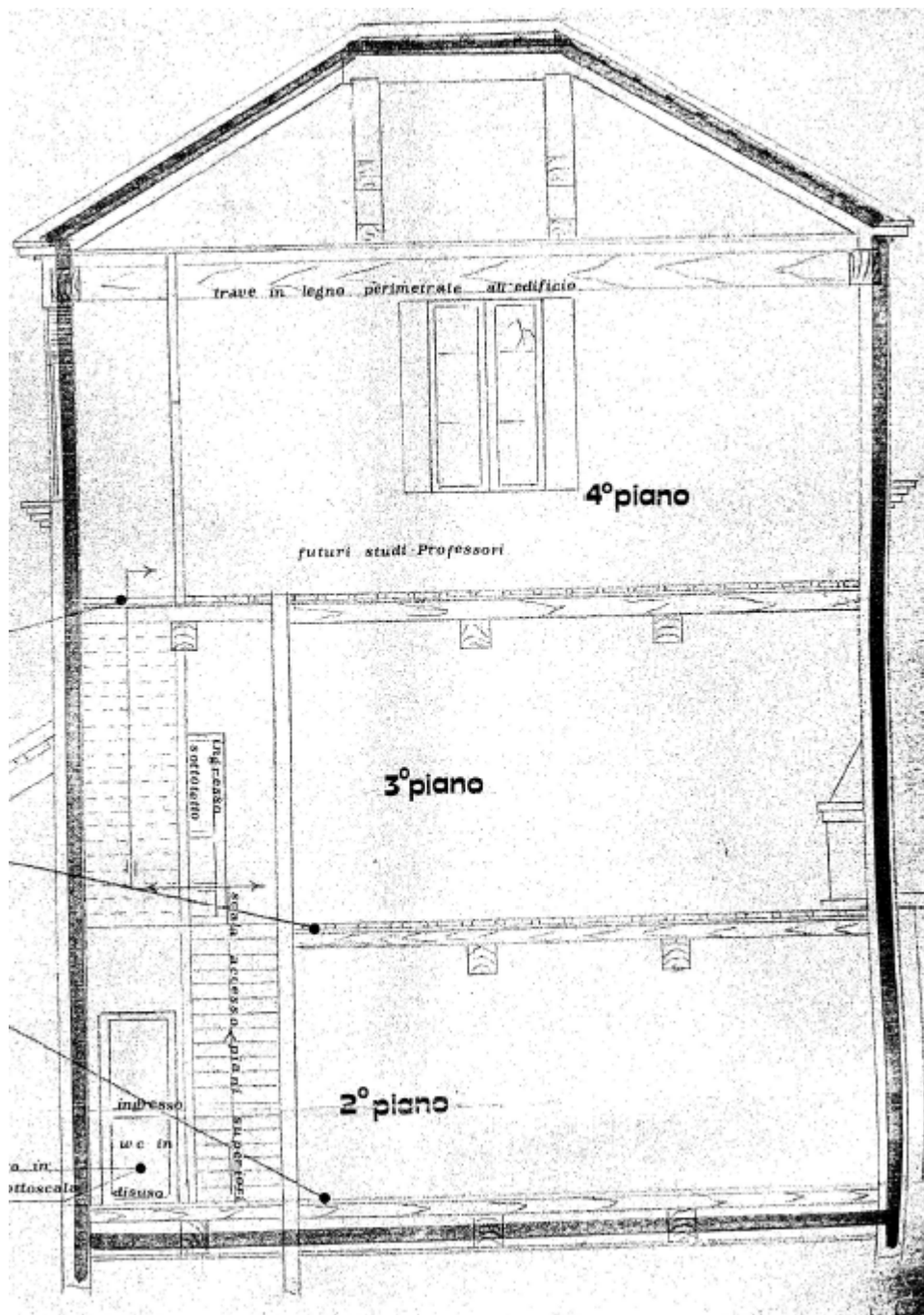


Figura 4.5 - Sezione Torre (1970)

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

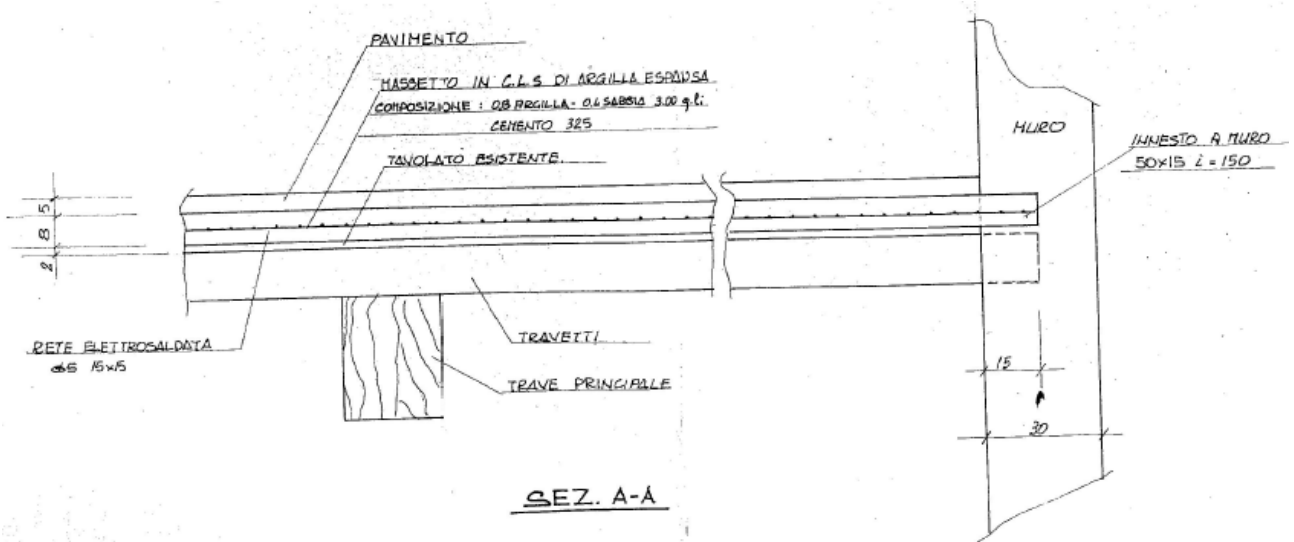


Figura 4.6a - Torre: sezione A-A solaio ligneo di piano - intervento di consolidamento (Mezzadri, 1970)

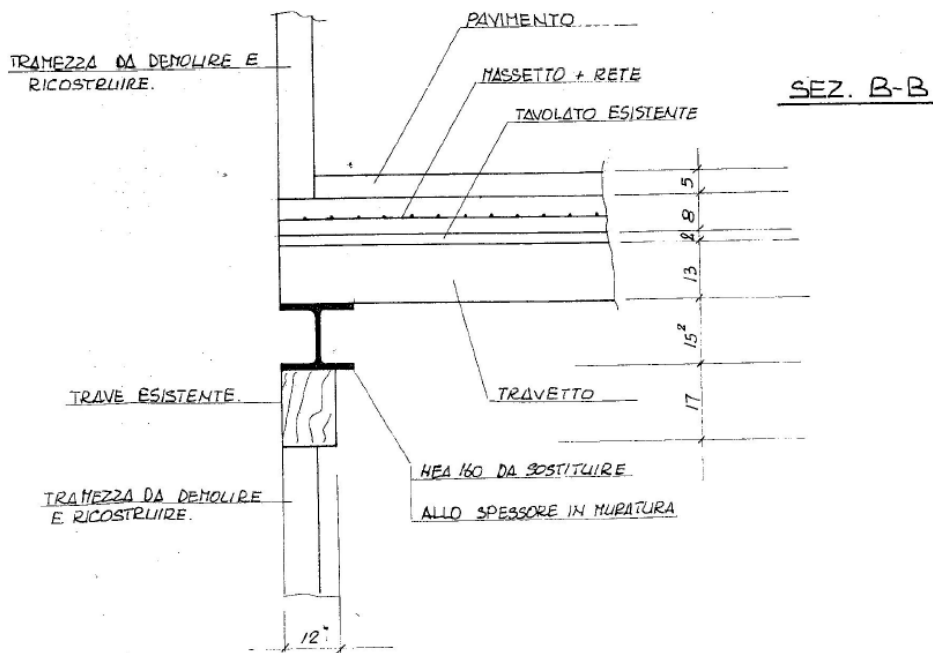


Figura 4.6b - Torre: sezione B-B solaio ligneo di piano - intervento di consolidamento (Mezzadri, 1970)

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

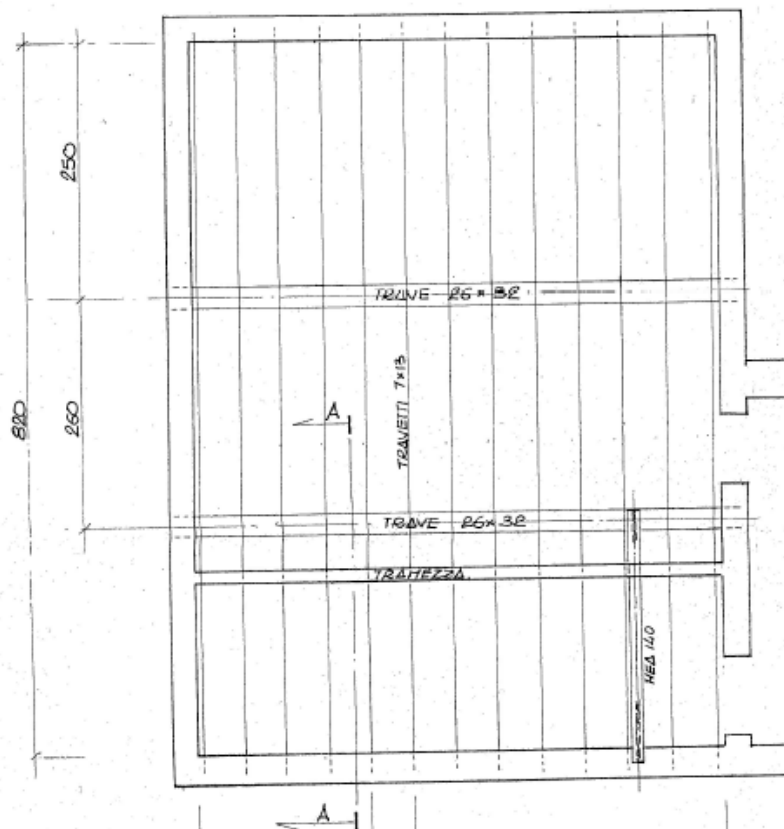


Figura 4.6c - Torre: pianta 2° piano - intervento di consolidamento (Mezzadri, 1970)

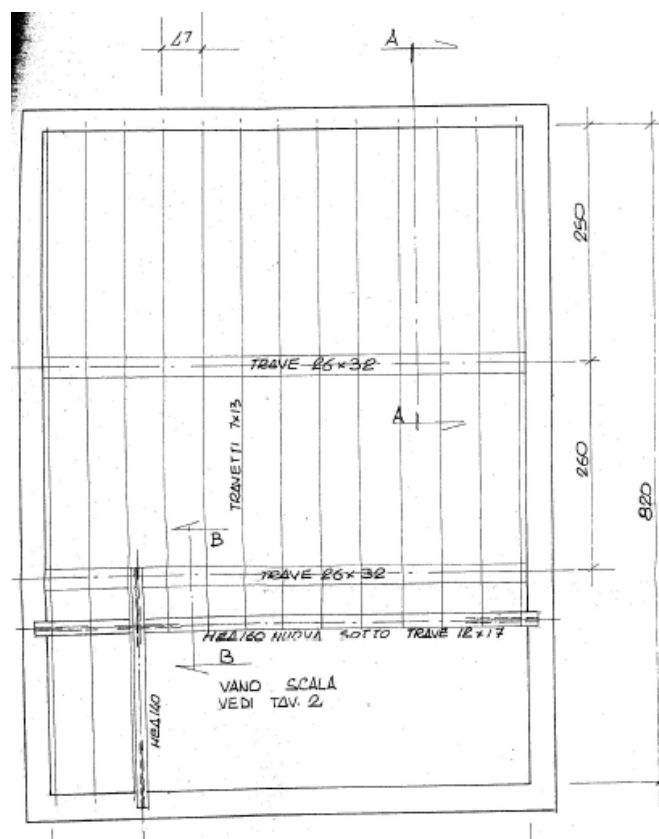


Figura 4.6d - Torre: pianta 3° piano - intervento di consolidamento (Mezzadri, 1970)

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Figura 4.6e - Torre: pianta 4° piano - intervento di consolidamento (Mezzadri, 1970)

Nel 1992 sono stati realizzati ulteriori interventi di adeguamento dell'immobile per l'utilizzo come sede universitaria; tra gli interventi, affidati all'Ing. Mezzadri, figura il recupero di una porzione di sottotetto e precisamente del solaio in legno a soffitto dell'aula posta al piano primo all'estremità ovest. La struttura è in legno a doppia orditura con disegno a cassettone dipinto (figura 4.7).



