

# 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

**RGT06**

TITOLO ELABORATO

**RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONI INDAGINI  
SPECIALISTICHE - PALAZZO RENATA DI FRANCIA**

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	06



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DELLA COSTRUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI STORICO-CRITICA .....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>INTERVENTI ESEGUITI IN TEMPI RECENTI .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE DELLO STATO DI FATTO.....</b>	<b>24</b>
5.1	MURATURE.....	24
5.2	PARETI IN FALSO .....	28
5.3	ORIZZONTAMENTI.....	28
5.4	SISTEMI VOLTATI .....	35
5.5	FONDAZIONI.....	36
5.6	QUADRO FESSURATIVO.....	37
5.7	DESTINAZIONI D'USO.....	48
5.8	INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITA' .....	49
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL SITO .....</b>	<b>51</b>
6.1	CONSIDERAZIONI GENERALI.....	51
6.2	DEFINIZIONE CATEGORIA DI SOTTOSUOLO .....	51
<b>7</b>	<b>DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI SISMICI.....</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE.....</b>	<b>55</b>
8.1	INDAGINI GEOLOGICO-GEOTECNICHE .....	55
8.2	INDAGINI PER CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI .....	55
8.3	INDAGINI SUPPLEMENTARI A COMPLETAMENTO DEL RILIEVO.....	58
	<b>ALLEGATO "A" - REPORT FOTOGRAFICO COMPLETO .....</b>	<b>59</b>
	<b>ALLEGATO "B" - SCHEDE: PLANIMETRIE DI RILIEVO .....</b>	<b>211</b>

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 RENATA DI FRANCIA	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 4 di 211

## 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 *Renata di Francia*. 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	06

## 2 IDENTIFICAZIONE DELLA COSTRUZIONE

Il complesso sorge accanto alla chiesa dedicata a *S. Francesco* da cui ha tratto il nome originario. Il palazzo di *S. Francesco*, detto di *Renata di Francia*, fu eretto a partire dal 1474 per volere del duca Ercole I d'Este come una delle più belle fabbriche ducali all'interno della città.

L'edificio, intendendo il *Rettorato* e l'*Ex Casa del custode* che di fatto rappresentano strutturalmente un corpo unico, presenta due livelli: il piano terreno e quello nobile; gli stessi sono organizzati intorno ad una corte centrale quadrata: al piano terreno è dotato di un porticato che forma su tre lati un corridoio di accesso per i vani di servizio, mentre sul quarto lato, rivolto a nord, introduce a una loggia passante composta da tre file di colonne parallele.

La disposizione generale del palazzo, che risale alla prima fase di edificazione, è caratterizzata da una grande regolarità: si riconosce un asse privilegiato di organizzazione Sud-Nord; la loggia assume, sin dall'ingresso monumentale, una funzione di collegamento, grazie alla quale l'ampio giardino retrostante risulta connesso all'edificio stesso.

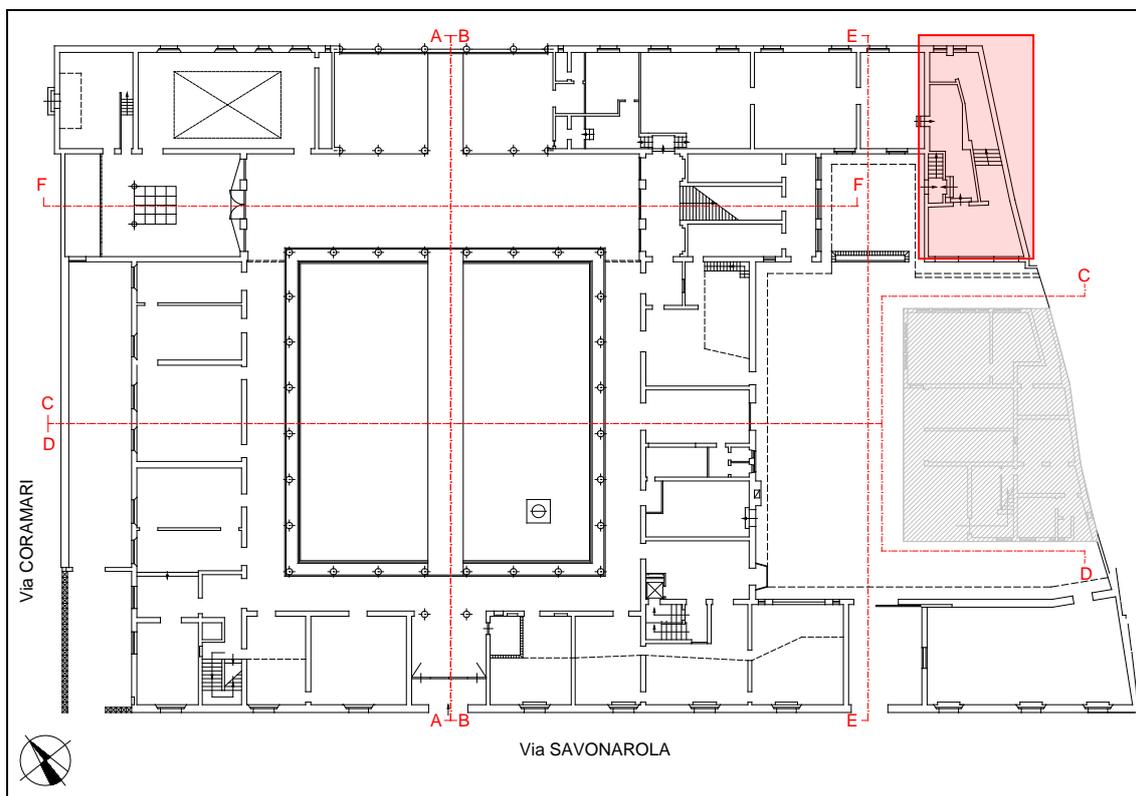


figura 2.1 - Pianta piano terra: Rettorato ed Ex-casa del Custode

I nuclei residenziali principali (destinazione originaria) sono contenuti nei corpi a settentrione e a meridione della corte principale; un elemento fortemente caratterizzante, collocato ad est della loggia maggiore, è la scala monumentale che immette agli ambienti del piano nobile. Ad ovest si colloca un corpo esterno rispetto al fronte occidentale dell'edificio, in cui è collocato l'Ufficio del Rettore. Il corpo meridionale presenta al piano terra un atrio d'accesso sopra il quale si colloca l'Aula magna dell'Università; i rimanenti corpi, ad est ed ovest, fungono da ali di collegamento tra quelli principali e presentano corridoi allineati con i portici del piano terra, sui quali si aprono altri ambienti di minor importanza. La diversa rilevanza assunta dai

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

corpi principali è rimarcata da una maggior altezza di questi fabbricati rispetto ai corpi laterali. La parte del complesso denominata "ex-casa del custode" è evidenziata nella figure seguenti con retinatura rossa.

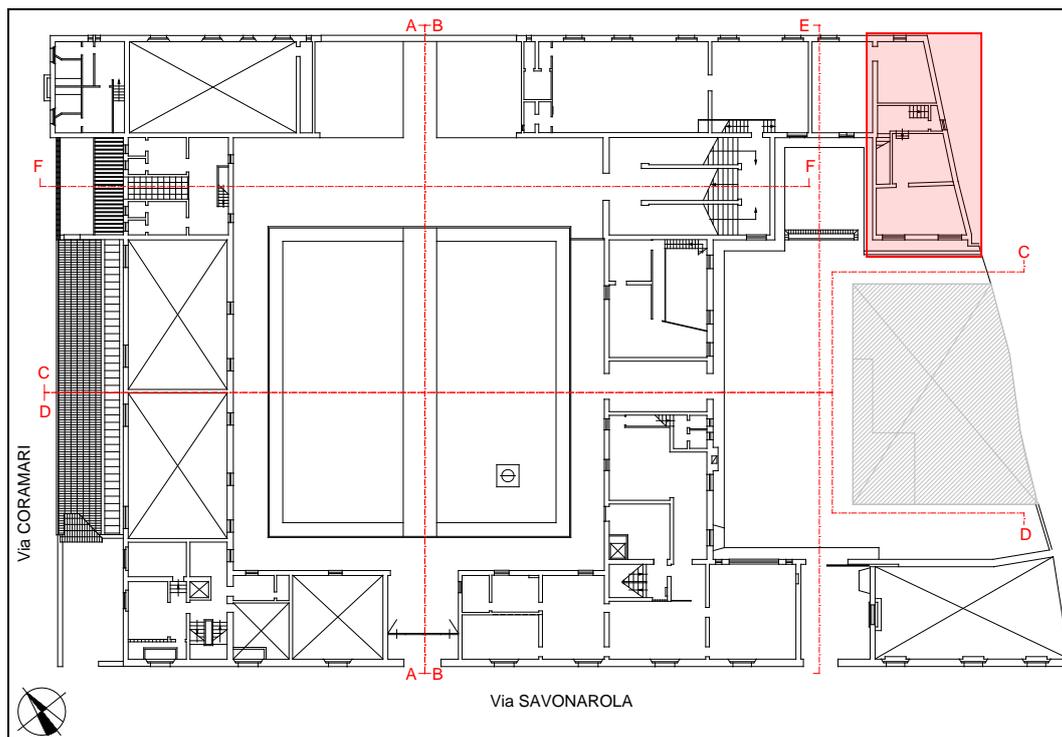


figura 2.2 - Pianta piano ammezzato: Rettorato ed Ex-casa del Custode

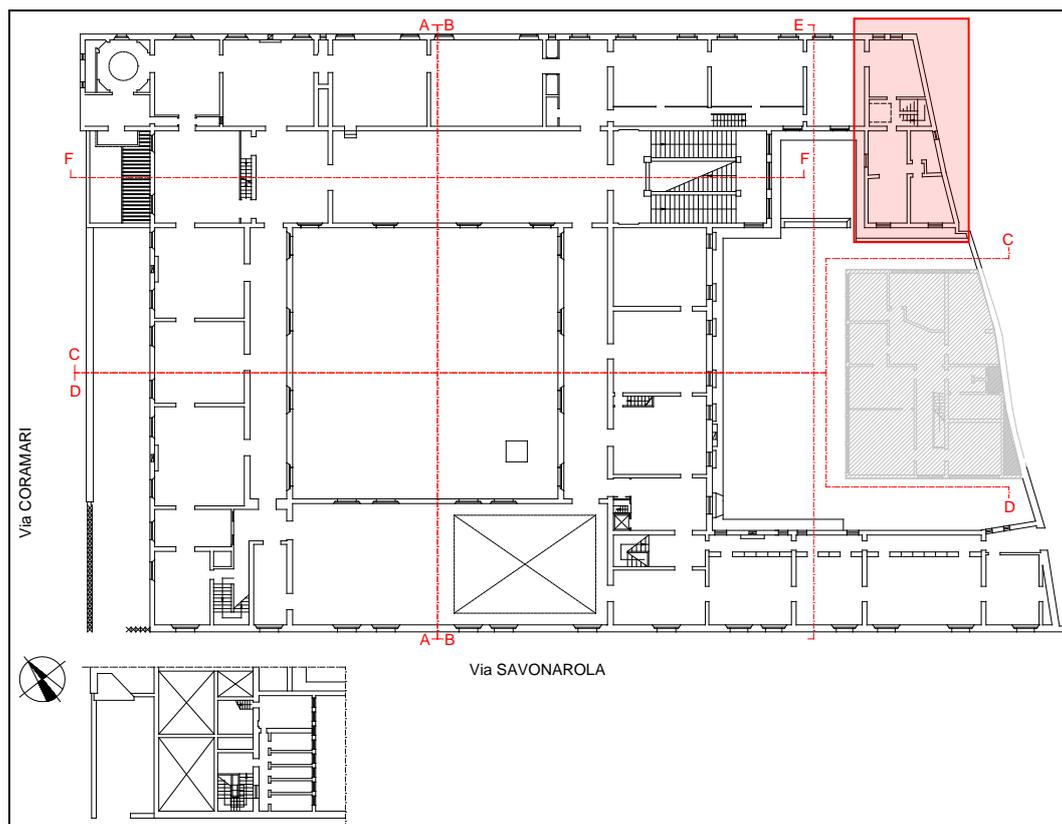


figura 2.3 - Pianta piano primo (nobile) e secondo: Rettorato ed Ex-casa del Custode

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

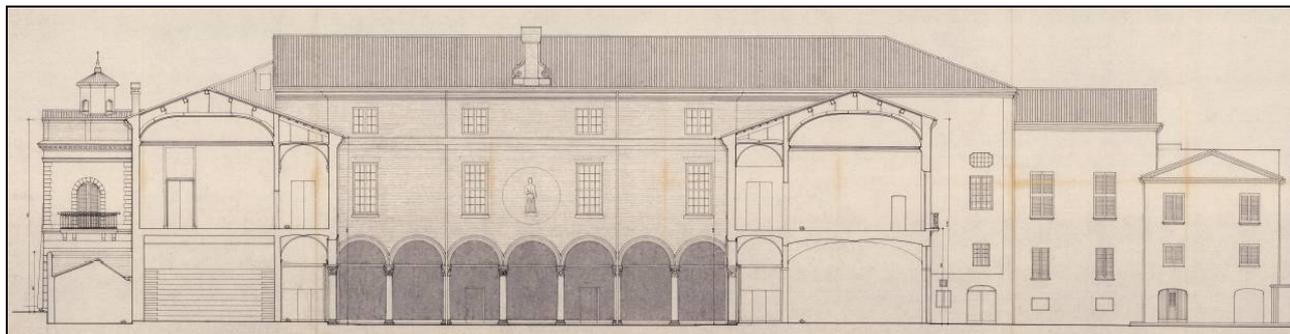


figura 2.4 - Sezione C-C e Prospetto interno Nord: Rettorato ed Ex-casa del Custode

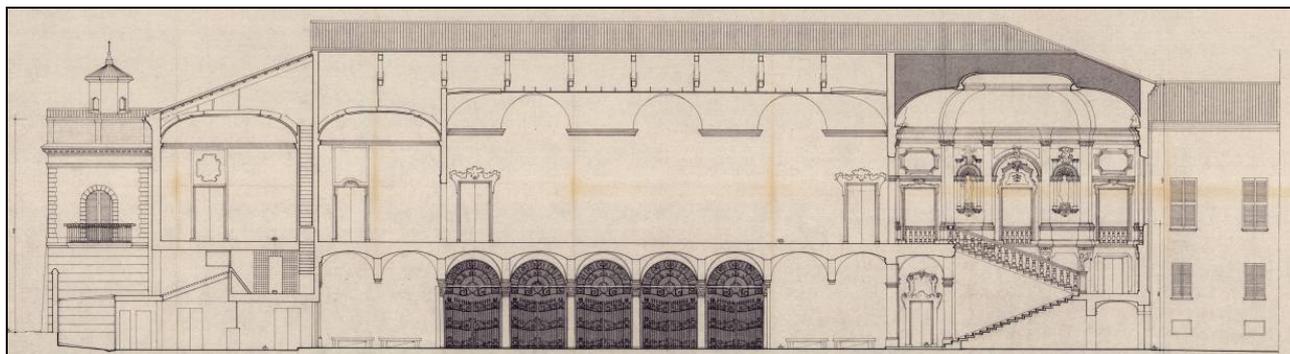


figura 2.5 - Sezione F-F: Rettorato ed Ex-casa del Custode

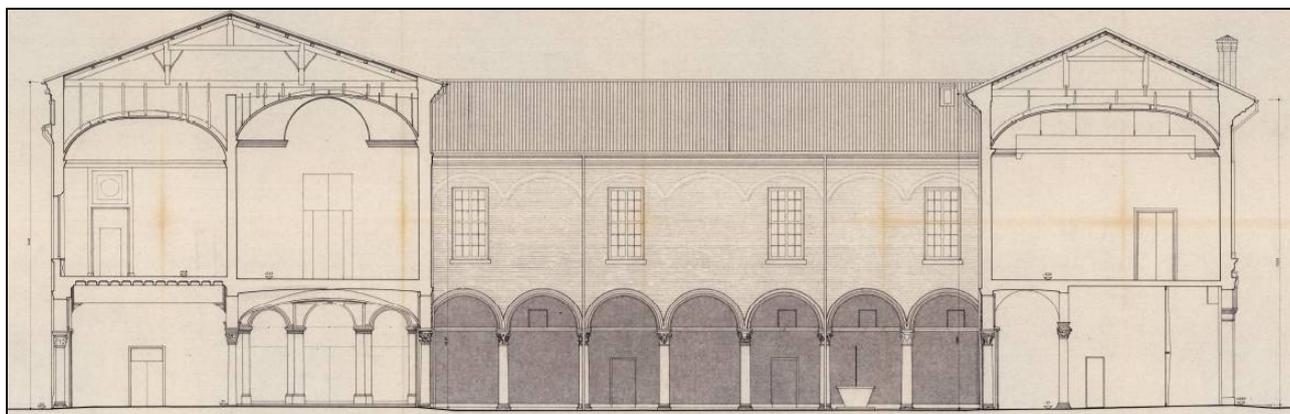


figura 2.6 - Sezione B-B e Prospetto interno Est: Rettorato ed Ex-casa del Custode