Figura 4.7

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

Il consolidamento è stato ottenuto con la classica tecnica della connessione con soletta in cemento armato tramite pioli in acciaio inseriti in resina epossidica.

Dopo alcuni anni nella zona mediana dell'aula si sono manifestate, nelle tramezzature delle divisorie degli studi, quadri fessurativi che indicavano una concentrazione di deformazione a carico della trave in legno centrale. Le indagini svolte hanno messo in evidenza che detta trave in realtà era composta di 3 parti di sezione ridotta fra loro assemblate con rivestimento esterno costituito da tavole.

L'intervento successivo fu quindi quello di tentare di recuperare la trave tramite le saldature della sezione con perni filettati innestati in resina epossidica e con iniezioni di resina epox nelle zone vuote della sezione.

L'intervento si dimostrò efficace per breve periodo poi le lesioni, sottoposte altresì a monitoraggio, manifestarono una ulteriore progressione negli anni.

Data la tipologia del soffitto in legno con superfici dipinte e data la destinazione dei vani è stato ritenuto opportuno provvedere ad una integrazione strutturale nel sottotetto con una trave reticolare in acciaio (*figura 4.8*) idonea a sostenere la trave insufficiente tramite tre profili di sospensione (*Mezzadri, 2006*).



Figura 4.8 - trave reticolare in acciaio a piano secondo

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

Tra gli interventi eseguiti nel 1992 figurano inoltre il consolidamento delle catene delle capriate nel corpo prospiciente via Savonarola, come mostrato nelle fotografie successive.

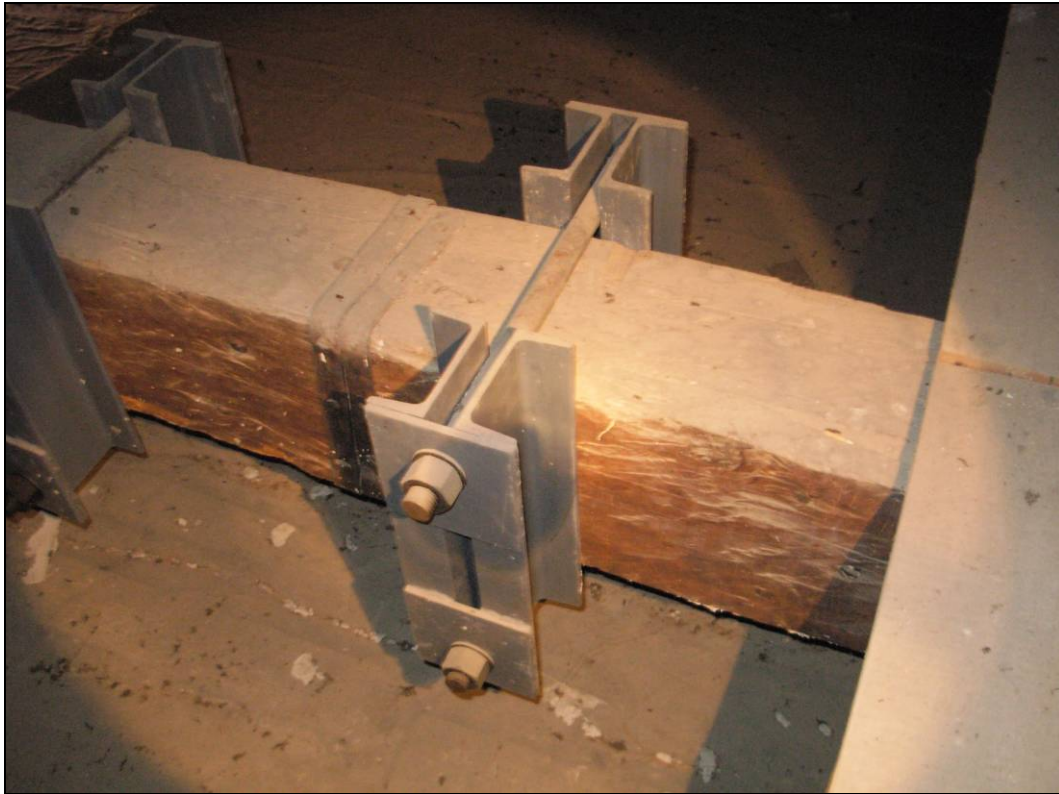


Figura 4.9 - consolidamento catene capriate

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

5 RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE DELLO STATO DI FATTO

In questo capitolo si compendiano tutte le informazioni desunte dall'osservazione diretta dell'edificio che, poste in relazione con l'analisi storico-critica, consentono di individuare alcuni elementi di notevole interesse ai fini della valutazione delle vulnerabilità. Il rilievo del Palazzo ha permesso, anche se non completamente:

- la determinazione degli spessori murari,
- l'individuazione delle orditure dei solai,
- il rilievo dello stato fessurativo dell'aggregato strutturale.

La geometria di gran parte degli elementi strutturali è nota solo in parte.

Col solo rilievo visivo:

- 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* per la definizione delle indagini specialistiche da svolgersi sul complesso strutturale.

5.1 MURATURE

A differenza di Palazzo *Strozzi* e *Renata di Francia*, il *Tassoni-Mirogli* mostra trasformazioni dei fronti meno evidenti. In alcune prospetti, come ad esempio quello Nord prospiciente l'attuale parcheggio (*figura 5.1.1*) e quelli della torre (*figura 2.3*), risultano tamponate alcune aperture. Probabilmente sul prospetto principale, sopra il portone d'ingresso, era presente un'ampia finestrata (*figura 5.1.2*).



Figura 5.1.1

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Figura 5.1.2

Internamente le modifiche maggiori sono state apportate in tempi recenti. Anche se non supportate da documentazione di progetto, durante il sopralluogo si sono osservati alcuni interventi di demolizione di pareti portanti con inserimento di portali in acciaio; è il caso dell'aula realizzata a piano terra nell'ala ovest prospiciente la corte interna (figura 5.1.3, intervento presumibilmente del 1993).



Figura 5.1.3

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

5.2 PARETI IN FALSO

L'edificio presenta al piano primo e, probabilmente nel sottotetto, una parete muraria a due teste in falso (si veda elaborato grafico specifico in *allegato "B"*); in una fase successiva si ritiene opportuno approfondire la tipologia e la resistenza degli elementi di appoggio di dette pareti.

5.3 ORIZZONTAMENTI E STRUTTURE VOLTATE

Gli orizzontamenti visibili, come premesso, sono lignei a doppia orditura. All'interno di diversi ambienti, sono stati realizzati soppalchi metallici con destinazione d'uso biblioteca; è il caso dei locali alle estremità del Palazzo prospicienti via Savonarola (*figura 5.3.1, 5.3.2*)



Figura 5.3.1



Figura 5.3.2

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

Sono visibili, sempre nei locali adibiti a biblioteca, solai in legno consolidati mediante l'inserimento di putrelle in acciaio a "spezzare" la luce dell'orditura lignea principale (intervento presumibilmente del 1986).



Figura 5.3.3 (foto n°28, 28a)

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

La quasi totalità dei solai di piano primo è in legno a doppia orditura oltre ai solai celersap inseriti nell'ala ovest; nell'aula posta all'estremità ovest verso via Savonarola, si ha il solaio "appeso" mediante struttura reticolare posta al piano superiore, già discusso al paragrafo 4 (figura 4.1).

Al piano secondo sono presenti sempre solai lignei; nel sottotetto del corpo meridionale (su via Savonarola) sono presenti capriate palladiane (figura 5.3.4) consolidate con gli interventi del 1992 (figura 4.9). Sempre nello stesso anno presumibilmente sono stati ricavati gli "studioli" dei docenti nell'ala ovest, con l'introduzione di putrelle in acciaio a sostegno della copertura del corridoio (figura 5.3.5); si auspica in fase di indagine l'ispezione dei locali attigui al corridoio al fine di determinare il reale schema statico delle suddette travi.



Figura 5.3.4



Figura 5.3.5

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

5.4 FONDAZIONI

Non si ha alcuna informazione in merito alle fondazioni del *Palazzo*; è ipotizzabile sia presente un sistema tradizionale di fondazioni in muratura ottenute mediante allargamento della parete muraria con riseghe successive.

5.5 QUADRO FESSURATIVO

Al piano terra l'unica lesione significativa è stata riscontrata nella parete evidenziata in pianta di *figura 5.5.1* e mostrata in *figura 5.5.2*.

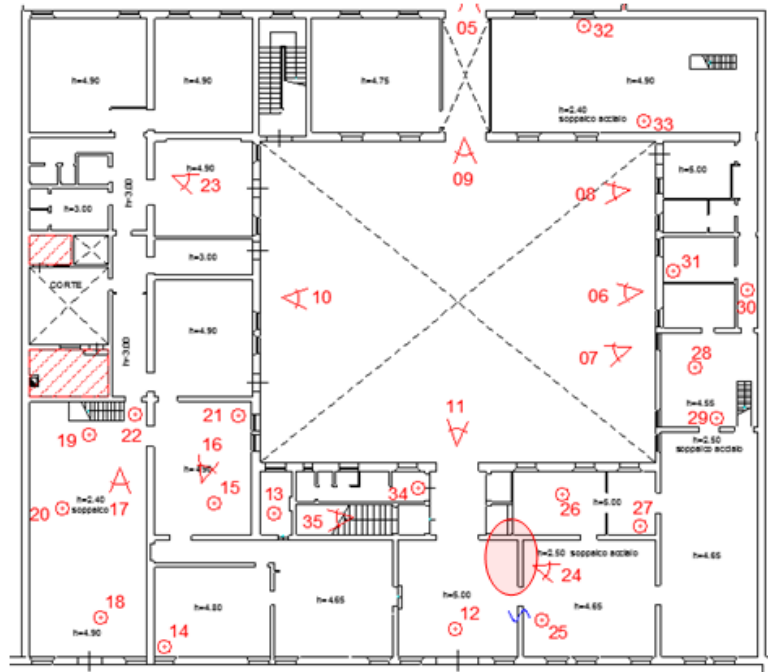


Figura 5.5.1



Figura 5.5.2

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

Al piano nobile le fessurazioni sono per lo più localizzate sulle murature esterne (figura 5.5.3); la più significativa è quella mostrata in figura 5.5.4 in quanto diagonale e passante. Al piano secondo/sottotetto, non sono state riscontrate lesioni significative. Lo stato fessurativo ad oggi non appare tale da pregiudicare il funzionamento della struttura.

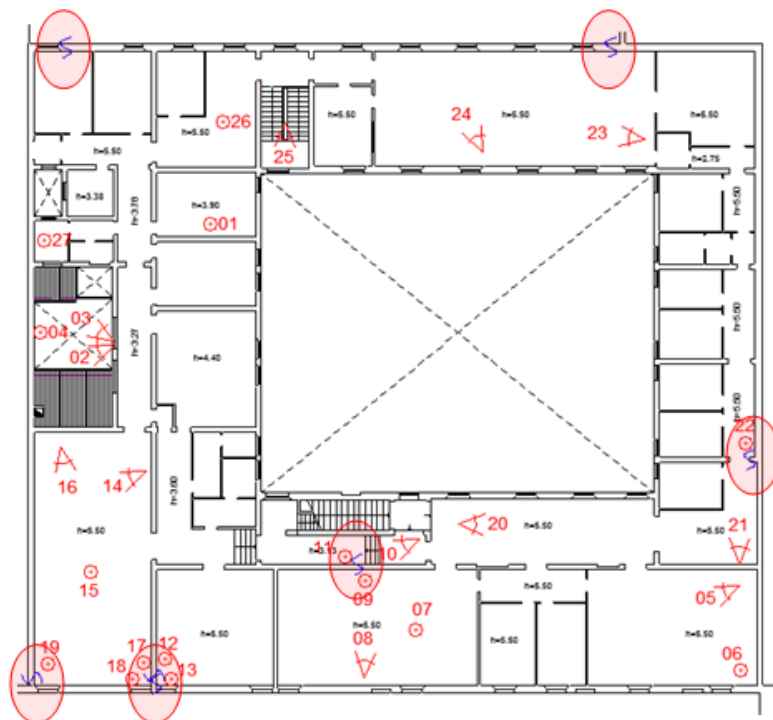


Figura 5.5.3



Figura 5.5.4 - figura n°.12 e 17

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

| | | |
|--|---|----------------------|
| Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti | RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE – PALAZZO TASSONI-MIROGLI | Rev. 00 del 25/10/11 |
| | | Pagina 25 di 92 |

5.6 DESTINAZIONI D'USO

In *allegato* si riportano, graficamente, le destinazioni d'uso di ogni locale, con riferimento a quelle previste da NTC, riscontrate durante il sopralluogo. La destinazione d'uso prevalente è *E1* "biblioteche, ect..." al piano terra e *B1* ossia "uffici non aperti al pubblico" ai piani nobile e secondo. Tali informazioni sono utili per una visione d'insieme dei carichi variabili gravanti ai diversi piani del complesso e saranno importanti nella fase delle verifiche.

5.7 INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITA'

Il *Palazzo* presenta alcune caratteristiche morfologiche che lo rendono sismicamente vulnerabile:

- *gli interpiani sono spesso elevati (superiori a 4.00 - 4.50 m);*
- *mancano probabilmente le connessioni tra capriate e murature sottostanti;*
- *presenza di solai di tipologia diversa (precompressi e lignei deformabili);*
- *manca di cordolature o tiranti diffusi;*
- *edificio non regolare in elevazione a causa della torre (figura 2.3).*

La mancanza di comportamento scatolare rende il *Palazzo* vulnerabile, prima di tutto, nei confronti dei meccanismi locali di primo e secondo modo, rendendo quindi superfluo uno studio del fabbricato nella sua globalità; nella *fase III* si investigheranno le pareti ritenute maggiormente vulnerabili al ribaltamento fuori dal proprio piano. Si analizzeranno, probabilmente, anche la "torre" e "torretta" (*figura 2.4*) e la possibile interazione sismica tra le strutture dei soppalchi (biblioteca) e le pareti murarie adiacenti.

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

| | | |
|--|---|----------------------|
| Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti | RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE – PALAZZO TASSONI-MIROGLI | Rev. 00 del 25/10/11 |
| | | Pagina 26 di 92 |

6 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SITO

6.1 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.

6.2 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 | 04 |

7 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 pari a *III* in quanto in presenza di edificio con affollamenti significativi; ne consegue un periodo di riferimento $V_R = 75$ anni.

L'edificio oggetto di studio è situato alle coordinate di *latitudine* $44,833^\circ$ e *longitudine* $11,627^\circ$. Ne consegue, 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 7.1*.

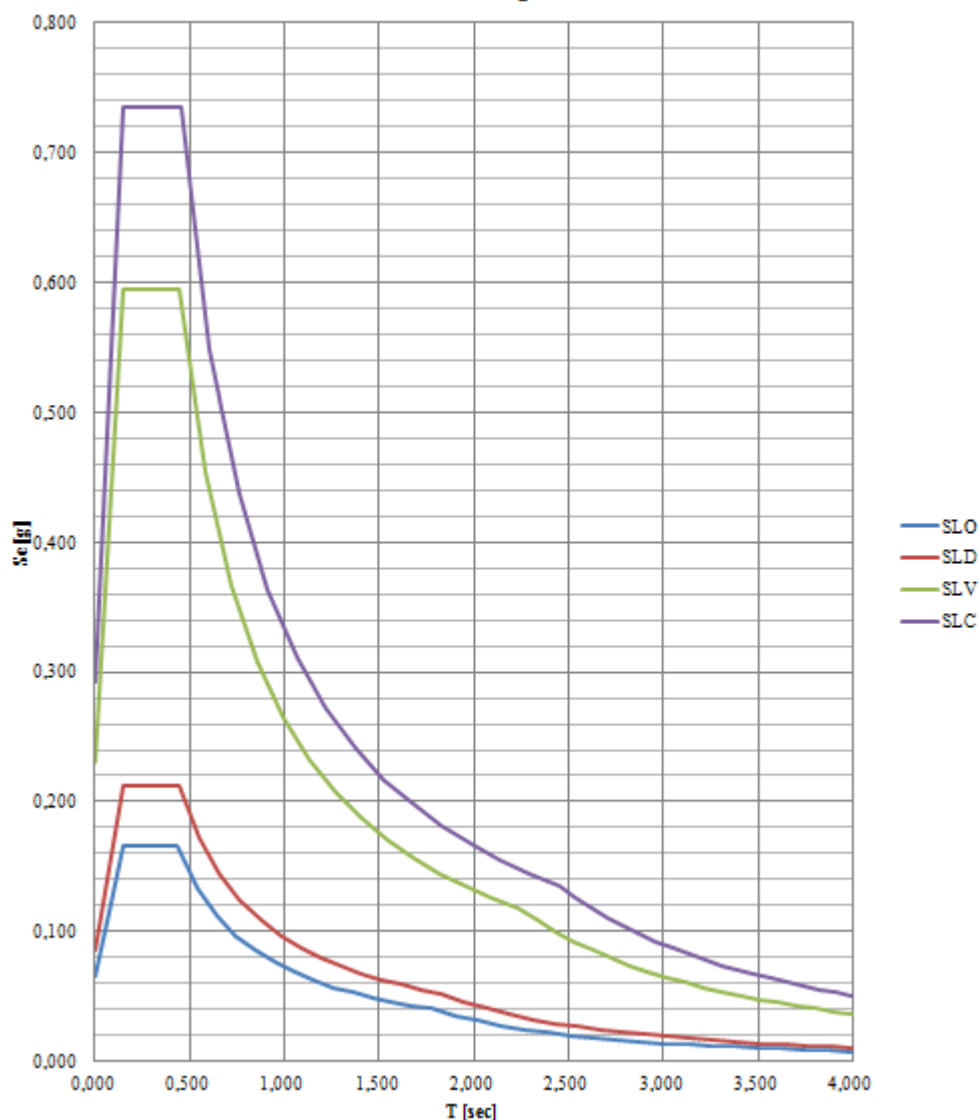


Figura 7.1 - Spettri di risposta elastici in accelerazione orizzontale (SLV) - Categoria sottosuolo "C": Complesso Strozzi

Il **Livello di conoscenza** raggiunto, 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;

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

- 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** è **1.35**, sia per le *verifiche locali* sia per le *quelle globali*; tale valore è in 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"*).

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 a **2.25** (valore cautelativo proposto dalla *Direttiva 09-02-2011*) per le analisi globali.

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

| | | |
|--|---|--|
| 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 | |
| C_u - 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) | 1.50 | |
| 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 | 04 |

8 DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE

8.1 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 da esaminare. 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.

8.2 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 | 04 |

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 4 provini di muratura (uno per ogni ala del fabbricato) 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 ritiene, trattandosi di una valutazione di vulnerabilità di livello "0", 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 |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--|-------|
| 04 | Palazzo Tassoni-Mirogli | 3889 m ² | Muratura storica | Direttiva 9.2.2011 | - serie di prove penetrometriche su mattoni e malta (almeno una per ogni ala dell'edificio) - n°. 4 provini di muratura (da concordare); - Prove ultrasoniche o termografia sulle murature dei diversi corpi di fabbrica | 1,26 |

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

| | | | | |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

| Numero Identificativo Palazzo | Denominazione | Superficie indicativa | Tipologia strutturale | Norma applicata | numero e tipologia di prove | Fc |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--|------|
| 04 | Palazzo Tassoni-Mirogli | 3889 m ² | Muratura storica | Direttiva 9.2.2011 | - serie di prove penetrometriche su mattoni e malta (almeno una per piano per ogni ala del fabbricato); - n°. 1 provino di muratura per piano per ogni corpo ala del fabbricato; - Prove ultrasoniche o termografia delle murature ai diversi piani di ogni ala del fabbricato | 1,26 |

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.

8.3 INDAGINI SUPPLEMENTARI A COMPLETAMENTO DEL RILIEVO

La complessità e la varietà delle tipologie costruttive emerse fanno ritenere necessario dettagliare maggiormente il rilievo in relazione a:

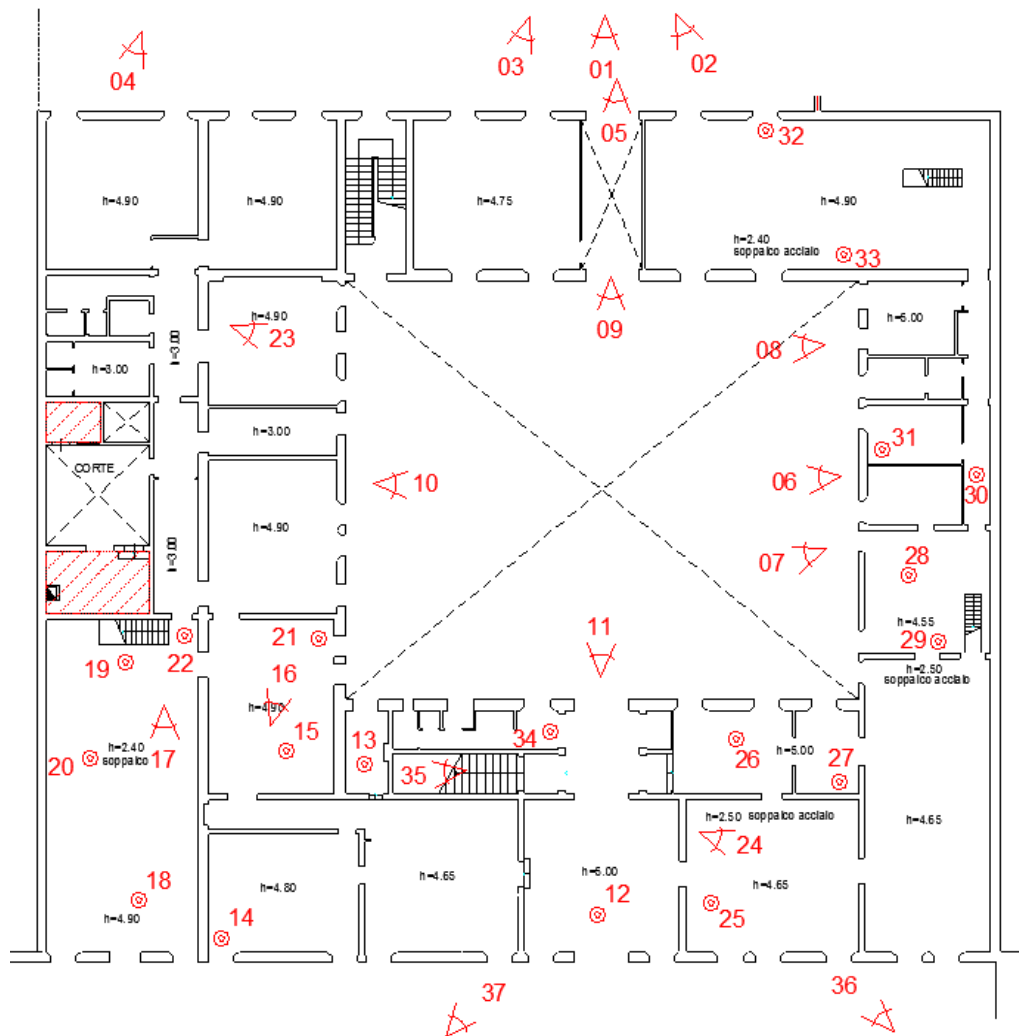
- solai – tipologia, interasse nervature/travi, dimensioni travi/travetti (base e altezza), eventuali presenze di solette, spessore delle stesse e presenza armatura, connessioni con travetti se prefabbricati, presenza di cordoli;
- fondazioni – tipologia e dimensioni;
- coperture – dimensioni e interasse capriate/travi/travetti, rilievo connessioni travi-travi e travi-murature, stato di conservazione.