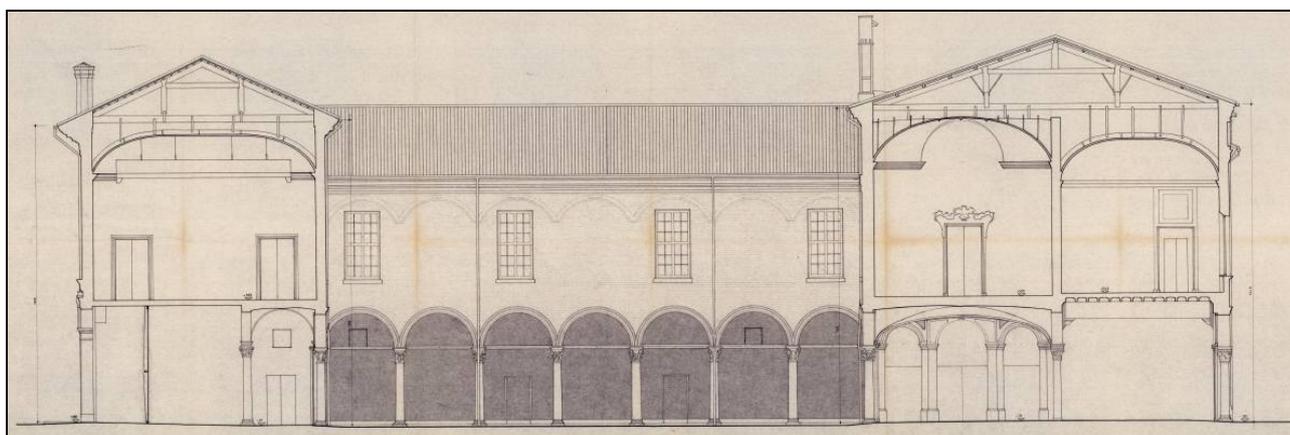


figura 2.7 - Sezione A-A e Prospetto interno Ovest: Rettorato ed Ex-casa del Custode

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

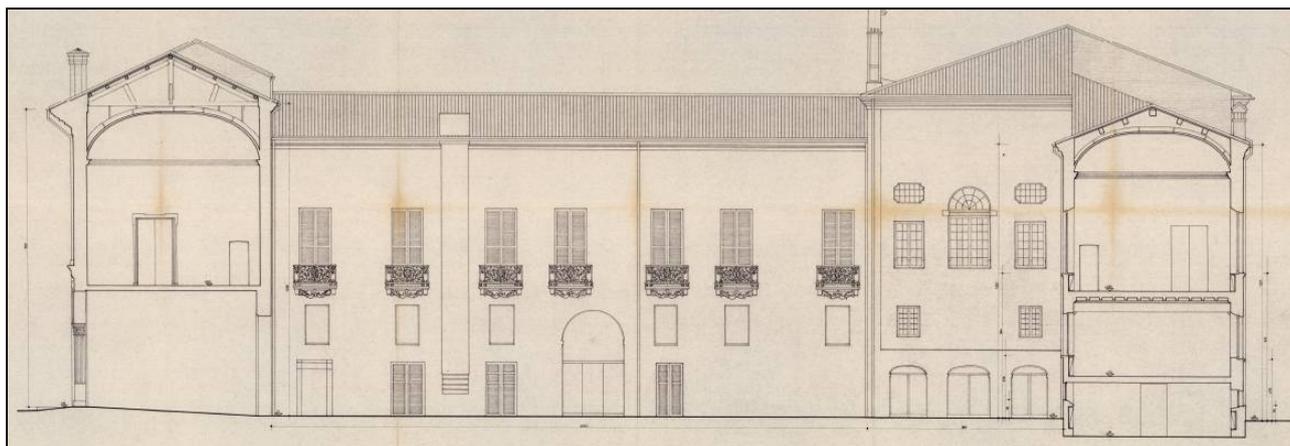


figura 2.8 - Sezione E-E e Prospetto Est: Rettorato ed Ex-casa del Custode

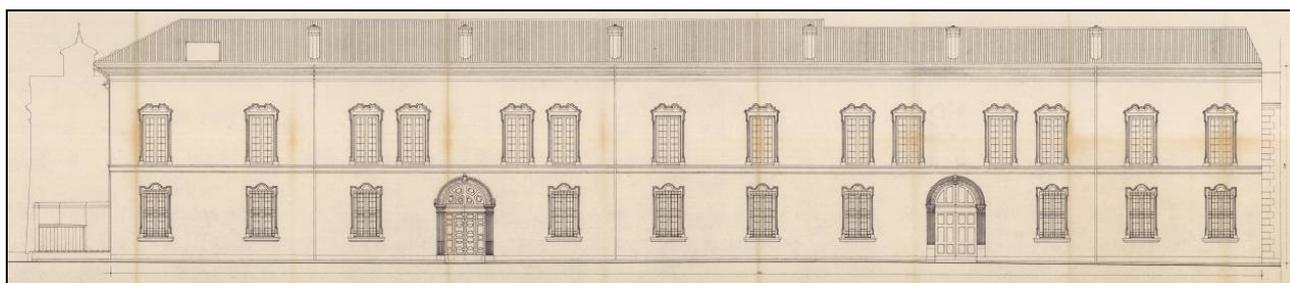


figura 2.9 - Prospetto Sud

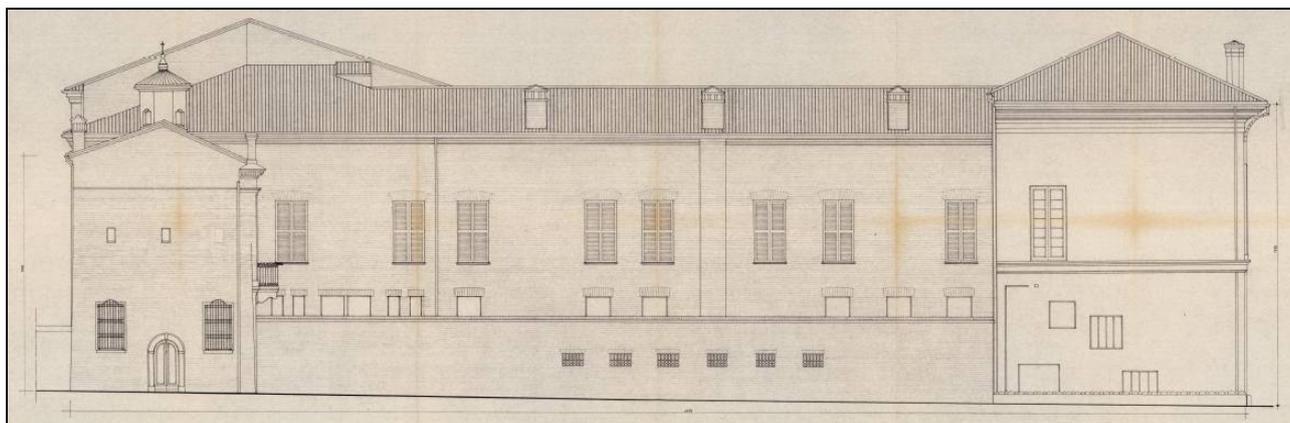
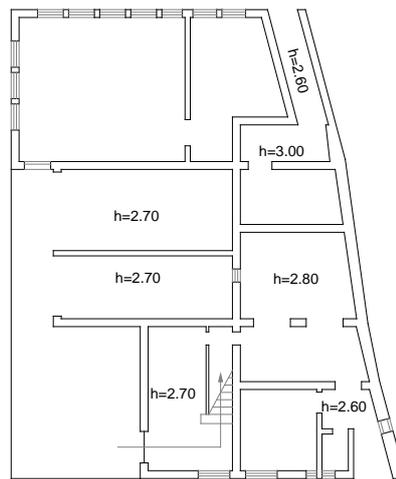


figura 2.10 - Prospetto Ovest

Relativamente al corpo indipendente denominato "*prefabbricato Ex economato*" (figura 2.11), è stata acquisita la relazione del progetto architettonico dell'*Arch. Orlando Veronese* ed il progetto esecutivo del costruttore *Officine Saira Verona*. L'edificio si sviluppa su due piani fuori terra e presenta struttura portante in acciaio; al piano terra sono presenti un'aula, magazzini e servizi, mentre il piano primo è adibito ad uffici.

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

PIANO TERRA



PIANO PRIMO

Architectural floor plan of the first floor (PIANO PRIMO). The plan shows a similar layout to the ground floor but with different room divisions. A staircase is visible in the lower central part. The right side of the plan features a shaded area, possibly representing a structural element or a specific material. The overall layout is more compact than the ground floor.

figura 2.11 - Pianta piano terra e primo: Prefabbricato "ex-economato"

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

### 3 ANALISI STORICO-CRITICA

A seguire si riporta, con riferimento al *Palazzo* (escludendo il prefabbricato *Ex-economato*), una successione dei principali eventi d'ordine storico o costruttivo che l'hanno interessato; mentre ai primi è associata una buona parte dell'interesse storico e culturale che l'edificio riveste, la lunga serie di interventi edilizi cui l'edificio è stato oggetto sono di carattere architettonico (riadattamento e riallestimento delle ambientazioni interne) e strutturale (miglioramento e consolidamento delle condizioni statiche dell'edificio o sostanziale variazione o ampliamento degli spazi interni); in particolare quest'ultimi interventi hanno modificato ed alterato gli originali schemi strutturali, introducendo irregolarità o elementi di discontinuità di grande interesse al fine della valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio stesso.

L'analisi storico-critica che si presenta è frutto dell'analisi della documentazione disponibile fornita dalla Committenza riguardante i diversi cantieri che sono intervenuti sull'edificio e dell'indagine visiva sulle tracce delle trasformazioni ancor oggi visibili sull'edificio stesso.

- **1474:** Costuzione dell'edificio da parte del duca Ercole I d'Este.
- **1485:** Lavori di ampliamento ad opera di Biagio Rossetti per destinare il palazzo a residenza del gentiluomo Giulio Tassoni.

- **1491:** Crollo parziale dell'edificio e nuovi lavori curati da Biagio Rossetti

Il crollo ha interessato la sala adibita a residenze prospiciente il giardino e in particolare le coperture; non è chiaro se siano state interessate anche le murature sottostanti.

- **1534:** Il palazzo viene ereditato da Ippolito II, allora Vescovo di Milano

L'intervento di Ippolito riguarda l'intero palazzo e riguarda sostanzialmente la distribuzione degli ambienti; viene inoltre ristrutturata la scala nobile ad ovest della loggia meridionale.

- **1536-1554:** Residenza della Duchessa Renata di Francia

Unico intervento realizzato in questo periodo è la costruzione del tiburio della cappella (*figura 3.1*)



*figura 3.1 - Tiburio della cappella*

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

- **1567-1583:** Il palazzo diventa sede dell'Accademia dei tergemini

Nel 1570 si verifica il più gravoso evento sismico mai registrato a Ferrara; l'evento produce danni sostanziali alle coperture e probabilmente a diverse murature portanti.

- **Fine XVII secolo**

Soli interventi di manutenzione mirati a mantenerne l'abitabilità.

- **1738:** Inizio dei grandi lavori di ristrutturazione

Vengono svolte una serie di perizie dalle quali emergono problematiche di dissesto e condizioni di progressivo degrado strutturale imputato essenzialmente a cedimenti fondazionali; la prima parte degli interventi si concentra sul corpo meridionale e nello specifico sul rifacimento dell'antica facciata tardogotica sostituita da un nuovo prospetto; vengono riconfigurati gli spazi al piano superiore relativamente alle due ali del palazzo: le arcate dei poggioli vengono accecate e sono rimosse le colonne; i colli delle arcate superiori vengono ridotti a raso e poi intonacati. Il corpo settentrionale è l'ultimo ad essere ristrutturato: viene eliminato un setto portante a piano terra e viene realizzata la scala monumentale denominata "scalone imperiale". In particolare la realizzazione dello scalone induce ad una riconfigurazione del piano nobile in termini di altezze; è probabile che le coperture del suddetto piano siano state sopraelevate sopra la loggia per ospitare le nuove volte poste a chiusura dei nuovi ambienti (grande salone d'onore, due sale contigue prospicienti il giardino). Il nuovo scalone costituisce l'innovazione formale più significativa operata sull'edificio; le dimensioni eccezionali, per cui verrà nominato "scalone imperiale", richiedono di abbattere un tratto di muro perimetrale orientale dell'edificio per consentirne l'edificazione; il nuovo nucleo viene realizzato così in sporgenza rispetto al fronte orientale (vista corte secondaria, *figura 3.2a*).

Lo schema strutturale originario, costituito da un sistema di tre setti principali è mantenuto; vengono rimossi i soffitti cassettonati a campo quadro con sistemi a volte in arellato.



*figura 3.2a - Vista corte secondaria*

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

- **1860:** Acquisto da parte dell'Avvocato Vincenzo Pareschi  
Risistemazione dei prospetti del nucleo edilizio che conteneva la cappella di Renata di Francia secondo lo stile Ottocentesco.
- **1940:** Acquisto da parte della società immobiliare anonima "5 Torri"  
Il palazzo risulta già sottoposto a vincolo della soprintendenza ed ospita 25 famiglie di inquilini.
- **1944:** Danni a causa dei bombardamenti della Seconda Guerra Mondiale  
Danni alle sovrastrutture: crollano le orditure secondarie e subiscono spostamenti considerevoli quelle principali di maggiori dimensioni; notevoli danni a finestrate e pavimentazioni.
- **1960:** Intervento di restauro dell'Architetto Piero Bottoni  
La situazione del palazzo antecedente il restauro è caratterizzata da: un gran numero di tramezzature e partizioni tra le strutture portanti che rendono irriconoscibile la configurazione settecentesca; al piano nobile risultano presenti inoltre controsoffitti piani in arellato a copertura delle volte, con dimezzamento dei volumi dei vani.  
Gli interventi strutturali inseriti con il restauro del 1960 sono, sostanzialmente:
  - la costruzione di un'aula da disegno, entro il perimetro di un muro di recinzione;
  - creazione dell'Aula Magna.
 In merito al secondo punto, l'alta rappresentanza dell'aula viene affidata ad un solaio cassettonato, salvato dalla ristrutturazione di un altro edificio cittadino, collocato sotto la volta e appeso ad un sistema di travi in acciaio alloggiate sopra la volta di arelle (*figura 3.2b, foto n°.66 di Piano Primo*)



*figura 3.2b*

In generale il cantiere ha interessato il fabbricato portando alla sostituzione generalizzata della maggiorparte dei solai storici, al rifacimento delle coperture, al consolidamento di fondazioni e murature, all'introduzione di numerosi elementi strutturali moderni.