Tali indagini potranno essere realizzate congiuntamente a quelle materiche con riferimento alle zone in cui il rilievo risulta più carente. In relazione alle disponibilità economiche si potrà prevedere di estendere tali valutazioni a tutti gli elementi incogniti (ipotizzati) o solamente ad alcune zone, quali: la “torretta” e la porzione centrale del corpi settentrionale prospiciente l’attuale parcheggio.

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

ALLEGATO "A" - REPORT FOTOGRAFICO COMPLETO

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



Pianta Piano terra con indicazione fotografie

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.1



Foto n°.2

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.3 e 3a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.4 e 4a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.5



Foto n°.6

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.6a



Foto n°.7

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.7a



Foto n°.8

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.8a



Foto n°.9

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n° 10



Foto n° 11

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

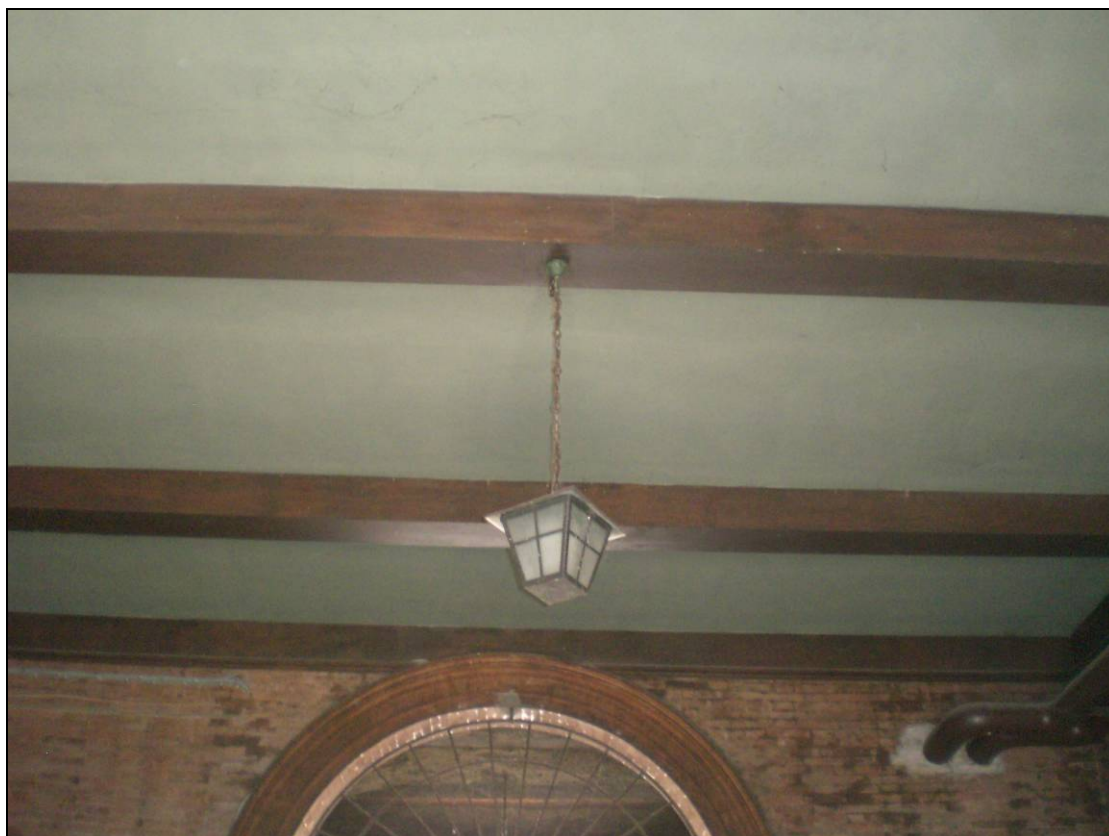


Foto n° 12



Foto n° 13

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.13a



Foto n°.14

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.15



Foto n°.16

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n° 17



Foto n° 18

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n° 19



Foto n° 20

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.21 e 21a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.22



Foto n°.23

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.23a



Foto n°.24

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°25



Foto n°26

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.27

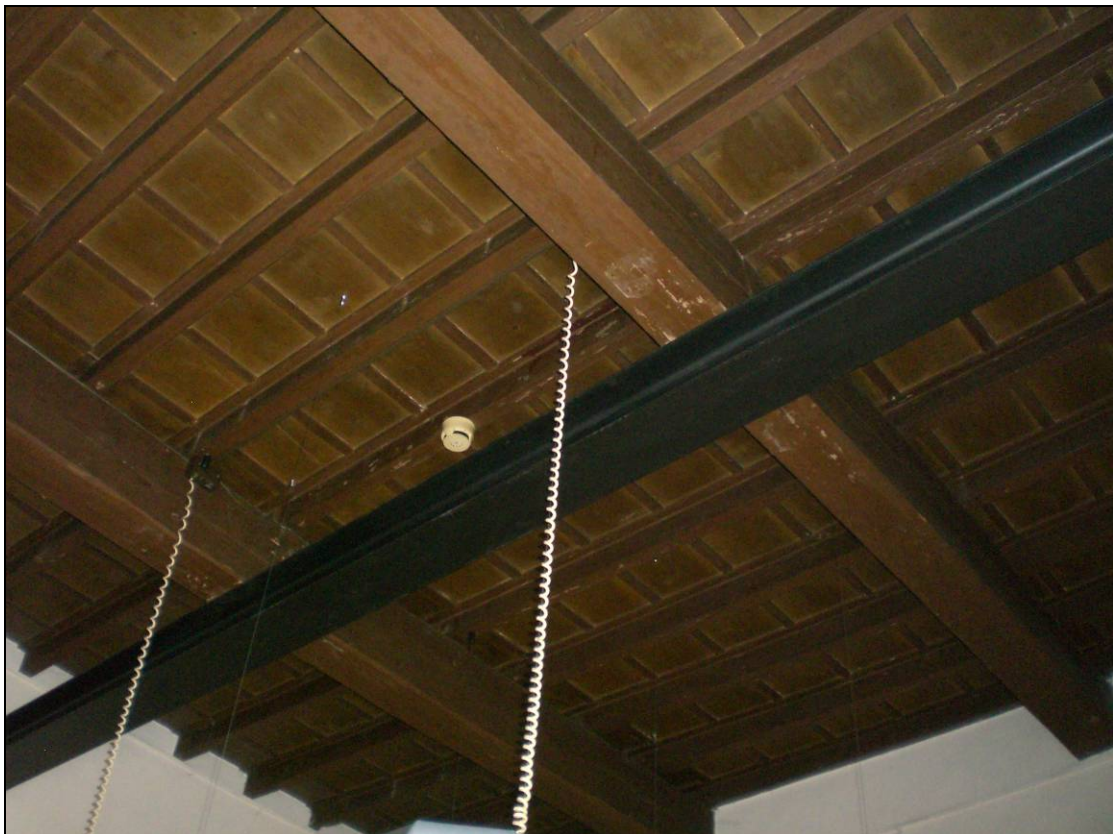


Foto n°.28

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.28a, 28b, 28c

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.29

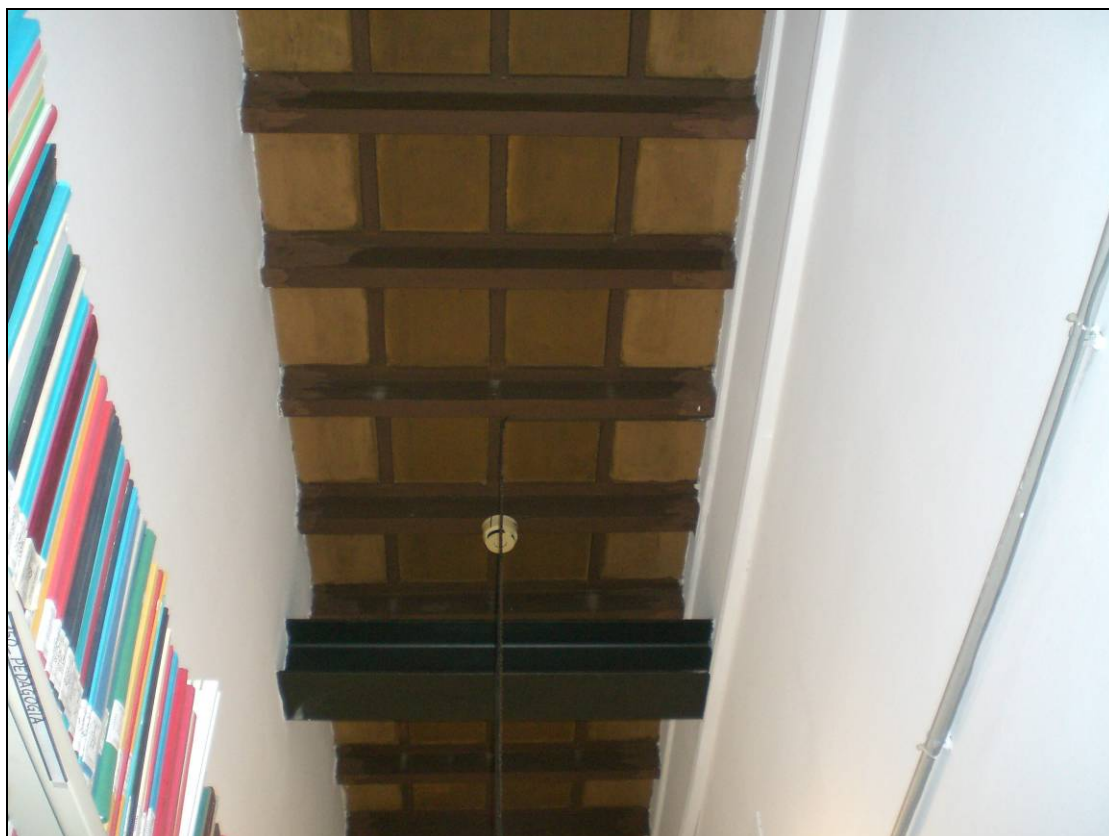


Foto n°.30

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

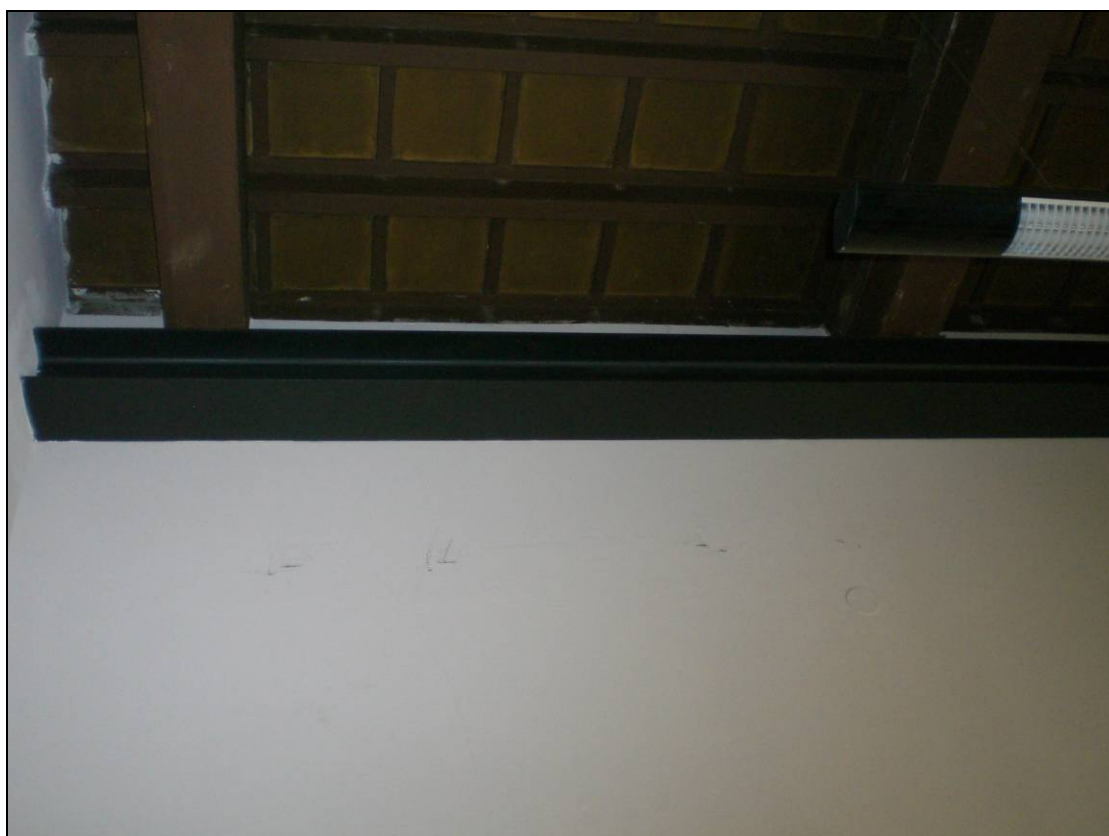


Foto n°.31 e 31a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.32 e 32a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.33 e 33a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.34



Foto n°.35

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

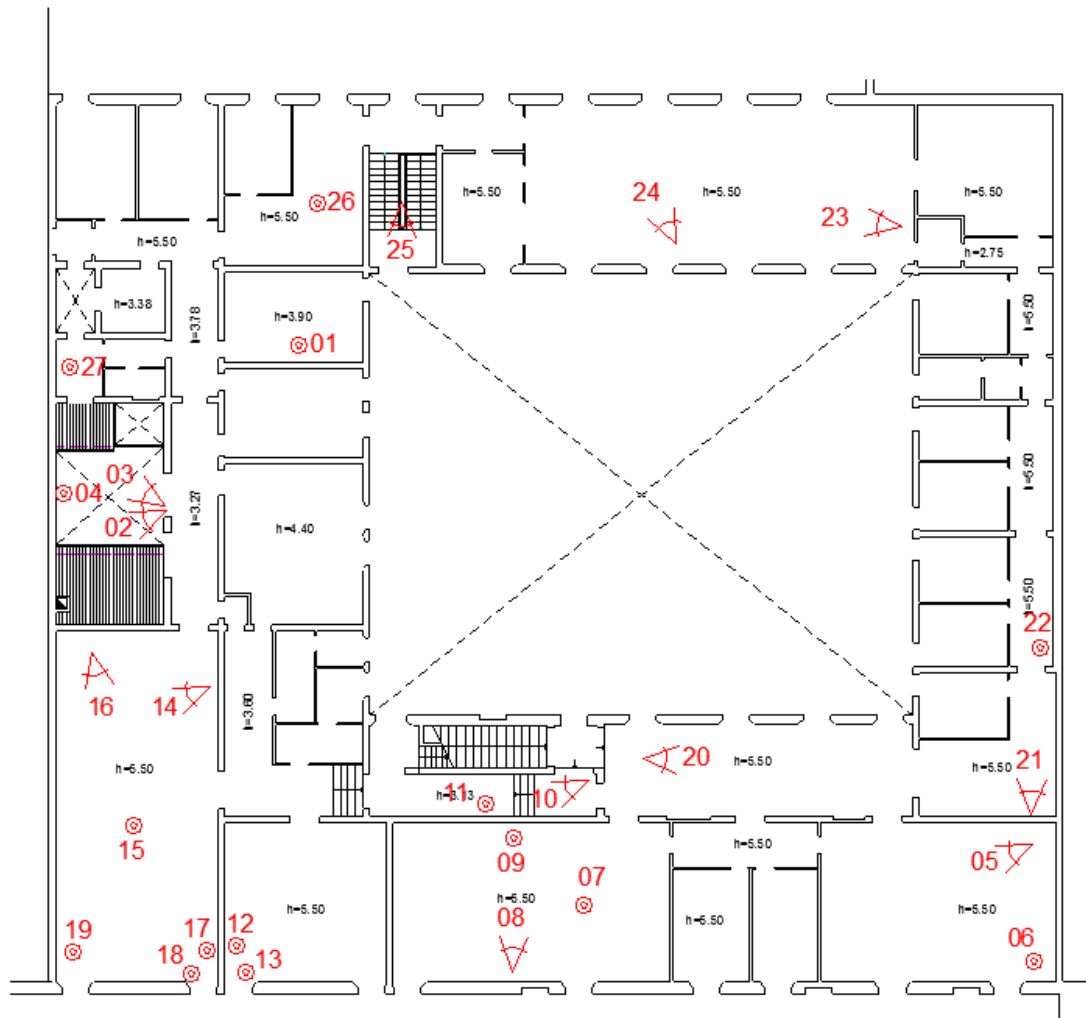


Foto n° 36



Foto n° 37

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Pianta Piano primo con indicazione fotografie

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.1



Foto n°.2

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°3



Foto n°4

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.4a



Foto n°.5

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.6 e 6a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.7



Foto n°.8

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.9, 9a, 9b, 9c

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n° 10



Foto n° 11

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.11a



Foto n°.12

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.13 e 13a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°:14