Si sintetizzano di seguito gli interventi strutturali di maggior interesse desunti dai documenti a disposizione (*bibliografica [1], [2] e [3]*).

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

- Piano terra:

- i) demolizione di vecchie strutture voltate costituite da centinatura in legno e arelle poste a copertura del portico tra il primo cortile e il giardino retrostante;
- ii) rifacimento di dette volte in arelle su centinatura in legno ancorando la nuova struttura sul solaio soprastante.

- Piano primo:

Costruzione di nuovi solai in sostituzione di quelli in legno pericolanti; nuovi solai costituiti da travi in ferro a doppio T DN appoggiati alle pareti laterali ancorate alle murature di appoggio; travi poste ad interesse 90cm, collegate da materiale laterizio montato con malta e soprastante caldana da 2 cm di calcestruzzo.

Escludendo il salone d'onore per il quale risulta attribuito un sovraccarico accidentale di progetto di 400 kg/mq, gli altri solai sono stati consolidati in ragione di un sovraccarico di 350 kg/mq. Gli interventi di consolidamento hanno riguardato tutti gli ambienti posti a sud-ovest oltre al salone d'onore. Gli interventi di sostituzione con nuovi solai hanno riguardato i vani in corrispondenza della loggia verso il giardino.

- Interno 1° cortile e cortile d'onore:

- iii) ripresa delle volte che coprono il porticato del 1° cortile;
- iv) restauro del soffitto a cassettonato posto sopra l'androne dell'ingresso principale con rimessa delle parti mancanti in legno e rinnovo della coloritura.

Dai documenti è possibile ricavare la distribuzione dei piani ammezzati all'interno dell'edificio: essi ricoprivano originariamente l'intera superficie corrispondente al piano terra. Ad oggi non risulta presente l'ammezzato a Nord-Ovest e la scala corrispondente, collocata ad Est, completamente rimossa.

A seguire si riportano una serie di immagini significative del cantiere di restauro. La *figura 3.3* mostra il saggio realizzato alla base delle colonne ove è visibile il basamento realizzato in muratura; si osserva un evidente degrado dovuto all'erosione della malta di allettamento.

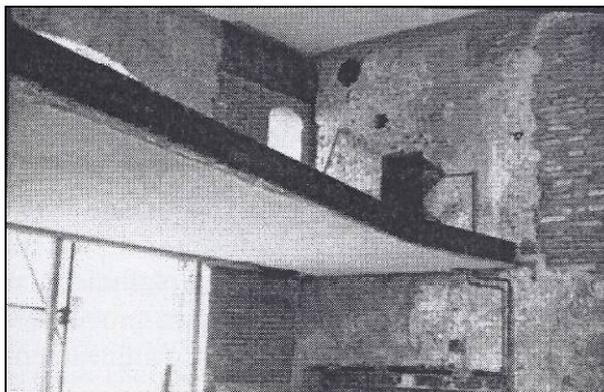


figura 3.3 - Basamento delle colonne in muratura

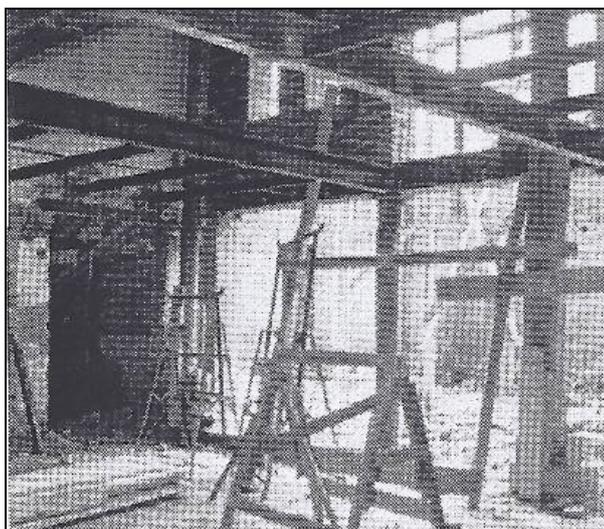
ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	06

In *figura 3.4* è mostrato il procedimento costruttivo inerente la realizzazione dei piani ammezzati con l'ausilio di travetti in acciaio a doppio "T" inseriti nei setti murari privi di cordolature in c.a.

Le *figure* a seguire mostrano i lavori per la realizzazione della sala nuova della loggia: il progetto prevede la realizzazione di una sub-struttura in c.a e acciaio realizzata in breccia nelle murature esistenti; l'intelaiatura in acciaio (*figura 3.5*), consente la sovrapposizione di un ammezzato e l'apertura di un lucernaio. Sul lato opposto, la struttura in acciaio è sorretta da pilastri in c.a., inseriti all'interno dei piedritti in muratura del fronte Ovest della moggia meridionale *figura 3.6*); sopra a tale struttura è realizzato il solaio in laterizio (*figura 3.7*).



*figura 3.4 - Realizzazione piani ammezzati*



*figura 3.5 - Struttura intelaiata in acciaio*

Le immagini riportate in *figura 3.8*, *3.9* e *3.10* mostrano il procedimento seguito in cantiere per l'intervento sul setto esterno: si ricava in breccia lo spazio per collocare i pilastri in acciaio, quindi, costruita la struttura portante, si procede alla demolizione della muratura residua, sia sottostante che soprastante, che infatti compare rifatta ex-novo in *figura 3.5*.

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

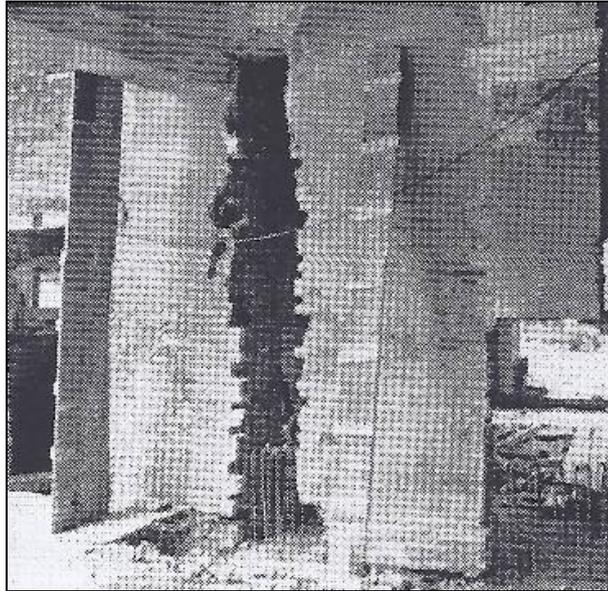


figura 3.6 - breccie realizzate nella muratura per inserimento pilastri in c.a.

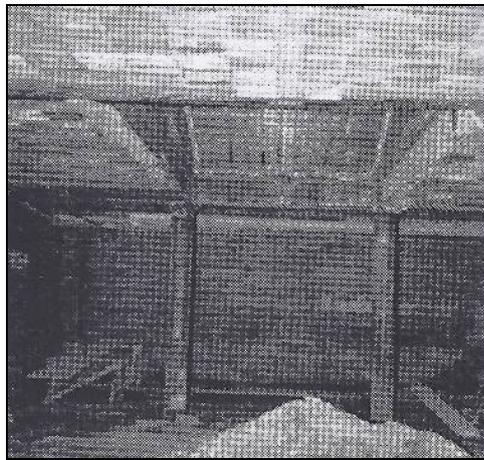


figura 3.7 - solaio in laterizio

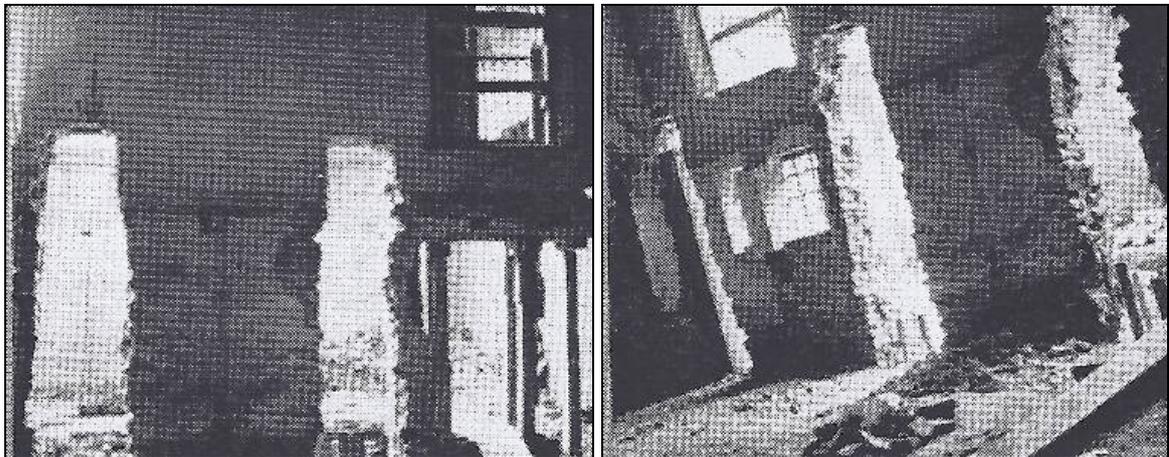


figura 3.8 e 3.9

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

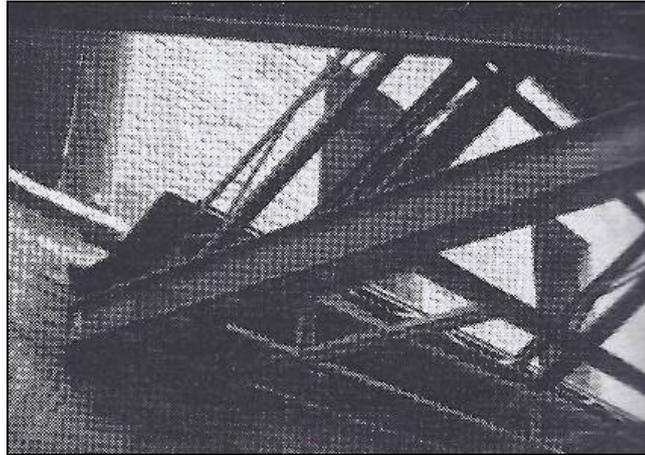


figura 3.10

Si ottiene così il risultato finale, in cui è visibile sul fondo il muro esterno su via Coramari, ove verrà alloggiato il giardinetto con fontana (figura 3.11). La sala da disegno, oggi non più presente, è documentata dalle immagini riportate in figura 3.12 e 3.13. Le fotografie riportate in figura 3.14 e 3.15 mostrano infine l'opera di restauro conclusa con la loggia ultimata.

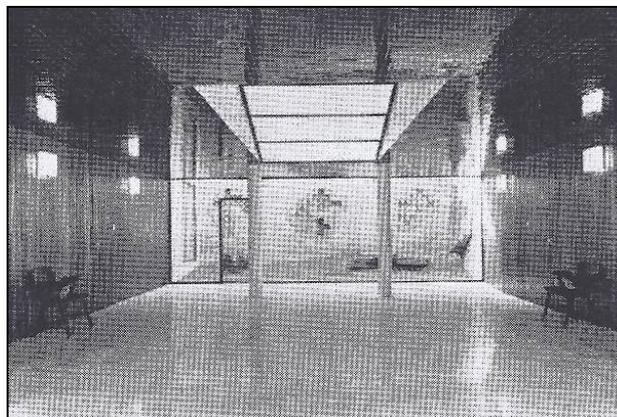


figura 3.11

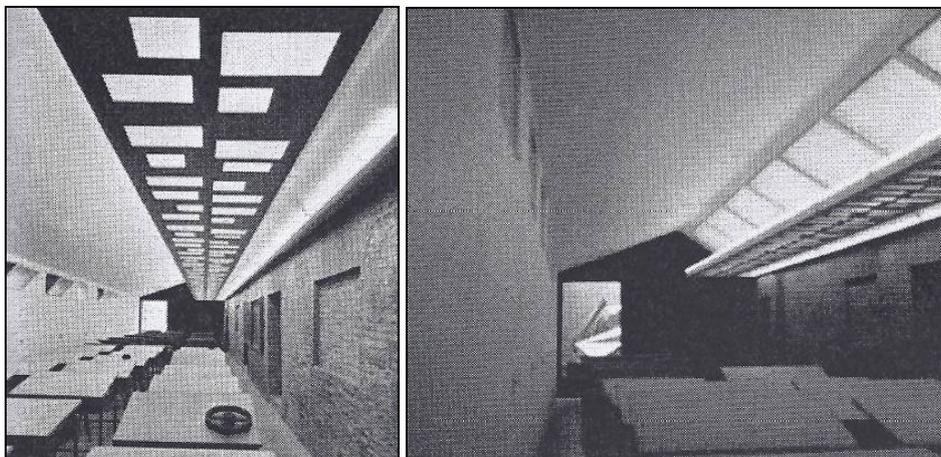


figura 3.11 e 3.12 - aula di disegno

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

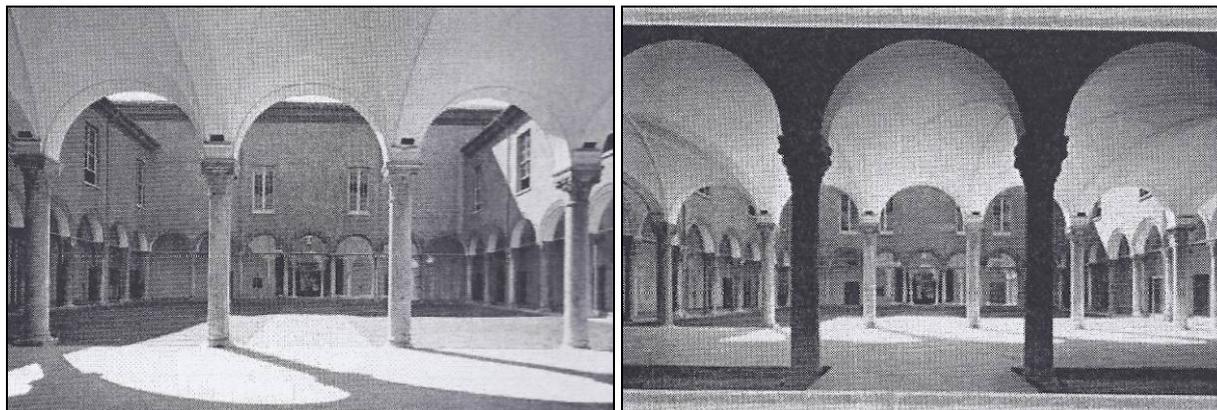


figura 3.13 e 3.14 - Loggia

#### Riferimenti bibliografici

- [1] Arch. Piero Bottoni, "Problemi della moderna composizione architettonica negli ambienti storici e nel restauro dei monumenti", 1963;
- [2b] Studio Tecnico Arch. Andrea Malacarne, "Ricerca storica" allegata al "Rilievo del palazzo Renata di Francia", 1985, non pubblicata;
- [3] Arch. Roberto Malvezzi, "Il palazzo rinascimentale ferrarese: studi di vulnerabilità sismica in riferimento al complesso "Renata di Francia", 2006, Tesi di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria Civile - XVIII ciclo.

## 4 INTERVENTI ESEGUITI IN TEMPI RECENTI

Dal 1960 in avanti sono stati eseguiti diversi interventi che hanno condotto l'edificio alla configurazione attuale; per molti di questi non è stato possibile risalire a una cronologia precisa.

Lo sviluppo dell'Università di Ferrara ha condotto al trasferimento delle facoltà in edifici indipendenti, in conseguenza del quale si è operata una progressiva conversione della funzione del palazzo da Sede dell'Università a Sede Centrale; questa comprende oggi gli uffici del Rettorato e delle segreterie di Facoltà.

In funzione delle modifiche alla destinazione d'uso si sono riconvertiti a ufficio numerosi ambienti di precedente impiego accademico, asportandovi le platee inclinate delle aule progettate dall'Architetto Bottoni; risultano rimossi inoltre alcuni piani di ammezzato.

La modifica maggiormente visibile apportata al complesso uscito dai restauri è la rimozione dell'aula da disegno, sostituita da uno spazio dedicato al carico e scarico del materiale e a parcheggio per i dipendenti (figura 4.1).

Nella corte secondaria è stata realizzato il prefabbricato, oggi denominato "Ex Economato", a saturazione del margine occidentale dove era previsto in origine il progetto del Bottoni di un edificio per servizi integrativi; nella corte principale si osserva l'estensione della superficie vetrata, che ad oggi racchiude anche la doppia loggia.

Numerosi interventi puntuali sono stati infine eseguiti per conto dell'*Ufficio Tecnico dell'Università* nell'opera continua di monitoraggio e manutenzione del complesso.

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



figura 4.1 - Zona carico-scarico - Via Coramari

Il fabbricato *Ex-economato*, per il quale è stato possibile recuperare la relazione tecnica-descrittiva del progettista *Dott. Arch. Orlando Veronese (1967)* ed il progetto esecutivo del costruttore *Officine Saira Verona*, è stato realizzato nel 1968.

La relazione chiarisce che lo scopo essenziale del progetto era quello di risolvere in via temporanea alcune esigenze ormai indifferibili degli edifici universitari, offrendo una nuova sistemazione alla ragioneria e all'economato, senza tuttavia precludere le possibilità di una soddisfacente soluzione definitiva da attuarsi quando si fosse reso disponibile l'immobile occupato dall'Istituto Provinciale per l'infanzia (Palazzo Strozzi). La scelta della struttura prefabbricata nasceva propriamente da tale intento.

L'edificio è realizzato su due piani di cui quello terreno è in gran parte adibito a porticato (parcheggio auto coperto) e per la residua parte adibito a garage, piccolo locale uso magazzino e centrale termica, oltre all'ingresso e alla scala di accesso al piano superiore ospitante uffici. Era stata tenuta in conto la possibilità di un eventuale collegamento pensile con gli uffici al 1° piano del palazzo esistente (probabilmente l'ex-Casa del Custode), mediante una passerella e una scala a sbalzo; tale intervento non è mai stato realizzato così come il trasferimento nell'attuale Palazzo Strozzi.

Le fondazioni e le strutture del piano terra erano pensate in muratura secondo i sistemi tradizionali; getti di calcestruzzo semplice e armato, muratura di mattoni pieni per i muri in elevazione, solai prefabbricati così come le strutture del piano primo.

Il progetto esecutivo-costruttivo di *Officine Saira Verona* di un anno dopo (1968), chiarisce più specificatamente l'organismo strutturale.

Le fondazioni sono caratterizzate da un sistema di plinti in c.a. (*figura 4.2*) a da travi rovesce. La struttura portante è a telai in acciaio; è presente, in corrispondenza della "giunzione" con *Palazzo Strozzi*, un pilastro in c.a. (*figura 4.3*). A quota primo impalcato sono realizzati cordoli in c.a. (*figura 4.4*), che "spezzano" la luce dei profili IPE 300 dell'orditura principale del solaio stesso; sui cordoli è disposta un'orditura metallica secondaria costituita da profili IPE 270 con funzione di collegamento e di ripartizione dei carichi sulle murature di piano terra (*figura 4.5*).

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

Il cordolo sulla muratura a contatto con lo Strozzi, presenta un salto di quota chiarito dal particolare n°.3 riportato in figura 4.6. La nota riportata recita: "Sarebbe bene che il muro in elevazione fosse eseguito dopo la posa delle travi di solaio".

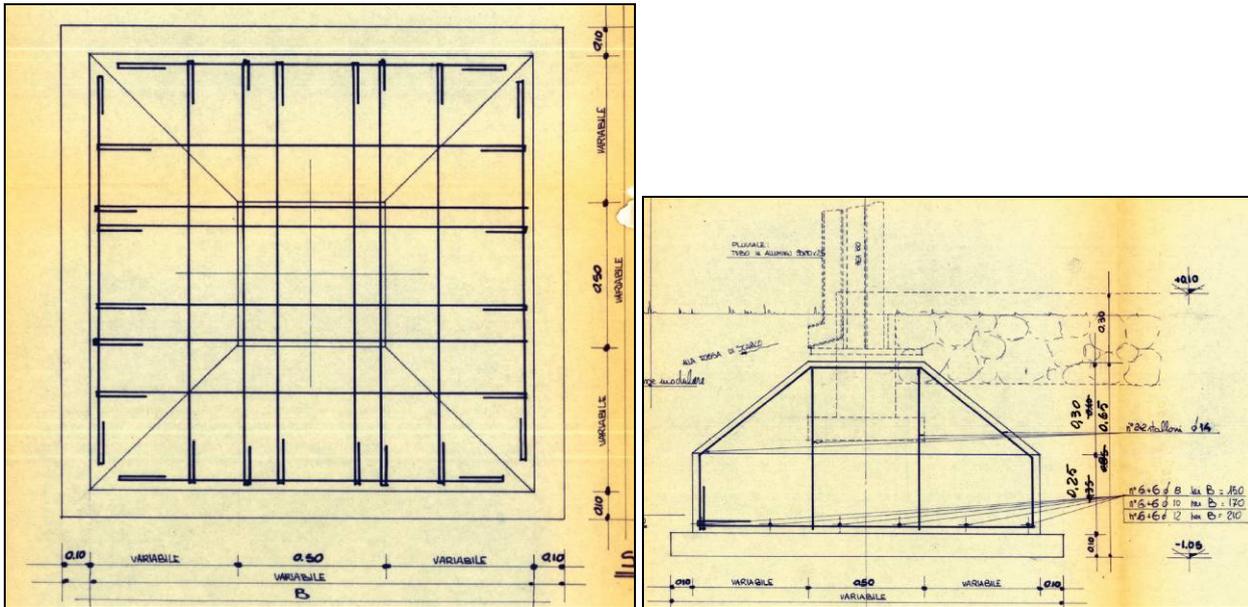


figura 4.2 - Fabbricato Ex-Economato: particolari plinti di fondazione

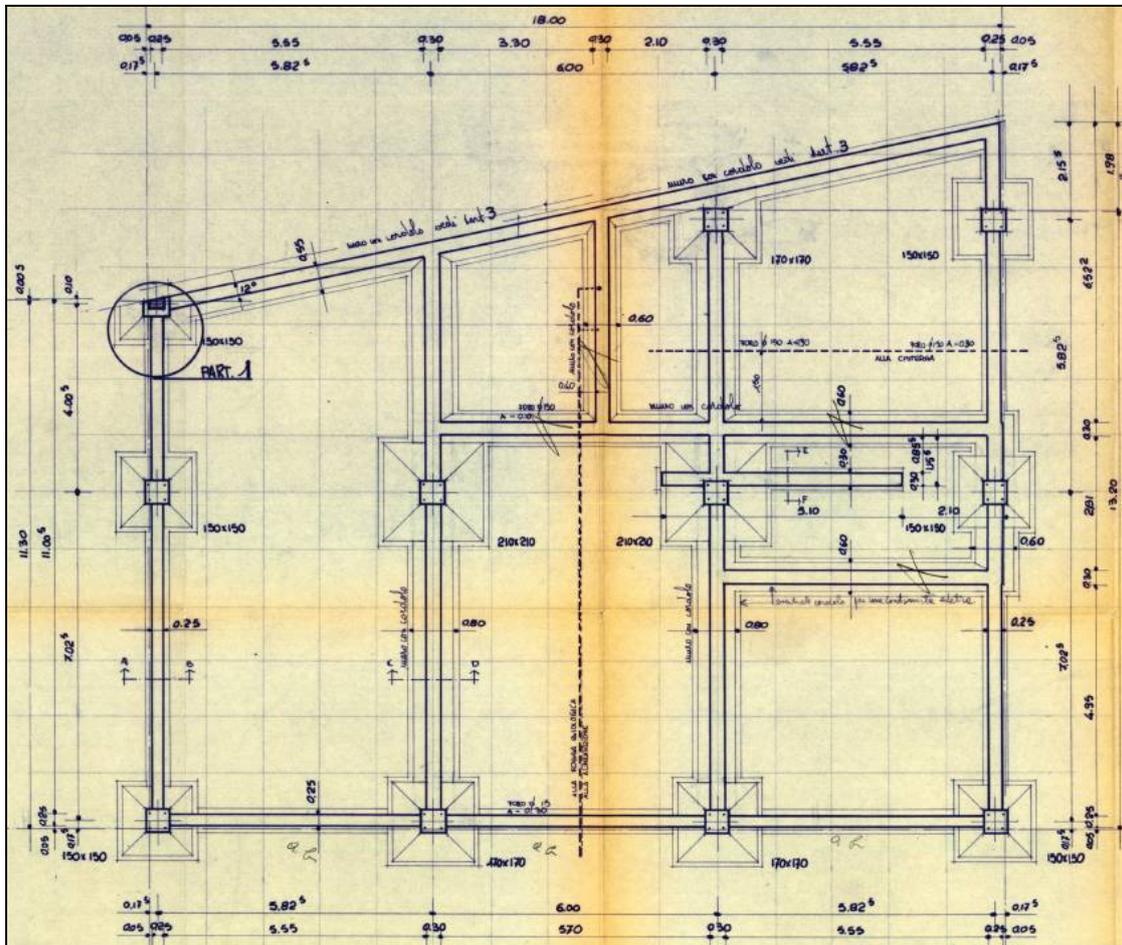


figura 4.3 - Fabbricato Ex-Economato: pianta fondazioni

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

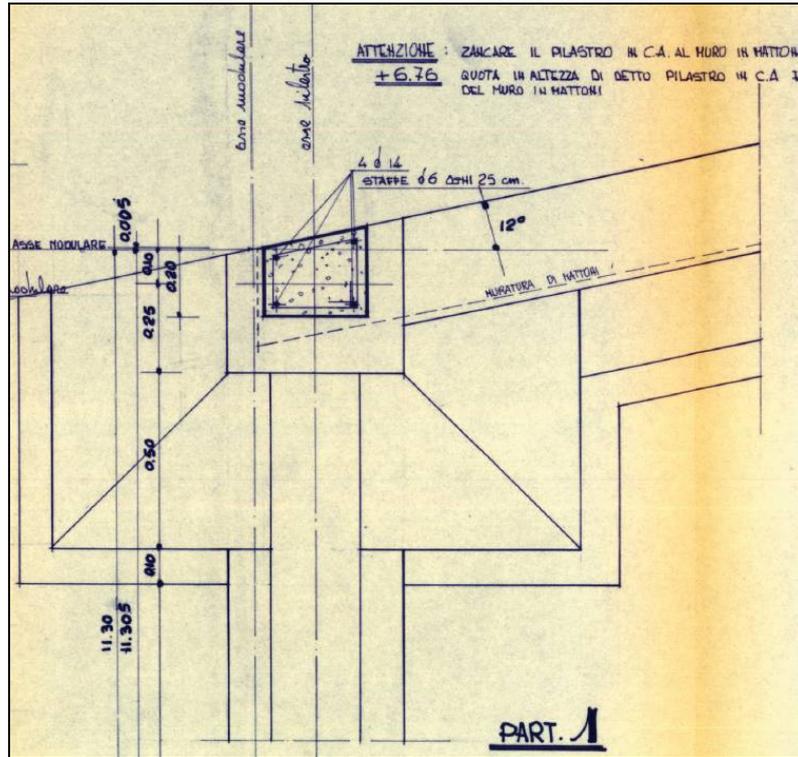


figura 4.4 - Fabbricato Ex-Economato: particolare pilastro in c.a. (part. 1)