Foto n°:15

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.15a



Foto n°.16

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.17



Foto n°.18

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

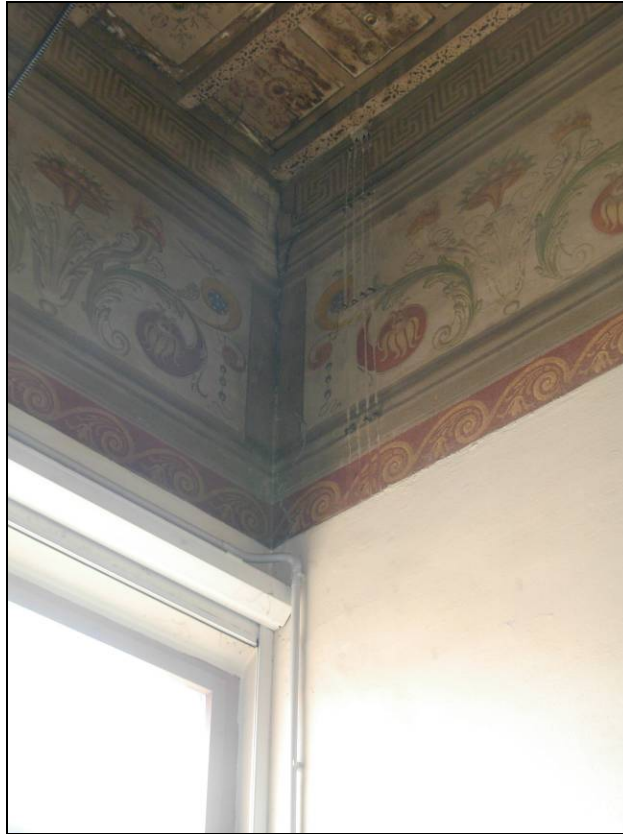


Foto n°.19



Foto n°.20

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.21



Foto n°.22

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

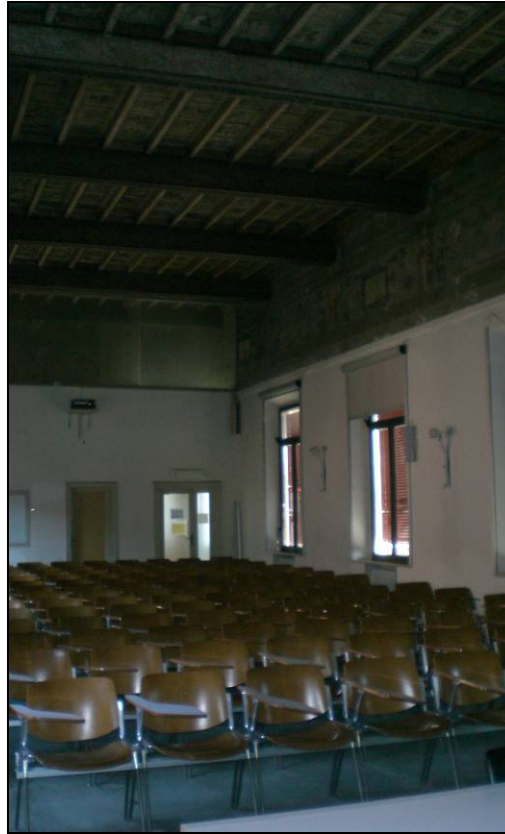


Foto n°.23 e 23a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

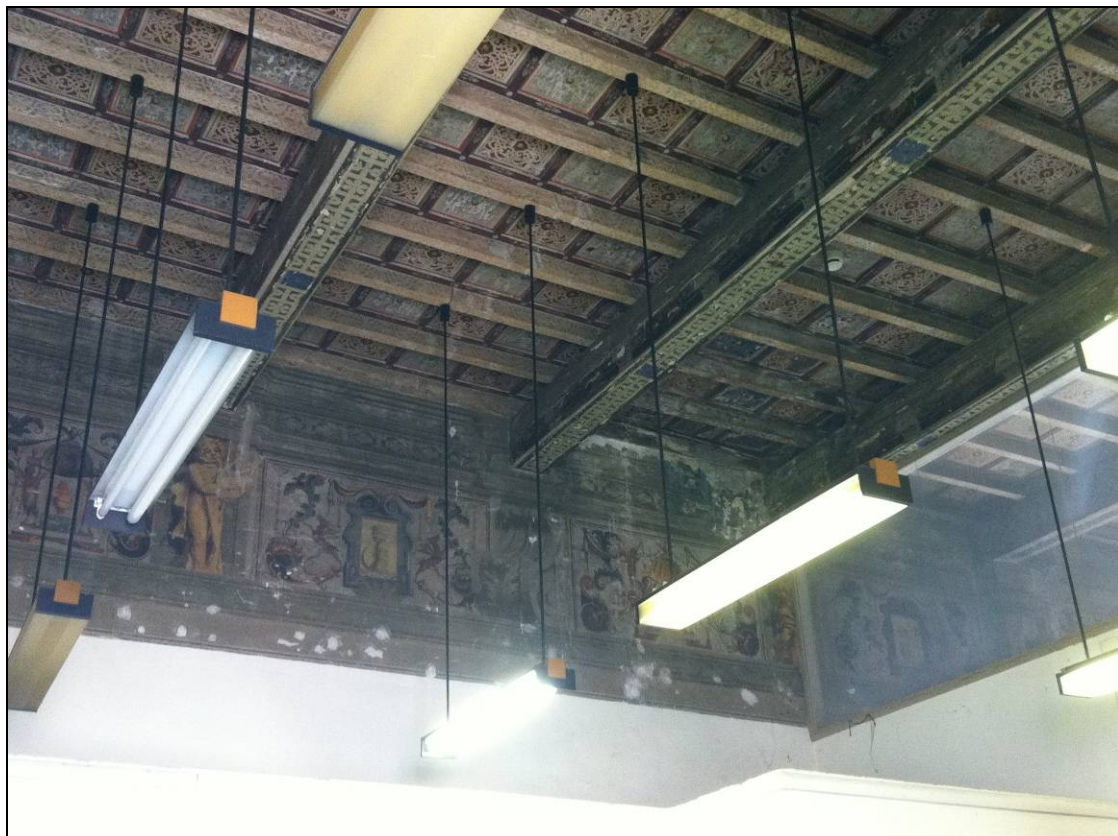


Foto n°.24 e 24a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.25 e 25a



Foto n°.26

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.27 e 27a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

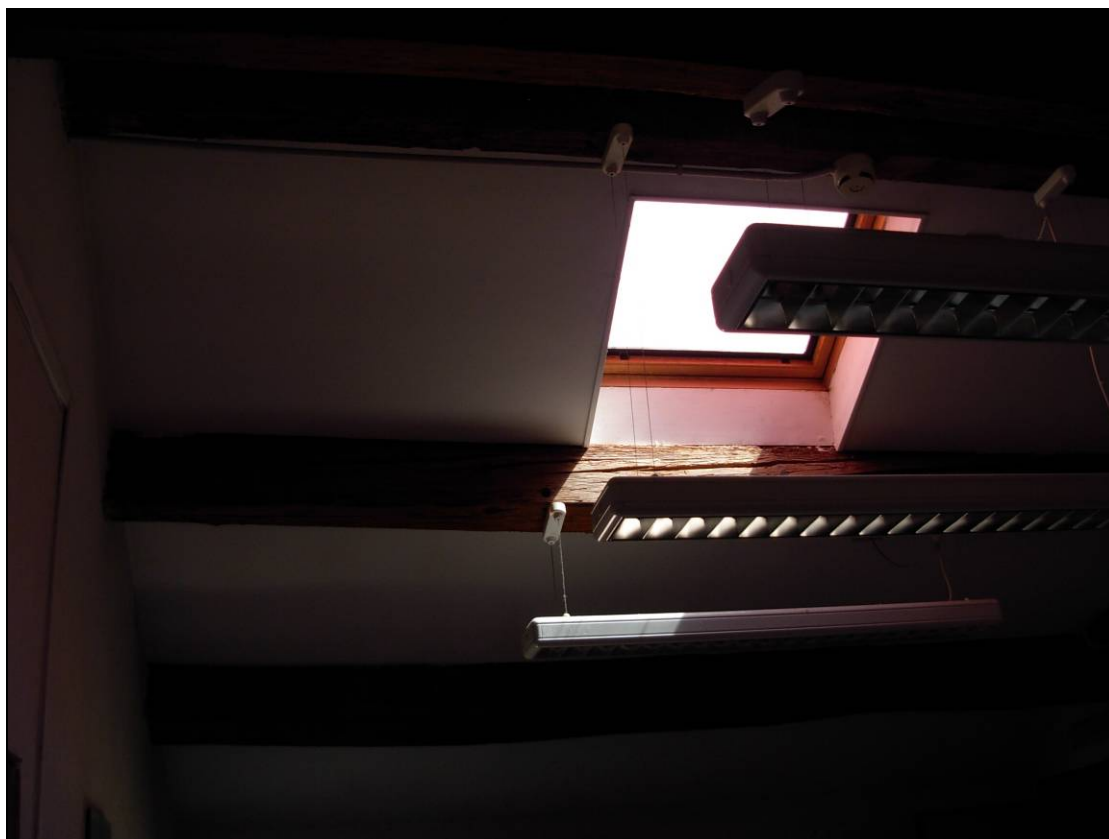


Foto n°.1



Foto n°.2

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.2a



Foto n°.3

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.3a, 3b

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.4, 4a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.5, 5a, 5b

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.5c, 5d

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.6, 6a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.6b



Foto n°.7

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.8



Foto n°.9

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

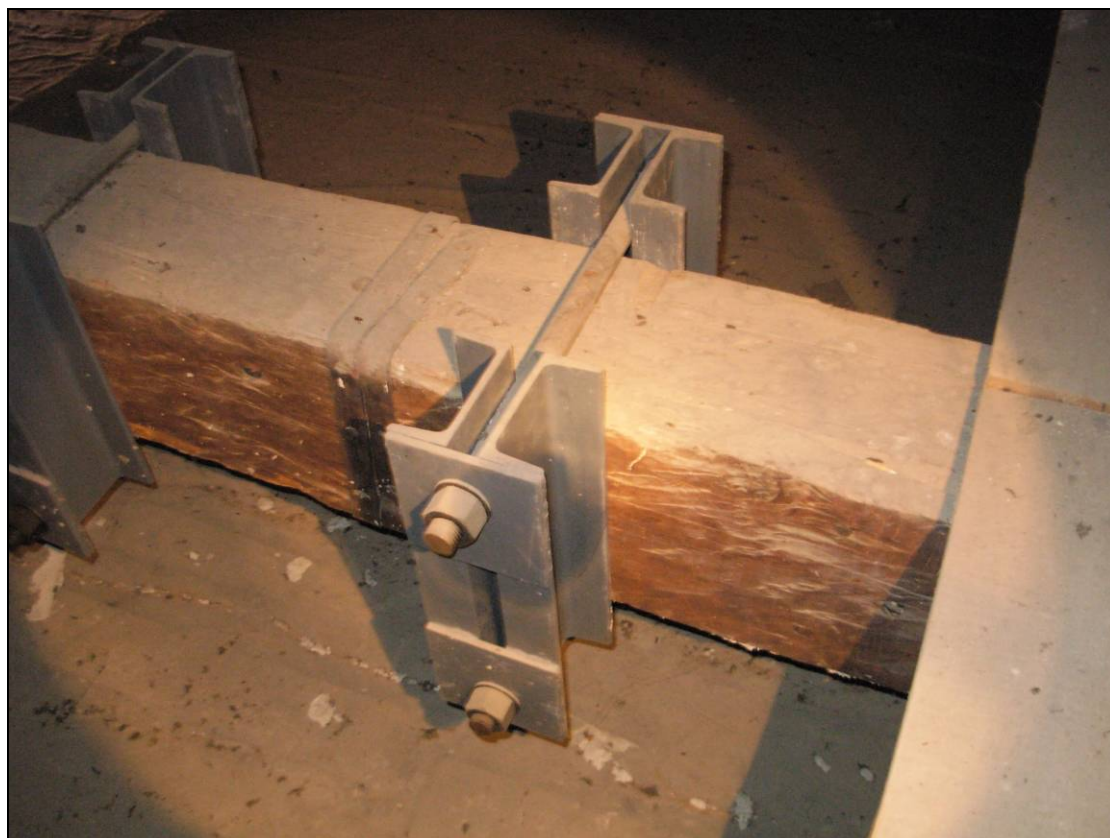


Foto n°.10, 10a

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°:11



Foto n°:12

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.12a, 12b, 12c

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.12d



Foto n°.13

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |



Foto n°.13a



Foto n°.14

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

| | | |
|--|---|----------------------|
| Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti | RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE – PALAZZO TASSONI-MIROGLI | Rev. 00 del 25/10/11 |
| | | Pagina 92 di 92 |

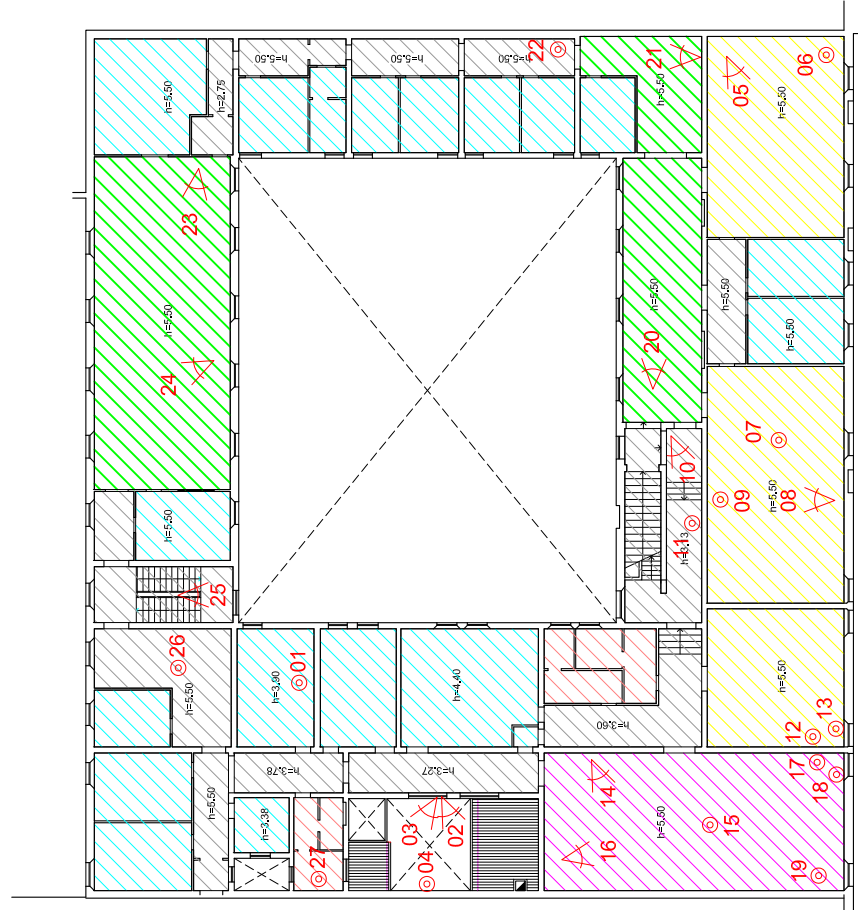
ALLEGATO "B" - SCHEDE: PLANIMETRIE DI RILIEVO

| ANNO | PROGR. PROG. | LIVELLO PROG. | ELABORATO | NUMERO ELAB. |
|------|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 11 | 000 | P | RGT | 04 |

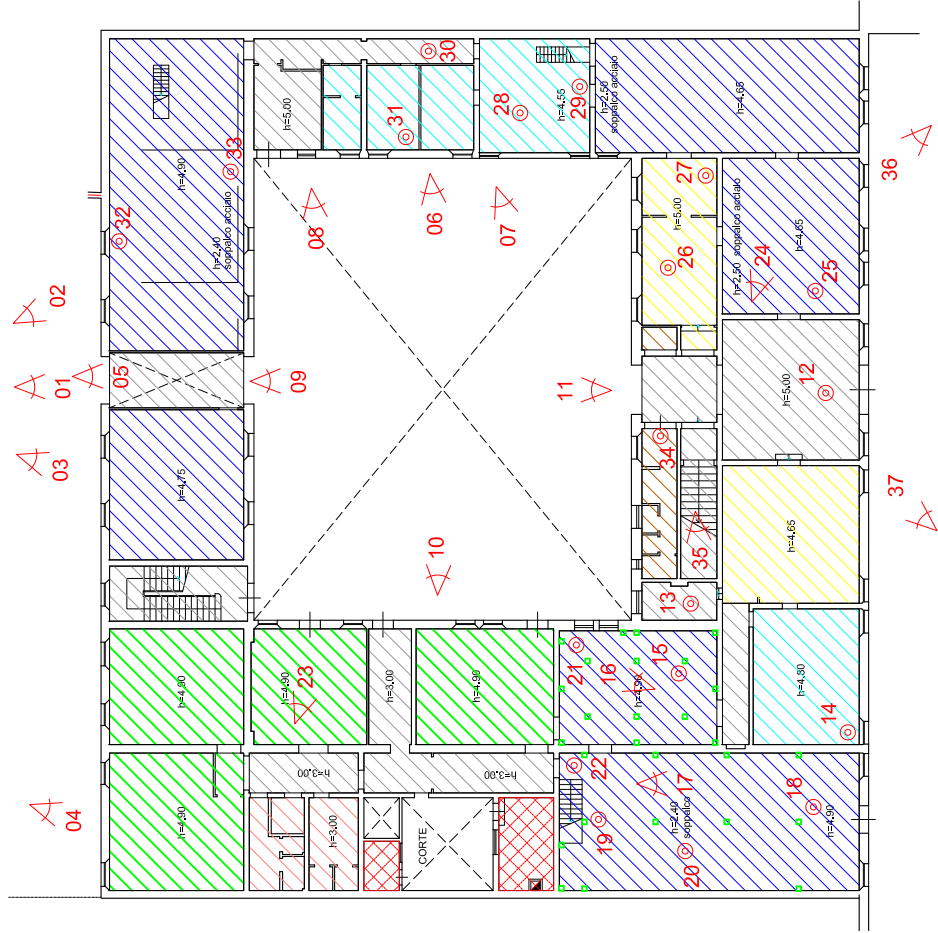
LOCALE NON ACCESSIBILE



PIANO PRIMO (NOBILE)



PIANO TERRA

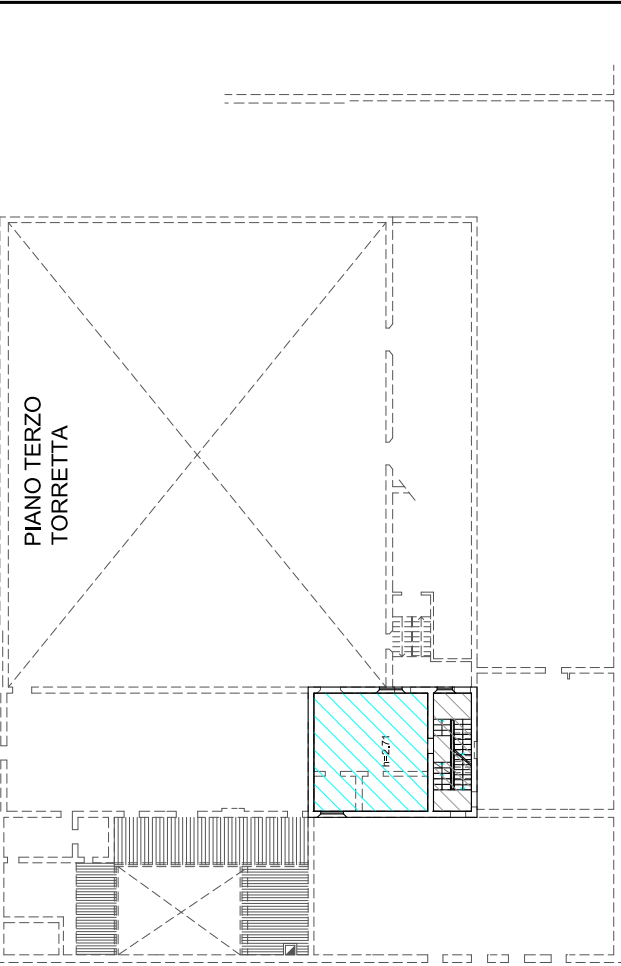
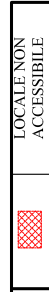


LEGENDA

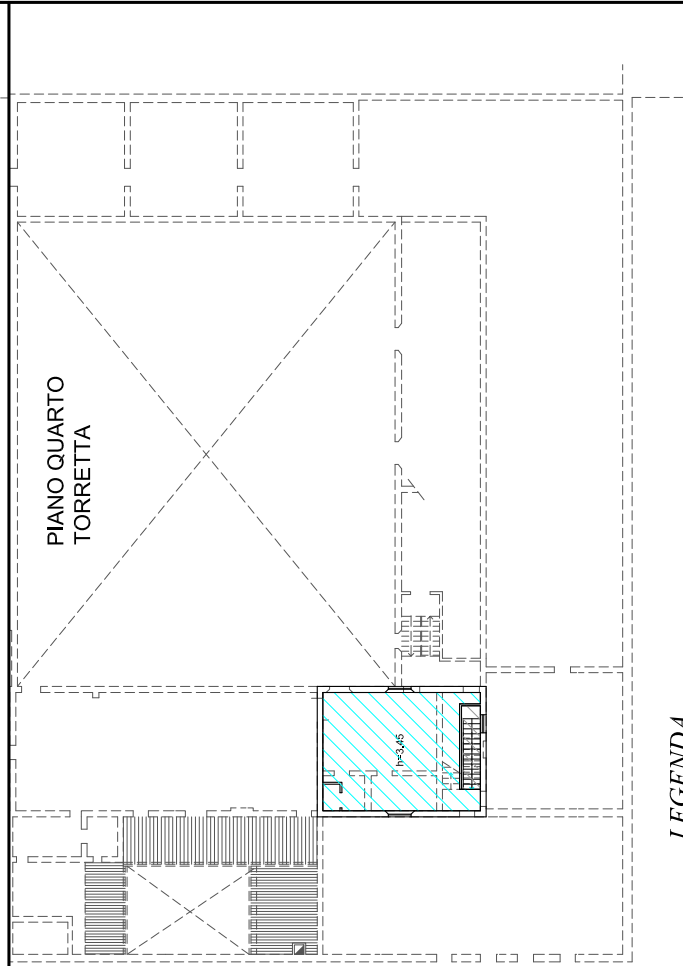
| SIMBOLI | SPECIFICHE | SIMBOLI | SPECIFICHE | SIMBOLI | SPECIFICHE |
|---------|--|---------|---|---------|---|
| | CAT. B1 _uffici non aperti al pubblico e analoghi sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN | | CAT. C3 _sale espositive, musei, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 5,00 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.I. e cavei) 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 TASSONI MIROGLI | | 04 | |
| via Savonarola 27 | | COD: PTM- S27 | |
| PIANI: TERRA - NOBILE | | SCALA: 1:400 | |
| DESTINAZIONI D'USO | | TAV. 01a | |

LOCALE NON ACCESSIBILE

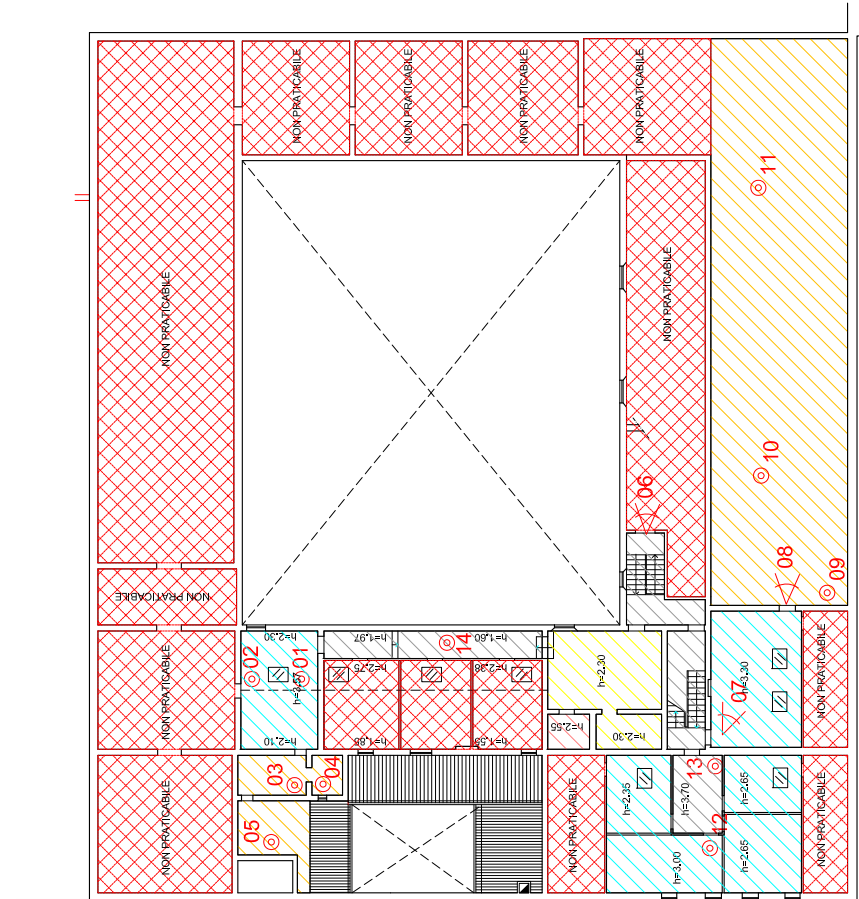


PIANO TERZO TORRETTA



PIANO QUARTO TORRETTA

PIANO SECONDO - SOTTOTETTO

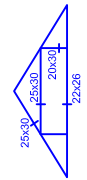
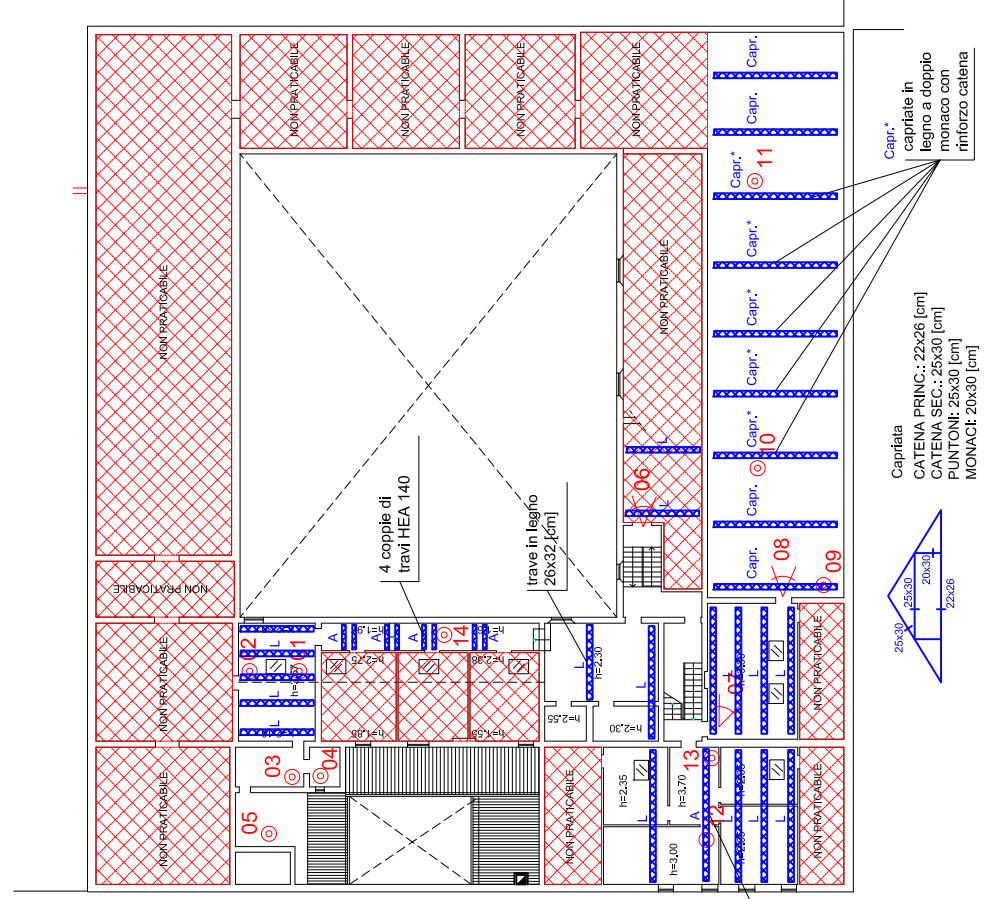