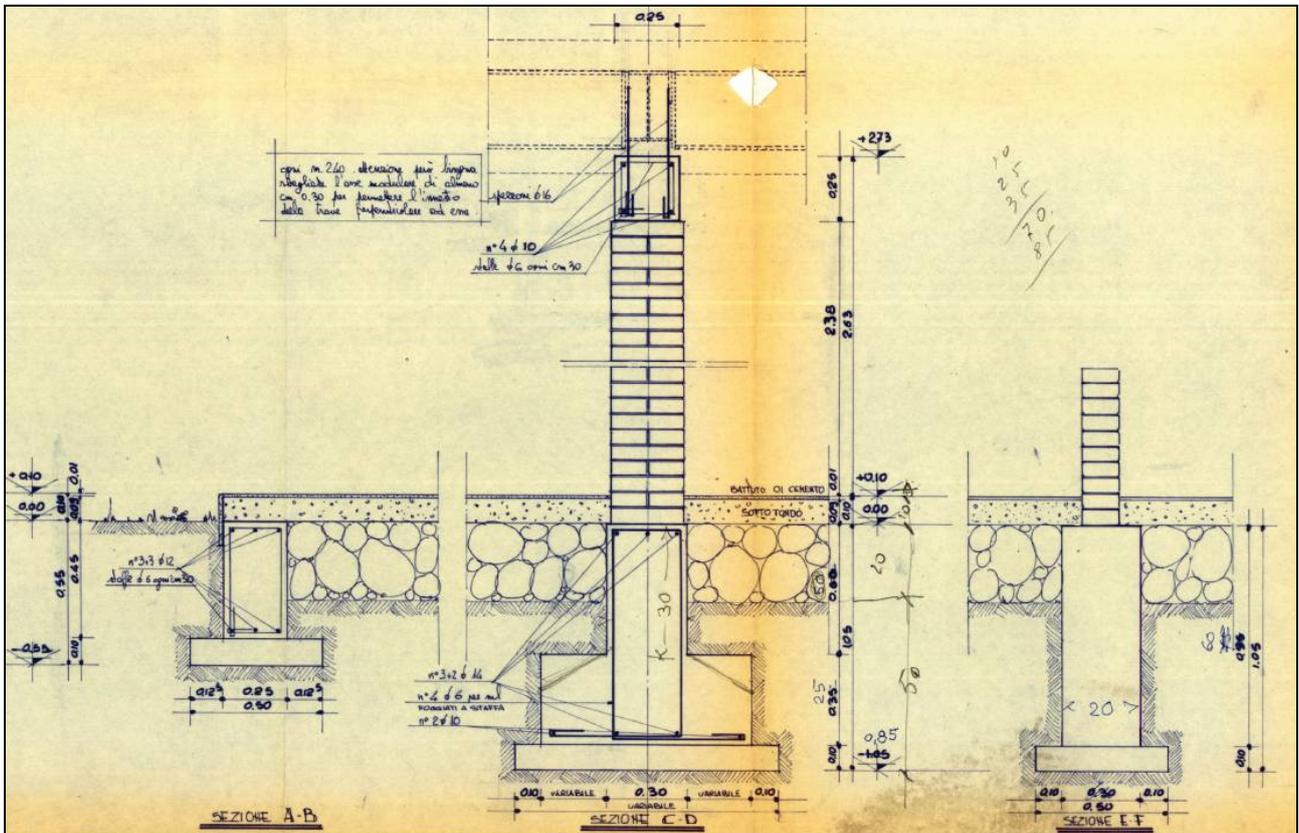
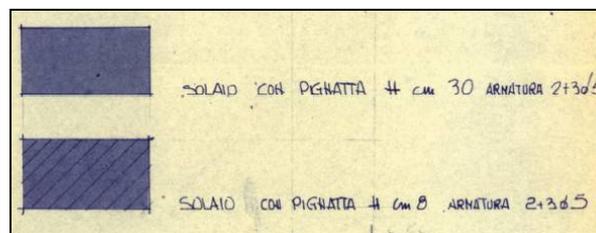
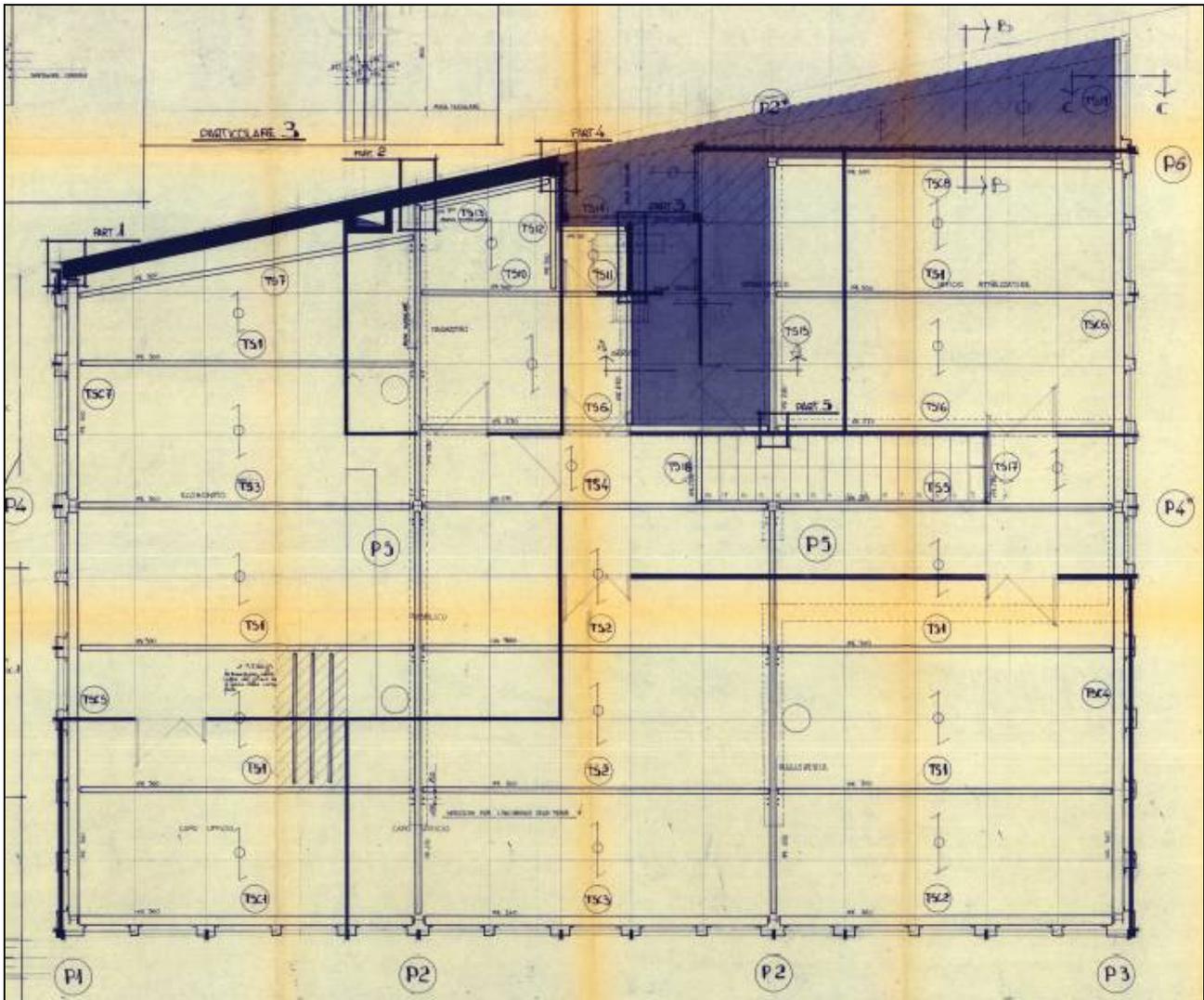


figura 4.5 - Fabbricato Ex-Economato: sezione A-B, C-D, E-F

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



Risulta evidente, in *figura 4.8*, la realizzazione di solai in latero-cemento con pignatte, rispettivamente, di altezza 30cm e 8cm, a quota di piano primo (i restanti campi di solaio sono realizzati in lamiera grecata di cui sia ha informazione della sola orditura (*figura 4.8*)).



*figura 4.8 - Fabbricato Ex-Economato: solai di piano primo*

*Si omettono in questa fase altre informazioni relative ai profili metallici e ai collegamenti tra di essi.*

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



figura 4.9 - Prefabbricato Ex Economato: fotografie

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

## 5 RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE DELLO STATO DI FATTO

In questo capitolo si riassumono 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 ha permesso, anche se non completamente e con riferimento al *Complesso storico*:

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

### 5.1 MURATURE

Le pareti non intonacate mostrano, in diverse zone, le tracce delle trasformazioni storiche subite.

Prendendo in esame le pareti murarie dei fronti prospicienti la corte principale, si osserva l'accecamento dei poggiali che in origine sormontavano i portici del piano terreno e la rimozione delle relative colonne (*figura 5.1.1*). Gli archi dell'ordine superiore sono del tutto simili a quelli inferiori (principali), anch'essi composti da tre anelli concentrici corrispondenti a una ghiera e un'anello sommitale.

Si osservano tracce di breccie sottostanti alle attuali finestre (*figura 5.1.2*): queste tracce corrispondono alla recente introduzione dei balconcini; tracce analoghe sono presenti anche nelle finestre laterali della parete nord della corte principale e in quelle centrali della parete meridionale.

Nella parete meridionale si distinguono i segni dell'esistenza di aperture laterali presso gli angoli (*figura 5.1.3*); nella parete settentrionale sono ancora visibili i resti dell'antico cornicione, che analogamente al caso di Palazzo Strozzi, coronava a un'identica quota le ali e il corpo Nord del palazzo (*figura 5.1.4 e 5.1.5*).

Il fronte verso il giardino presenta numerosi segni di trasformazione; quella maggiormente visibile è da collegare alla sopraelevazione eseguita nel Settecento per alloggiare le volte in arelle, che ha spezzato la linearità dell'antico fronte introducendo un secondo ordine di finte aperture sopra la loggia (*figura 5.1.6*); in *figura 5.1.7* si osservano nuovamente le tracce dell'antico cornicione che collegava le quote di gronda delle pareti ad Est e ad Ovest della loggia. Nella stessa *figura* si osserva la tecnica impiegata per la realizzazione delle finte aperture del secondo ordine, che mostra ammorsature tra il paramento murario esterno e quello in sottoquadro delle false finestre; la muratura, dello spessore di tre teste, è stata quindi realizzata in questo tratto eliminando una testa di mattone dello spessore complessivo e mantenendo il concatenamento dei filari di mattoni.

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



figura 5.1.1



figura 5.1.2

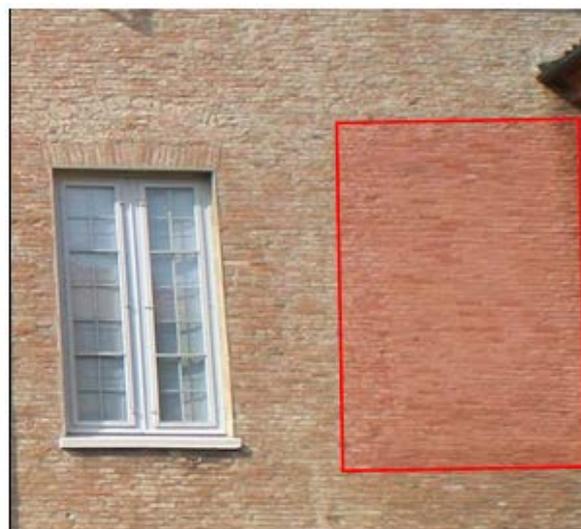


figura 5.1.3 - segni dell'esistenza di precedenti aperture.

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

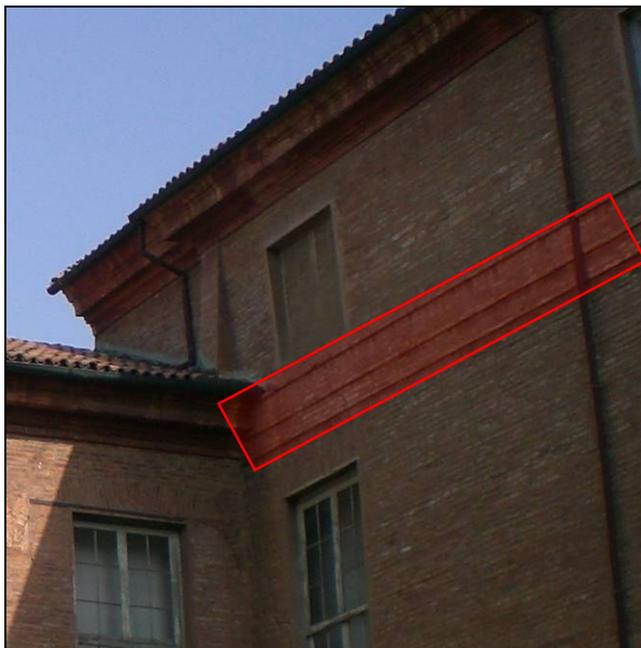


figura 5.1.4 - segni dell'esistenza di cornice.

La presenza di false aperture appositamente realizzate è stato, presumibilmente, dettato dalla volontà di uniformare i fronti Sud e Nord della loggia, modificati dai lavori di sopraelevazione; sul fronte sud (verso la corte principale) la presenza della grande volta del salone d'onore ha reso possibile la creazione di un secondo ordine di aperture illuminanti (figura 5.1.5), mentre la presenza di volte di minore dimensione e altezza negli ambienti aperti sul fronte nord (sul giardino) ha suggerito di adottare la soluzione delle finte aperture. Con riferimento a quest'ultima parete, su di essa sopravvivono numerose tracce delle antiche aperture a tutto sesto (figura 5.1.7). L'accecamiento di queste aperture è da imputarsi ai cantieri di restauro del Settecento; si osserva infatti il perfetto allineamento delle nuove finestre squadrate, su entrambi i fronti della loggia, con gli abbaini dell'ordine superiore; nel fronte verso il giardino è presente una lieve variazione in tale allineamento che è possibile porre in relazione con esigenze successive; gli abbaini di questa parte non hanno una funzione illuminante e quindi l'introduzione di un eventuale disallineamento non è visibile dall'interno. Lo spostamento delle finestre può ricondursi alla riduzione dell'ambiente Ovest determinata dall'erezione di un tramezzo per ricavare uno spazio di sgombero, oppure all'introduzione dell'uso degli scuri, la cui larghezza definisce la distanza tra le finestre centrali. Sempre sulla stessa parete si osserva la traccia residua di un arco posto ad Est dei cinque volti esistenti; l'ipotesi che la loggia settentrionale si estendesse oltre i limiti attuali per almeno un'ulteriore campata è rafforzata dalle tracce di una finestra a tutto sesto simile a quelle esaminate; questa finestra risulterebbe in asse su un eventuale sesta arcata.

E' possibile che l'accecamiento di una o più arcate, con rimozione integrale dell'arco, sia stato eseguito in seguito al crollo del 1491, o al sisma del 1570, per consentire l'inserimento della loggia dei setti ortogonali più ravvicinati. Sul lato opposto delle arcate il cotto di paramento non presenta una terminazione rastremata e questo induce ad escludere che la loggia avesse una maggiore estensione anche da quella parte.

*In allegato si riportano le piante con indicazione degli elementi strutturali verticali riscontrati.*

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



figura 5.1.5 - prospetto fronte su corte principale

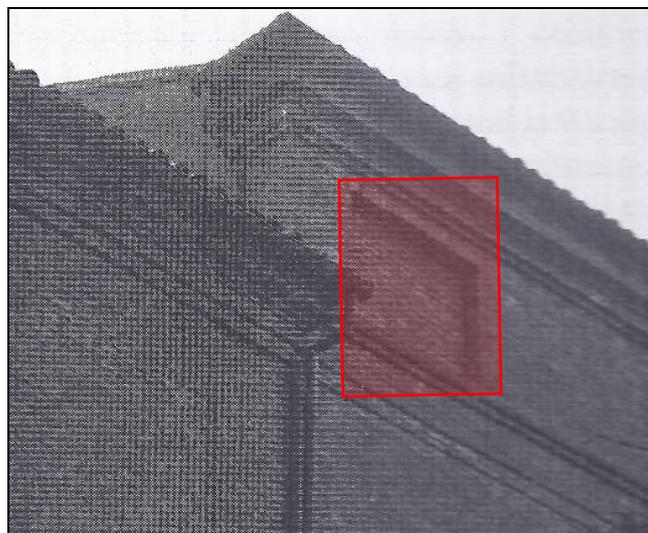


figura 5.1.6 - particolare secondo ordine di finte finestre

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



figura 5.1.7 - Fronte su giardino (loggia)

#### Riferimenti bibliografici

[3] Arch. Roberto Malvezzi, "Il palazzo rinascimentale ferrarese: studi di vulnerabilità sismica in riferimento al complesso "Renata di Francia", 2006, Tesi di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria Civile - XVIII ciclo.

## 5.2 PARETI IN FALSO

L'edificio presenta al piano ammezzato e al piano primo diverse pareti realizzate in falso (si rimanda all'*allegato "B" - Tav.6*); in una fase successiva si ritiene opportuno approfondire la tipologia e la resistenza degli elementi di appoggio di dette pareti.

## 5.3 ORIZZONTAMENTI

L'esame dei nuovi solai realizzati nel corso del restauro moderno del palazzo può essere condotto solo ricorrendo all'analisi della documentazione acquisita. All'interno del palazzo sono presenti alcune parti dei solai storici, mantenuti in virtù della loro grande qualità formale. Il più importante tra questi è stato scoperto durante il cantiere del 1960 sotto le volte in arelle della loggia verso il giardino (*figura 5.3.1*). Tale solaio è caratterizzato da sei travi composte della tipologia "a quattro pezzi" uguali tra di loro, che presentano un evidente controfrecchia. L'appoggio di queste travi sul setto centrale della loggia (*figura 5.3.2*) risulta falsato rispetto all'asse delle colonne sottostanti in modo da consentire l'inserimento al suo fianco di una seconda trave destinata a ricoprire la luce delle loggia meridionale (*figura 5.3.3 e 5.3.4*).

Un altro tratto di solaio ligneo originale è presente al piano primo degli ambienti ad Est della loggia settentrionale (*figura 5.3.5, 5.3.6*); si osservano travi composte "a quattro pezzi" molti simili a quelle della loggia, mentre il solaio realizzato sopra di esse mostra finiture differenti che inducono a ipotizzare diversi momenti costruttivi.

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



figura 5.3.1



figura 5.3.2



figura 5.3.3

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



figura 5.3.4



figura 5.3.5



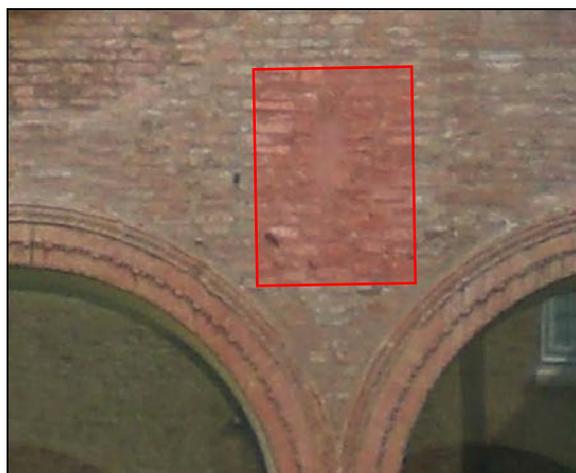
figura 5.3.6

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

Risultano ancora visibili tracce dei capochiavi che in antico ancoravano i solai lignei alle murature perimetrali. Il loro rilievo consente di verificare l'interasse dei solai storici e la presenza di tiranti o altri elementi inseriti per migliorare la connessione tra le parti strutturali. In *figura 5.3.7* si osservano, sulla parete Nord della corte principale interna, le sedi ricavate nella muratura che ospitavano i capochiave, rimossi probabilmente in seguito al rifacimento del solaio retrostante durante i lavori di restauro. La stessa parete mostra (*figura 5.3.8*), nella sua parte centrale, un numero rilevante di tracce di concatenamenti storici, inseriti probabilmente per migliorare il comportamento statico della loggia; si ipotizza che tali elementi non siano attivi.

Tracce delle antiche connessioni tra solaio e muratura sono visibili anche sulle ali, dalle quali si deduce il perfetto allineamento delle travi con le colonne al piano terra.

Nella parete sud della corte sono ancora presenti grandi capichiave (*figura 5.3.9*), collocati in asse con le colonne sottostanti; questa osservazione trova riscontro nella documentazione relativa al cantiere di restauro ove si specificavano interventi di consolidamento dei solai lignei esistenti.



*figura 5.3.7*



*figura 5.3.8*

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



figura 5.3.9

Nella parete Nord verso il giardino, infine, si riscontrano capichiave di minor dimensione, collocati a quota superiore rispetto ai precedenti e corrispondente al punto di appoggio delle travi composte della loggia.  
La copertura del palazzo è formata in gran parte da capriate poggianti sui setti portanti dei diversi corpi; in alcune zone, sono presenti irregolarità nella disposizione degli elementi portati causati dalla notevole articolazione degli stessi (figura 5.3.10).



figura 5.3.10

Di particolare interesse è il corpo settentrionale ove le luci di copertura sono maggiori. Nella parte centrale di esso, corrispondente alla loggia e allo scalone nobile (sopraelevazione Settecentesca), vennero rifatti i coperti inserendo grandi capriate *palladiane*; queste sono in un numero pari a quello delle colonne (n°.13) e mantengono lo stesso interesse (figura 5.3.10).

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

La maggior larghezza della sopraelevazione corrispondente alla loggia meridionale rispetto a quella settentrionale ha comportato l'estensione laterale della falda rivolta a sud impiegando travi di falda invece che capriate; queste travi, in numero di due verso Ovest e una verso Est, presentano una struttura reticolare formata da una saetta rompitratta, poggiate sul setto di colmo, e da una catena che collega la testa della trave sulla parete di gronda con la saetta, impedendo in tal modo che questa eserciti una spinta contro la parete di colmo (*figura 5.3.11*). Questa soluzione, nota come *trave-capriata*, è stata osservata solamente in questa zona del palazzo.

Non è stato possibile osservare la presenza di connessioni tra travi e capriate e la muratura sottostante; non risultano neppure presenti catene o tiranti posti a collegamento delle pareti perimetrali. Le strutture di copertura presentano numerosi interventi di consolidamento che hanno riguardato principalmente le teste e le lunghe catene (*figura 5.3.12a*); si osserva anche una "cerchiatura" dei puntoni relativamente alla prima capriata a Sud-Ovest del corpo meridionale (*figura 5.3.12b*).



*figura 5.3.11*



*figura 5.3.12a*

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



figura 5.3.12b



figura 5.3.13



figura 5.3.14

*Riferimenti bibliografici*

[3] Arch. Roberto Malvezzi, "Il palazzo rinascimentale ferrarese: studi di vulnerabilità sismica in riferimento al complesso "Renata di Francia", 2006, Tesi di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria Civile - XVIII ciclo.

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

#### 5.4 SISTEMI VOLTATI

La corte principale del palazzo ha forma pressochè quadrata, con lato maggiore S-N di circa 24.5 metri, lato minore E-O pari a circa 24 metri; è circondata da un porticato al piano terra dotato di n°.28 colonne lapidee, su cui impostano altrettanti archi che presentano una fattura pressochè omogenea lungo i quattro fronti. Sul fronte Nord dell'edificio verso il parco si ritrovano archi del tutto identici; quelli presenti nella corte mostrano una lieve differenza nel concatenamento interno, che mostra una maggiore irregolarità nella disposizione dei gruppi binati di diatoni e dei diatoni singoli.



figura 5.4.1 - Archi fronte Sud corte principale.

Le colonne sono realizzate in calcare bianco compatto e sono composte di tre elementi principali: basamento, fusto e capitello; alcune colonne presentano, sopra il capitello, un dormiente lapideo separato da quest'ultimo. I basamenti mantengono le medesima impronta al suolo (circa 60 cm), e dispongono di un'altezza compresa tra 25 e 35 cm; il rapporto base-altezza è pari a 0.5; ciò consente una migliore diffusione degli sforzi di compressione proveniente dal fusto e scaricati sulla fondazione sottostante. I fusti sono lisci; si sono misurati diametri differenti nelle diverse collocazioni: in particolare, le colonne intorno alla corte hanno un diametro medio di 43 cm, con la rilevante eccezione delle colonne angolari caratterizzate da diametro medio di circa 47 cm (figura 5.4.2).



figura 5.4.2.

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

I fusti delle colonne della loggia hanno diametro medio di 41 cm, mentre quelli verso il parco presentano diametro di circa 45 cm; quest'ultimi presentano una finitura a toro nella parte sommitale, assente negli altri fusti. Nelle figure a seguire si riportano alcune immagini del colonnato della loggia e delle volte.



figura 5.4.3a.



figura 5.4.3b

## 5.5 FONDAZIONI

Sulla base delle informazioni raccolte è stato possibile riscontrare esclusivamente l'esistenza di ringrossi della muratura alla base delle colonne. Questo sistema è stato esplorato durante i restauri del 1960, che hanno mostrato una condizione di esteso degrado delle opere di fondazione. Non si ha notizia di rilievi delle fondazioni effettuati durante tale cantiere e neppure delle soluzioni adottate per il rifacimento o la sostituzione delle murature degradate. Al riguardo è necessario sottolineare la maggior vulnerabilità della soluzione "isolata" a plinto rispetto alla fondazione continua, in quanto il plinto risulta maggiormente esposte

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

a fenomeni erosivi; la collocazione isolata rende inoltre l'elemento più sensibile a cedimenti del terreno e a eventuali eccentricità dei carichi sovrastanti.

La perizia svolta prima delle ristrutturazioni Settecentesce pone in risalto propriamente la problematica dei cedimenti di fondazione delle colonne; i documenti non chiariscono gli interventi adottati al riguardo e non è possibile di conseguenza determinare se le fondazioni esplorate nel cantiere di restauro appartenessero alle strutture Rinascimentali o a nuove fondazioni realizzate nel Settecento.

In merito alle fondazioni delle murature portanti, non si ha alcuna informazione; è possibile tuttavia, anche sulla base delle documentazioni acquisite relativamente ad altri edifici Ferraresi quali, ad esempio, *Palazzo Tassoni* in Via della Ghiara, ipotizzare la presenza di un buon sistema fondazionale.

## 5.6 QUADRO FESSURATIVO

In questo paragrafo si riportano i risultati del rilievo visivo con riferimento al quadro fessurativo riscontrato. Relativamente alle murature o agli orizzontamenti del piano nobile, si riportano le lesioni più significative; per ulteriori delucidazioni si rimanda alle tavole in *Allegato "B"* e alla documentazione fotografica completa (*Allegato "A"*).

Si precisa che riguardo le murature del fabbricato "ex-economato", non state rilevate lesioni significative.

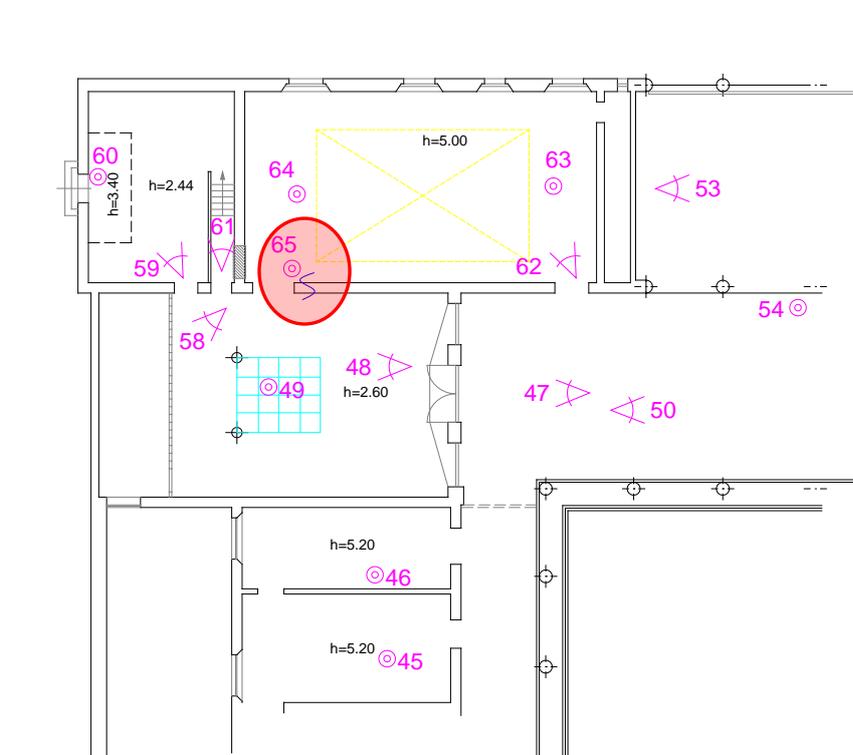


figura 5.6.1a - Stralcio pianta piano terra con indicazione fessura (foto n°.65)

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



figura 5.6.1b - Foto n°.65 (piano terra)

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

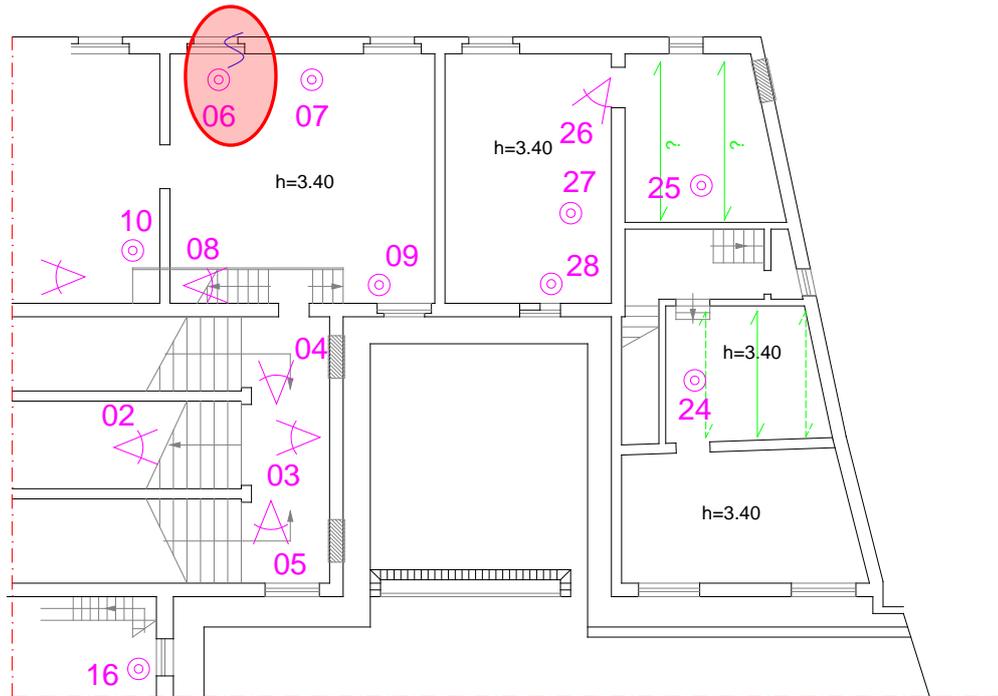


figura 5.6.2a - Stralcio murature piano ammezzato con indicazione fessura passante (foto n°.06)



figura 5.6.2b - Foto n°.06 piano ammezzato

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

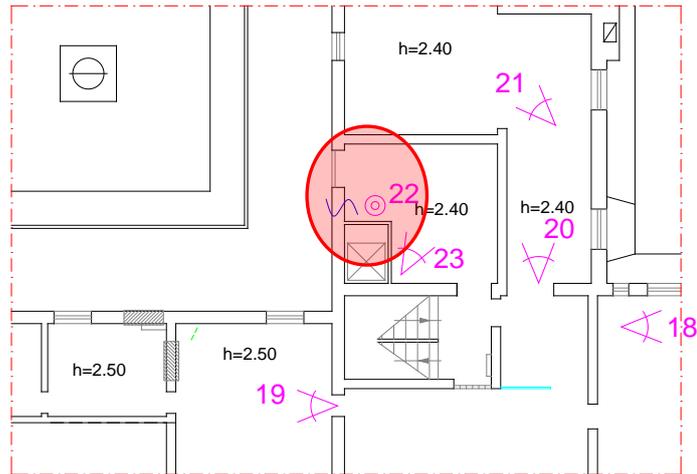


figura 5.6.3a - Stralcio pianta murature piano ammezzato con indicazione fessura passante (foto n°.22)



figura 5.6.3b - Foto n°.22 - murature piano ammezzato

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

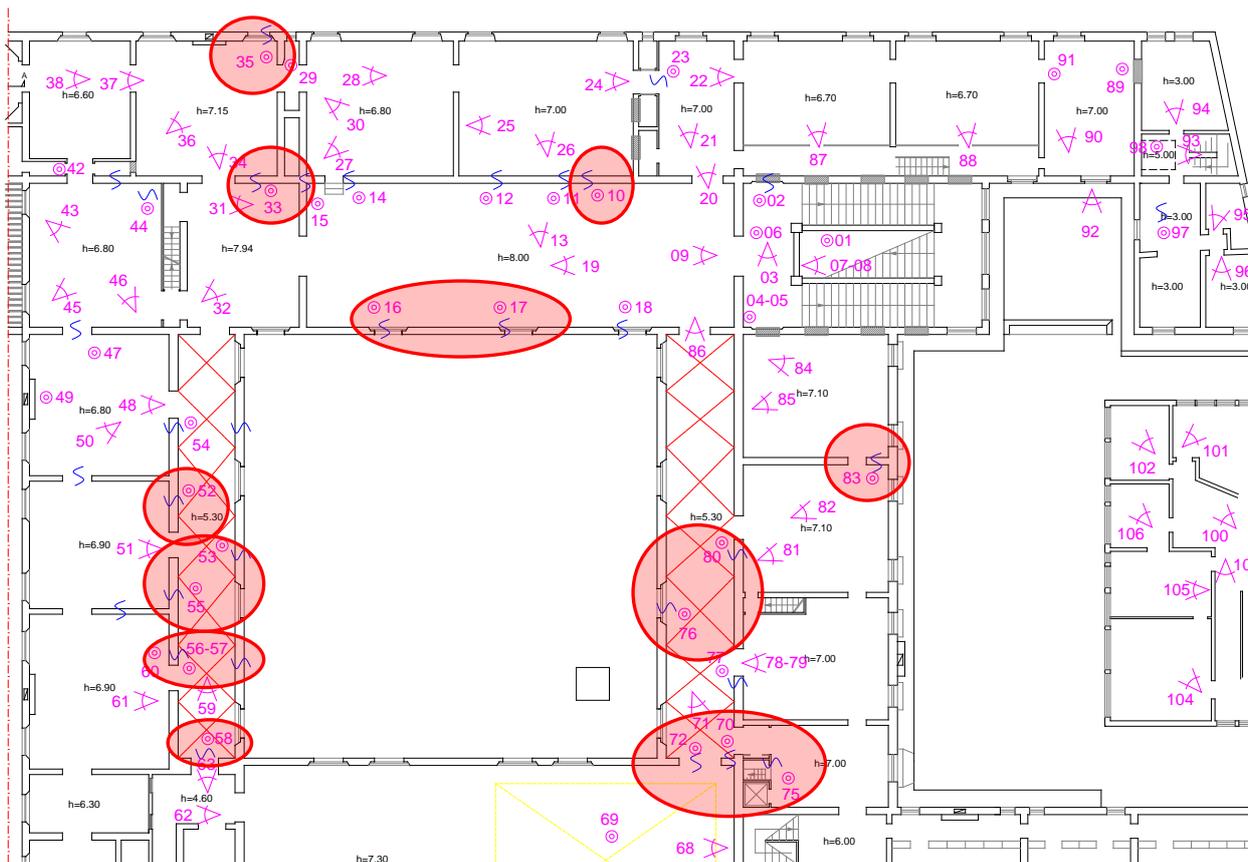


figura 5.6.4a - Stralcio pianta murature piano primo con indicazione fessure (foto n°.35, 33, 14, 12, 11, 10, 02, 16, 17, 83, 80, 53, 55, 76, 56, 57, 58, 70, 72, 75)



figura 5.6.4b - Foto n°.35 - piano nobile (primo)