LEGENDA

| 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.I. e cavevi) sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN | | CAT. H1 _coperture e sottotetti accessibili per sala manutenzione sovraccarichi di esercizio: qk = 0,50 kN/mq; Ok = 1,20 kN |

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| PALAZZO TASSONI MIROGLI | 04 |
| via Savonarola 27 | |
| PIANI: SOTT. - 3 - 4 | SCALA: 1:400 |
| DESTINAZIONI D'USO | TAV. 02a |

PIANO SECONDO - SOTTOTETTO

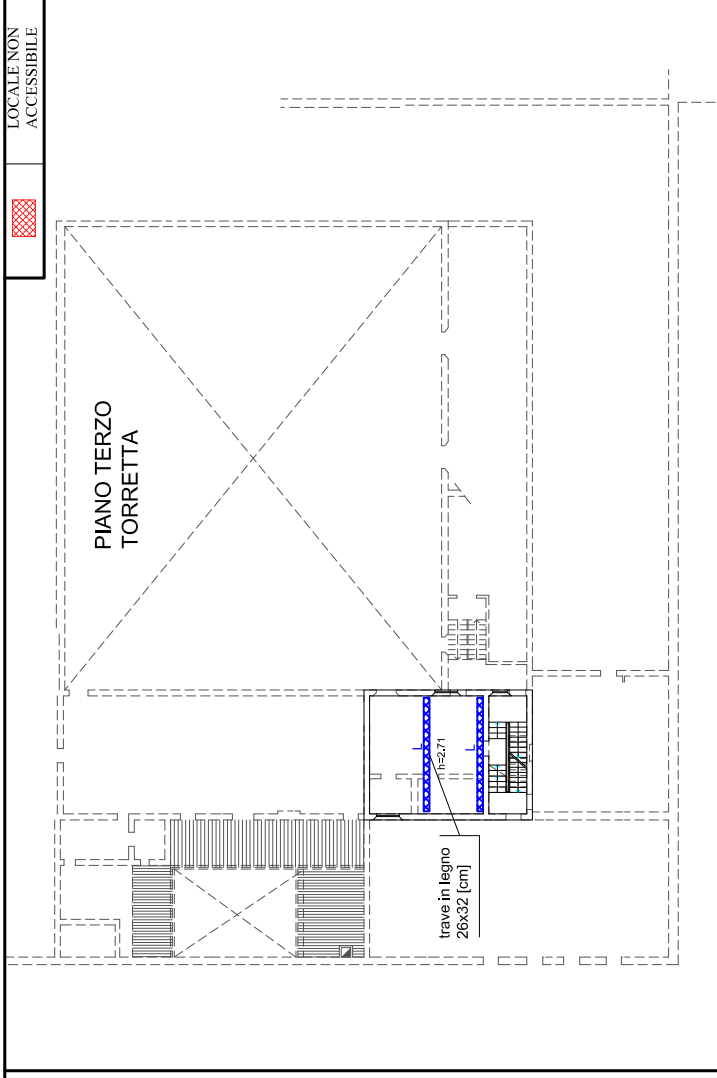


Capriata
 CATENA PRINC.: 22x26 [cm]
 CATENA SEC.: 25x30 [cm]
 PUNTONI: 25x30 [cm]
 MONNACI: 20x30 [cm]

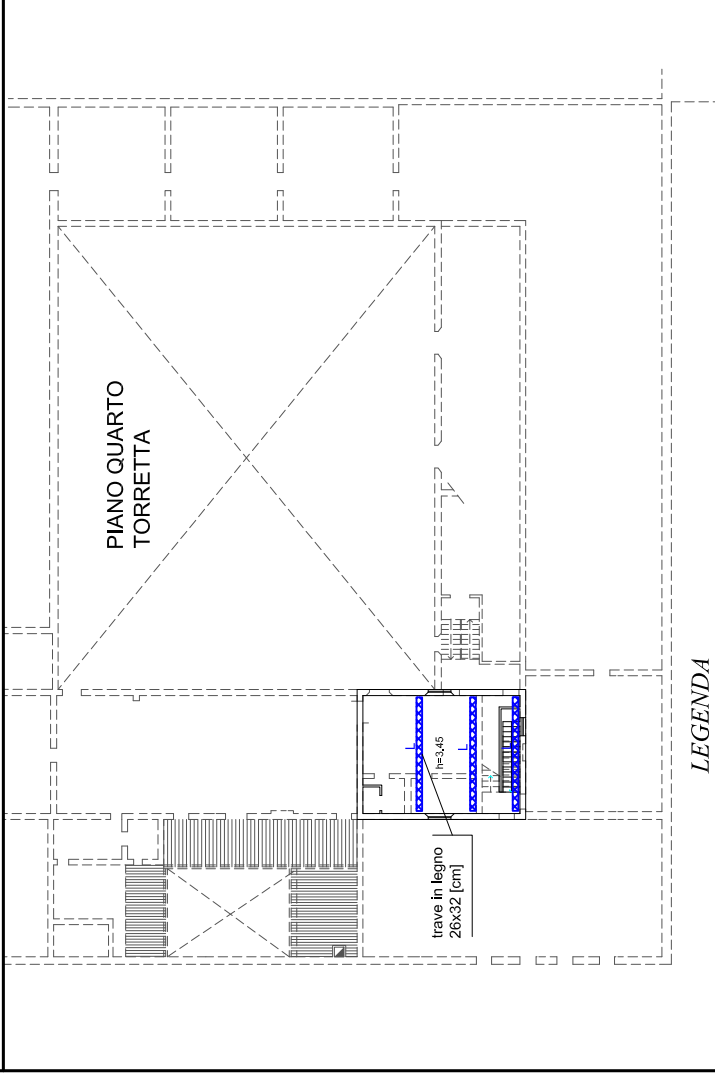
LOCALE NON ACCESSIBILE



PIANO TERZO TORRETTA



PIANO QUARTO TORRETTA



LEGENDA

| SIMBOLI | SPECIFICHE | SIMBOLI | SPECIFICHE | SIMBOLI | SPECIFICHE | PRESUMITE | SPECIFICHE | SIMBOLI | SPECIFICHE |
|---------|------------------------|---------|--------------------|---------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|---------|--------------------------|
| 00 | PARTICOLARE FOTOGRAFIA | X | FOLTE | → | TRAVI - ORDITURA LEGNO | → | TRAVI - ORDITURA LEGNO | → | SOPPALCHI |
| 01 | POSIZIONE FOTOGRAFIA | I | CATENE | → | TRAVI - ORDITURA ACCIAIO | → | TRAVI - ORDITURA ACCIAIO | → | ELEMENTI NON STRUTTURALI |
| 02 | FINESTRE INTERNE | S | LESIONI RISCOBRATE | → | TRAVI - ORD. LATERO-CEMENTO | → | TRAVI - ORD. LATERO-CEMENTO | → | |

PALAZZO TASSONI MIROGLI

via Savonarola 27

04

SOLAIO PIANO TERZO - QUARTO - COP.

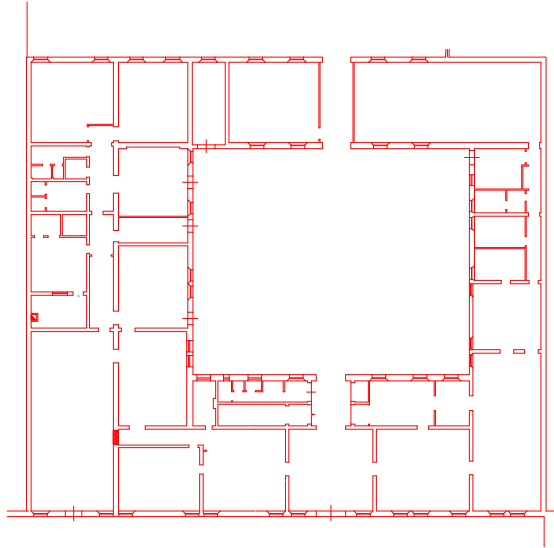
COD: PTM- S27

Vista da: PIANO SOTT. - 3 - 4

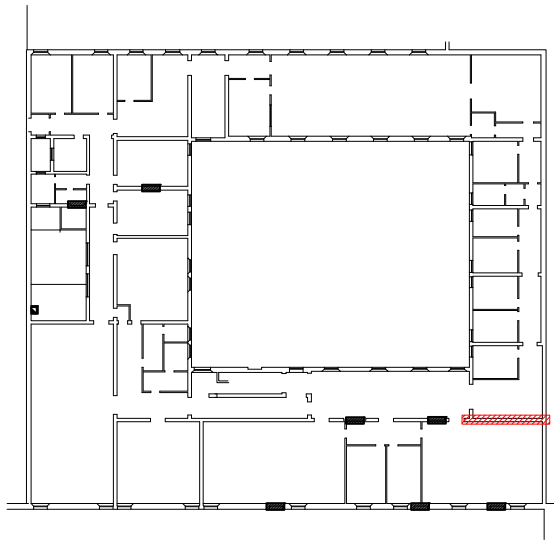
SCALA: 1:400

STRUTTURE ORIZZONTALI TAV. 02C

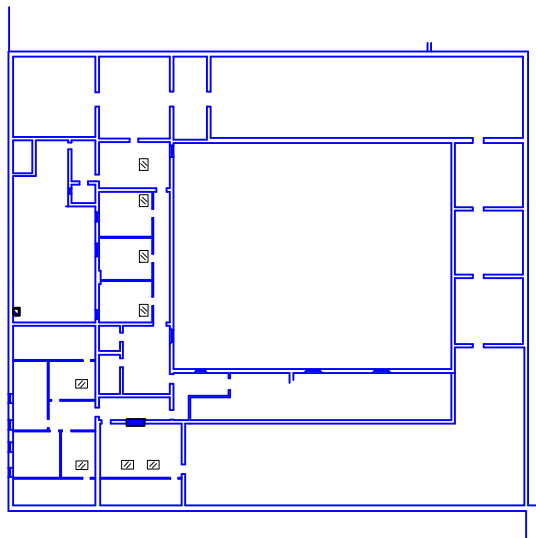
PIANO TERRA



PIANO PRIMO (NOBILE)



PIANO SECONDO - SOTTOTETTO



| | | |
|-------------------------|-------------|----------------|
| PALAZZO TASSONI MIROGLI | | 04 |
| via Savonarola 27 | | |
| GALEAZZO | FUORI SCALA | COD: PRF - RET |
| PARETI IN FALSO | | TAV. 03 |

LEGENDA

| SIMBOLI | SPECIFICHE |
|---|-----------------|
|  | PARETI IN FALSO |