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



figura 5.6.4c - Foto n°.33 - piano nobile (primo)



figura 5.6.4d - Foto n°.10 - piano nobile (primo)

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

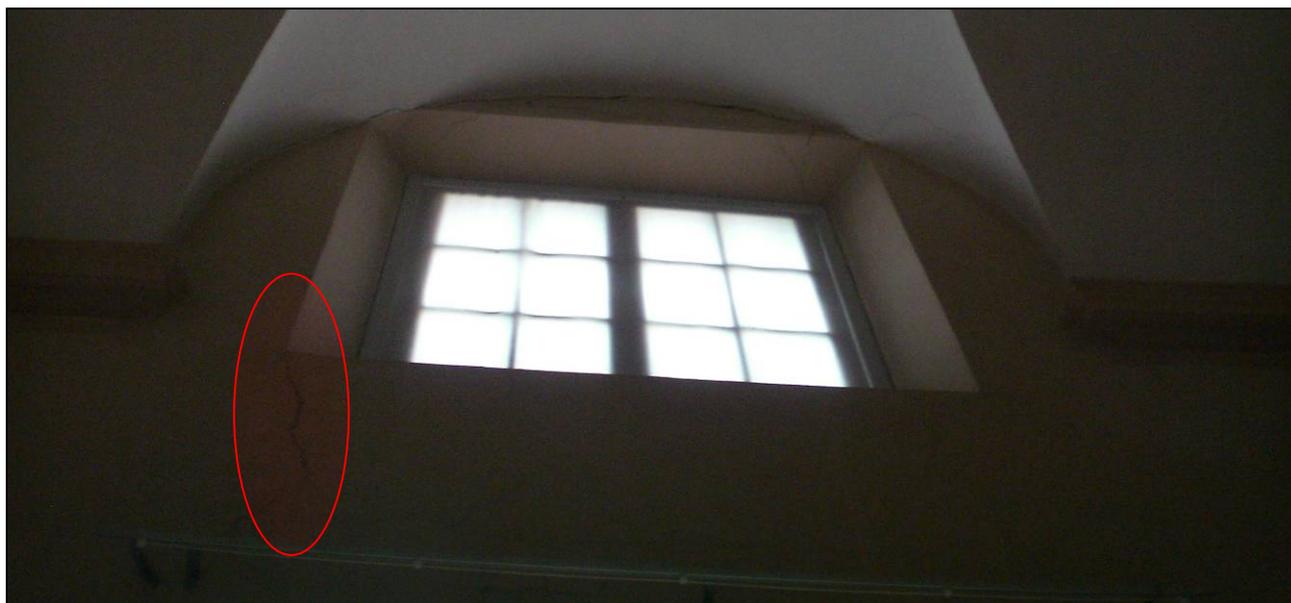


figura 5.6.4e- Foto n°. 16, 17 - piano nobile (primo)

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



what

figura 5.6.4f - Foto n°.83 - piano nobile (primo)



figura 5.6.4g - Foto n°.52 - piano nobile (primo)

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



figura 5.6.4g - Foto n°.53, 55 - piano nobile (primo)



figura 5.6.4h - Foto n°.76 - piano nobile (primo)

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



figura 5.6.4i - Foto n°.56, 57 - piano nobile (primo)



figura 5.6.4l - Foto n°.58 - piano nobile (primo)

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



figura 5.6.4m - Foto n°.70 - piano nobile (primo)

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



figura 5.6.4n - Foto n°.72 - piano nobile (primo)

Il quadro fessurativo riscontrato mostra lesioni e distacchi, nella quasi totalità dei casi, di tipo "non passante", ramificate e di spessore esiguo. I piani inferiori risultano sostanzialmente privi di lesioni che invece sono presenti maggiormente nei soffitti (principalmente in corrispondenza di controsoffittature) e nelle pareti di piano nobile. L'origine di tali fessurazioni sono da ricercarsi, probabilmente, nei cedimenti fondali che si sono susseguiti nel tempo e che potrebbero essersi evoluti conseguentemente agli interventi sostanziali di restauro avvenuti negli anni '60, nonostante le opere di consolidamento delle fondazioni. Lo stato fessurativo ad oggi non appare tale da pregiudicare il funzionamento della struttura.

## 5.7 DESTINAZIONI D'USO

In *allegato* si riportano, 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 una visione d'insieme dei carichi variabili gravanti ai diversi piani del complesso e saranno importanti per procedere alla verifiche previste dalla fase III dell'*incarico*.

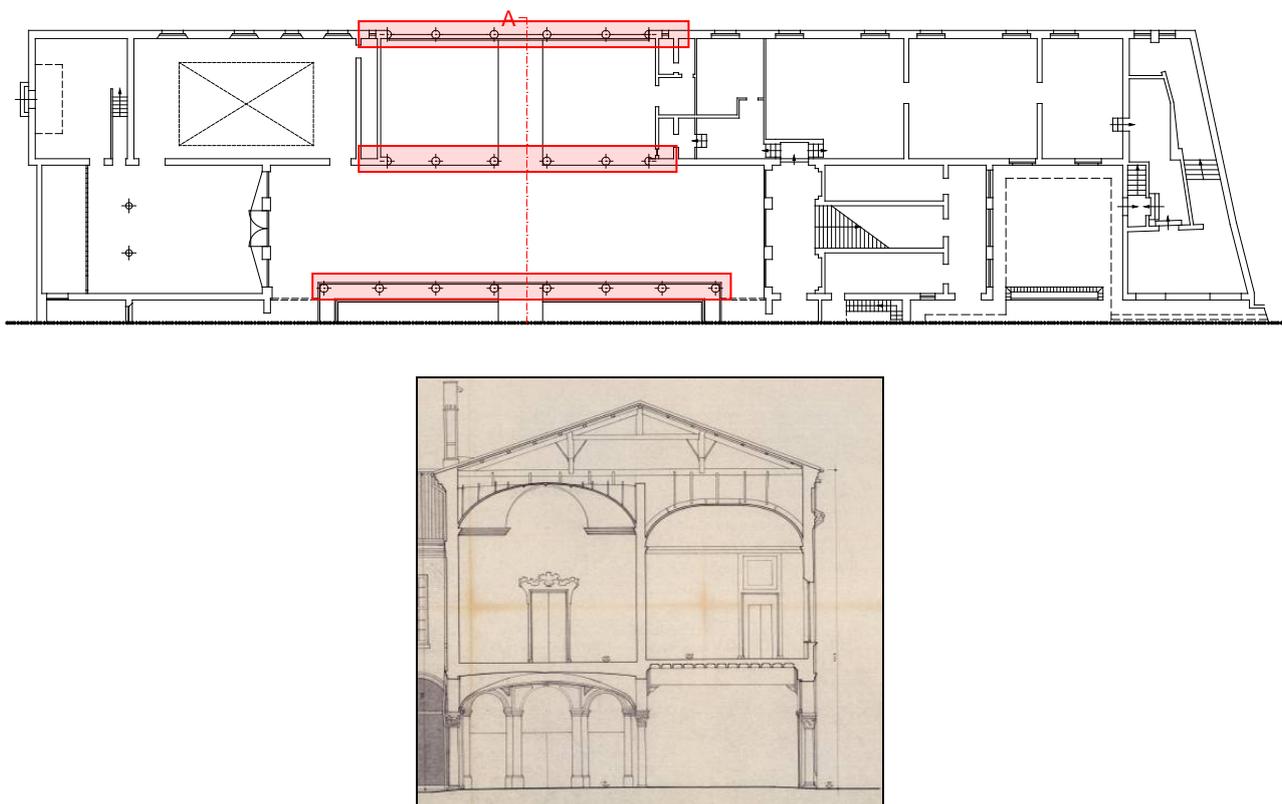
ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	06

## 5.8 INDIVIDUAZIONE DELLE VULNERABILITA'

La struttura nel sua interezza presenta caratteristiche morfologiche che la rendono sismicamente vulnerabile:

- alcuni campi di parete non hanno elementi irrigidenti ortogonali che trattengono fuori piano;
- gli interpiani sono spesso elevati (superiori a 3.50 m), configurando snellezze di interpiano superiori a 12;
- i solai non sono tutti alla stessa quota e di diverse tipologie (tutti riconducibili a "deformabili");
- alcuni campi di solaio del piano nobile sono sostenuti da strutture spingenti (volte);
- mancano molto probabilmente le connessioni tra le capriate e le murature sottostanti.

Più specificatamente, il corpo settentrionale rappresenta la zona dell'edificio probabilmente più vulnerabile in quanto caratterizzata da diverse irregolarità e trasformazioni avvenute nel tempo; in *figura 5.8.1* è riportato uno stralcio della pianta piano terra e della sezione trasversale A-A. Le pareti longitudinali, evidenziate in *figura 5.8.1* appaiono, da una prima analisi, tra le più vulnerabili del palazzo.



*figura 5.8.1 - Stralcio pianta piano terra corpo settentrionale e sezione trasversale A-A.*

In *figura 5.8.2a* sono riportate le orditure di solaio riscontrate e presunte relative al solaio di piano nobile (viste da piano terra). Si osserva all'estremità Ovest della loggia i telai in acciaio introdotti dal *Bottoni*; non ci sono informazioni in merito all'orditura di solaio del piano ammezzato sopra tale zona. Le orditure di solaio del piano secondo sono ipotizzate (*figura 5.8.2c*) e non è stato possibile ispezionare il relativo piano di copertura in quanto non accessibile. Dalla documentazione recuperata risultano presenti diverse capriate palladiane e altri sistemi di falda con travi lignee; si auspica, durante la fase delle indagini, un ulteriore sopralluogo di tale zona.

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

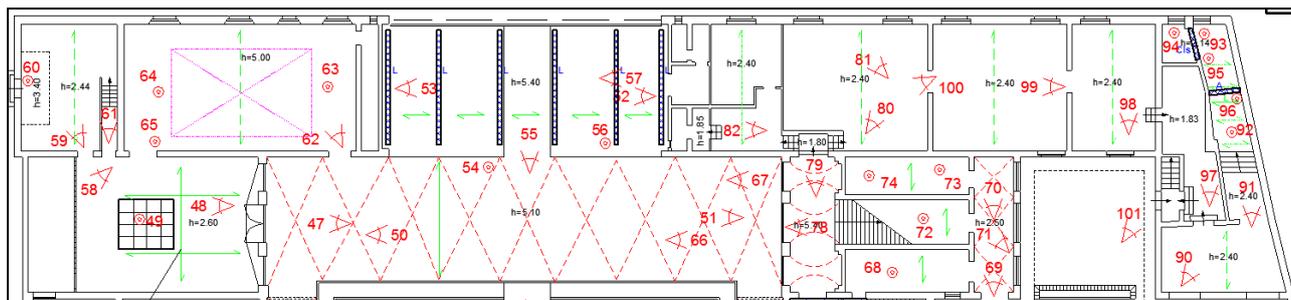


figura 5.8.2a - Corpo settentrionale: orditura solai quota piano nobile:

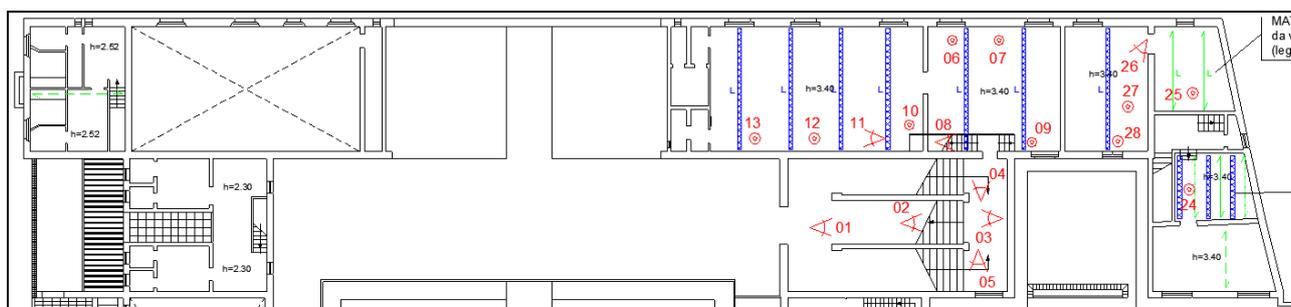


figura 5.8.2b - Corpo settentrionale: Orditura solai quota piano ammezzato

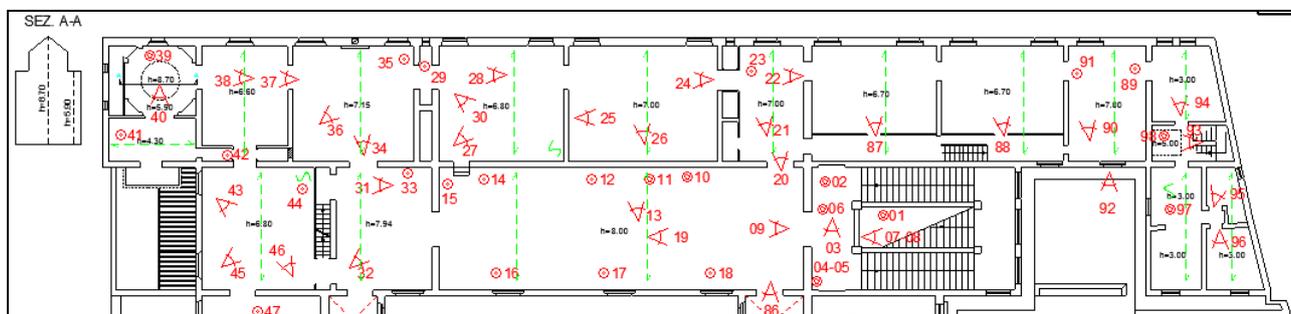


figura 5.8.2c - Corpo settentrionale: Orditura solai di piano secondo

Altri elementi di possibile vulnerabilità, che potranno essere investigati nella fase successiva, sono:

- il tiburio della cappella (figura 3.1);
- il solaio cassettonato in Aula magna (figura 3.2b);
- il sistema di travi a soffitto del locale ad ovest della loggia prospiciente il giardino (foto n°.62 - 65 da P.T.).

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 RENATA DI FRANZIA	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 51 di 211

## 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	06

## 7 DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI SISMICI

Dal punto di vista strutturale il complesso edilizio si suddivide nel palazzo Renata di Francia, edificio tutelato dalla Sovrintendenza ai Beni Culturali, in muratura di mattoni pieni ed orizzontamenti lignei, e il fabbricato ex economato, realizzato in acciaio e attualmente non tutelato.

Pertanto, dal punto di vista della determinazione dei parametri sismici è necessario distinguere il Palazzo di Renata di Francia dal fabbricato ex economato.

Per il primo si è stabilito un *periodo di riferimento*  $V_R$  che deriva dalla *vita nominale*  $V_N$  di 50 anni e da una *classe d'uso*  $C_u$  pari a III, in quanto si è in presenza di edificio con affollamenti significativi; ne consegue un valore di  $V_R$  pari a 75 anni come già previsto in *Relazione metodologica di dettaglio*.

L'edificio ex economato, invece, sarà verificato con una vita nominale di 50 anni e una classe d'uso pari a II, per una vita di riferimento  $V_R$  pari a 50 anni. Ne consegue che il periodo di ritorno del sisma di progetto è 475 anni.

Il complesso strutturale oggetto di studio è situato alle coordinate di *latitudine*  $44,833^\circ$  e di *longitudine*  $11,626^\circ$ . Con riferimento alle NTC, gli spettri di risposta elastici in accelerazione orizzontale (per uno smorzamento standard pari al 5%) sono quelli riportati in *figura 7.1*.

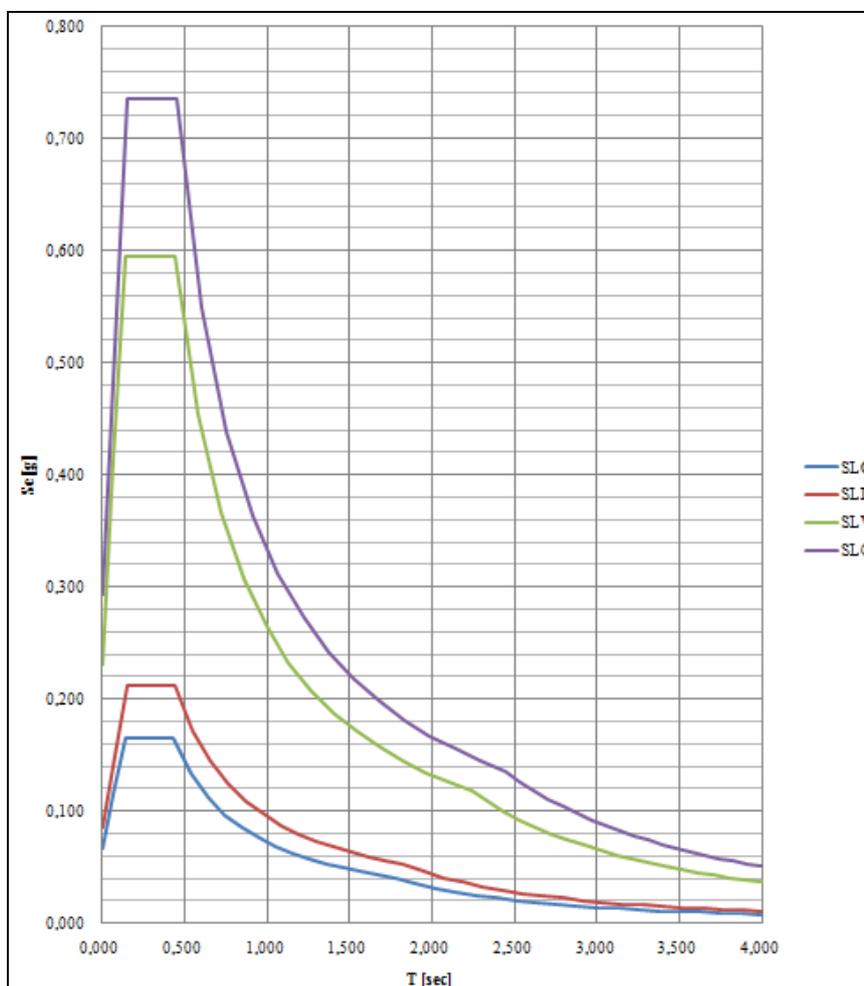


Figura 7.1 - Spettro di risposta elastico in accelerazione orizzontale - Categoria di sottosuolo "C"

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

Il **Livello di conoscenza** raggiunto per gli edifici, con riferimento alla Circolare CSLP n. 617 – Tab. C8A.

1.1, è comunque **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 (ma non totalmente) dalla documentazione messa a disposizione dalla Committenza e sulla base del rilievo visivo;
- Non sono disponibili informazioni dirette sulle caratteristiche meccaniche dei materiali (per il Rettorato ed Ex-casa del custode) 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 sia 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", sia con la Tabella C8A.2 della Circolare n. 617 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

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 del Palazzo Renata di Francia (valore cautelativo proposto dalla Direttiva 09-02-2011). Per lo studio degli eventuali meccanismi locali delle pareti in muratura dell'Ex-economato si mantiene il fattore di struttura  $q = 2$ ; per la verifica globale, trattandosi di edificio non tutelato, si fissa, cautelativamente e in accordo con le NTC 2008,  $q = 1.5$ .

Nelle tabelle a seguire vengono riassunti i dati che, ad oggi, sarebbero utilizzati per la valutazione della vulnerabilità degli edifici.

Palazzo Renata di Francia		
<b>Tipo di Verifica</b>	<b>SLV</b> Stato Limite di Salvaguardia della Vita	
<b>Classe d'uso</b> (NTC 2008 - Tab. 2.4.11)	<b>CLASSE III</b> Edificio con affollamenti significativi	
<b>Cu - COEFFICIENTE D'USO</b> (NTC 2008 - Tab. 2.4.II)	<b>1.5</b>	
<b>V<sub>N</sub> - VITA NOMINALE</b> (NTC 2008 - Tab. 2.4.I)	<b>50 anni</b>	
<b>V<sub>R</sub> - VITA DI RIFERIMENTO</b> (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	<b>75</b>	
<b>T<sub>R</sub> - TEMPO DI RITORNO</b> (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	<b>712 anni</b>	
<b>a<sub>g</sub> - ACCELERAZIONE DI PICCO AL SUOLO</b> (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	<b>0.159g = 1.560 m/s<sup>2</sup></b>	
<b>S<sub>S</sub> - COEFF. AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA</b> (NTC 2008 - Tab.3.2.V)	<b>1.63</b>	
<b>S<sub>T</sub> - COEFF. AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA</b> (NTC 2008 - Tab.3.2.VI)	<b>1.00</b>	
<b>q - FATTORE DI STRUTTURA *</b>	<b>2</b> (NTC 2008 C8A.4.2.3)	Verifiche locali. Fenomeni dissipativi inferiori per meccanismi fuori dal piano.

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

	<b>2.25</b> (L.G. Punto 5.4.2)	Meccanismo di tipo globale. Edificio non regolare in elevazione.
<b>LC - LIVELLO DI CONOSCENZA (NTC 2008 - Tab. C8A. 1.1)</b>	<b>LC1</b>	
<b>F<sub>c</sub> FATTORE DI CONFIDENZA *</b>	<b>1.35</b> Verifiche locali (Circolare CSLLPP Tab. C8A1.1)	PERCORSO DI CONOSCENZA Rilievo geometrico completo Restituzione quadro fessurativo Limitato rilievo materico Limitate indagini su terreno e fondazioni Documentazione precedente su parametri meccanici
	<b>1.35</b> Verifica globale (Linee Guida Tab. 4.1)	

<b>Fabbricato "Ex Economato" (edificio non tutelato)</b>		
<b>Tipo di Verifica</b>	<b>SLV</b> Stato Limite di Salvaguardia della Vita	
<b>Classe d'uso</b> (NTC 2008 - Tab. 2.4.11)	<b>CLASSE II</b> Edificio ordinario	
<b>C<sub>u</sub> - COEFFICIENTE D'USO</b> (NTC 2008 - Tab. 2.4.II)	<b>1.0</b>	
<b>V<sub>N</sub> - VITA NOMINALE</b> (NTC 2008 - Tab. 2.4.I)	<b>50 anni</b>	
<b>V<sub>R</sub> - VITA DI RIFERIMENTO</b> (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	<b>50</b>	
<b>T<sub>R</sub> - TEMPO DI RITORNO</b> (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	<b>475 anni</b>	
<b>a<sub>g</sub> - ACCELERAZIONE DI PICCO AL SUOLO</b> (NTC 2008 - Punto 2.4.3)	<b>0.132g = 1.29 m/s<sup>2</sup></b>	
<b>S<sub>S</sub> - COEFF. AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA</b> (NTC 2008 - Tab.3.2.V)	<b>1.63</b>	
<b>S<sub>T</sub> - COEFF. AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA</b> (NTC 2008 - Tab.3.2.VI)	<b>1.00</b>	
<b>q - FATTORE DI STRUTTURA *</b>	<b>2</b> (NTC 2008 C8A.4.2.3)	Verifiche locali.
	<b>1.5</b> (NTC 2008 C8.7.2.4)	Verifica globale
<b>LC - LIVELLO DI CONOSCENZA (NTC 2008 - Tab. C8A. 1.1)</b>	<b>LC1</b>	
<b>F<sub>c</sub> FATTORE DI CONFIDENZA *</b>	<b>1.35</b>	Verifiche locali e globali

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

## 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 del Complesso (*Rettorato ed Ex-casa del custode*), nella relazione metodologia, consegnata alla stazione appaltante, si era previsto il raggiungimento del *Livello di Conoscenza* più alto (*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

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

pertanto, si ritiene che le proprietà meccaniche dei materiali possano 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 n°.3 provini di muratura per il *Complesso storico (almeno uno sull'Ex-casa del Custode ed uno sul corpo settentrionale prospiciente il giardino)*, 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", in riferimento al *Complesso storico*, 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	$F_{c4} = 0,03$
		<b><math>F_c = 1,26</math></b>

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

<b>Riepilogo indagini: Rettorato ed Ex-casa del Custode</b>						
Numero Identificativo Palazzo	Denominazione	Superficie indicativa	Tipologia strutturale	Norma applicata	numero e tipologia di prove	$F_c$ (*)
05	<b>Rettorato ed Ex-casa del Custode</b>	3889 m <sup>2</sup>	<i>Muratura storica</i>	<i>Direttiva 9.2.2011</i>	- serie di prove penetrometriche su mattoni e malta (almeno una per ogni corpo di fabbrica, figura 8.2.1) - n°. 3 provini di muratura (da concordare); - Prove ultrasoniche o termografia sulle murature dei diversi corpi di fabbrica	<b>1,26</b>

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

Si precisa che volendo incrementare il livello di conoscenza per il *Complesso storico*, occorrerebbe predisporre un sistema di prove distruttive più esteso, in relazione ai diversi corpi di fabbrica, quale quello riportato nella seguente tabella.

Numero Identificativo Palazzo	Denominazione	Superficie indicativa	Tipologia strutturale	Norma applicata	numero e tipologia di prove	$F_c$ (*)
-	<b>Rettorato ed Ex-casa del Custode</b>	3889 m <sup>2</sup>	Muratura storica	Direttiva 9.2.2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>- serie di prove penetrometriche su mattoni e malta (almeno una per piano per ogni corpo di fabbrica)</li> <li>- n°. 1 provino di muratura per piano per ogni corpo di fabbrica</li> <li>- Prove ultrasoniche o termografia delle murature ai diversi piani dei diversi blocchi</li> </ul>	1,17

Si osserva la riduzione del fattore di confidenza, che passa da 1.26 a 1.17 (-7%); in sede di verifica si valuterà, in relazione alle problematiche riscontrate, se sia necessario e utile affinare FC disponendo ulteriori indagini.

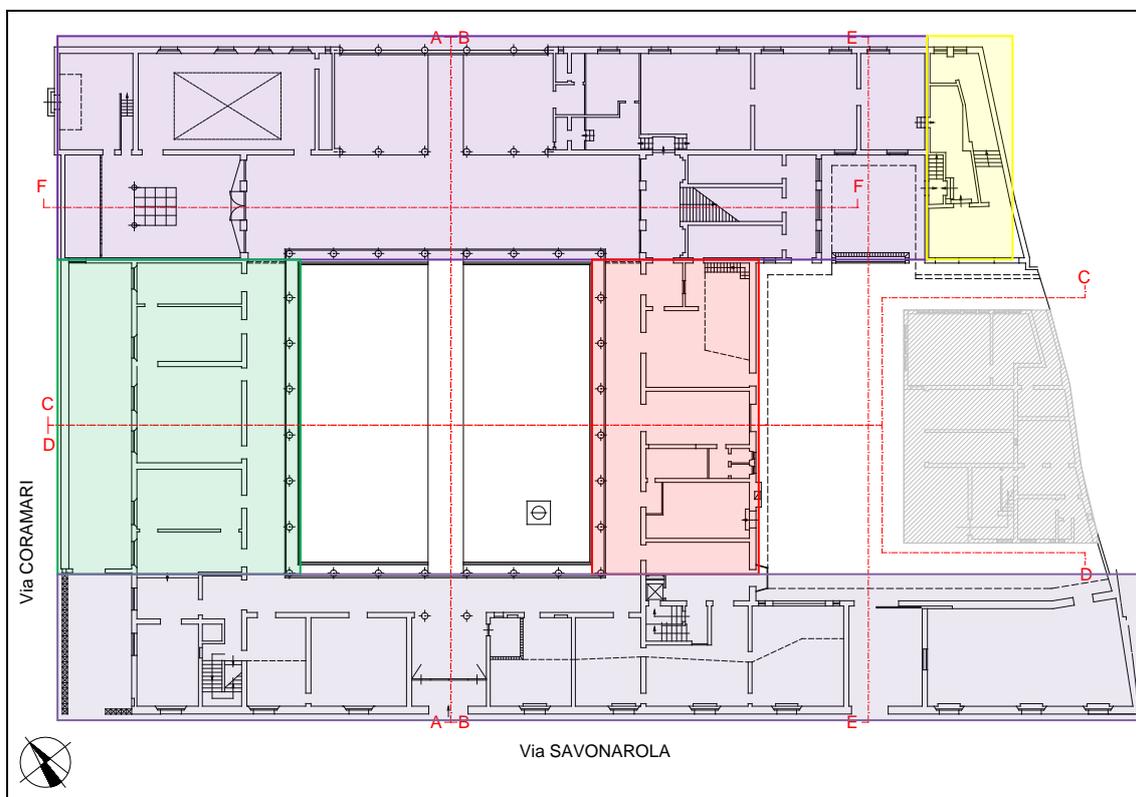


figura 8.2.1 - Pianta piano terra - Corpi di fabbrica

Con riferimento al prefabbricato Ex-economato, non si ritiene necessario predisporre indagini sulle murature di piano terra in quanto elementi strutturali secondari e semplici tamponamenti; si prevedono "verifiche

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

limitate" per l'identificazione delle caratteristiche meccaniche degli acciai utilizzati al fine di comprovare quanto riportato nel progetto esecutivo e raggiungere il livello di conoscenza LC2 previsto da metodologica. In questo caso, trattandosi di edificio in acciaio, le "verifiche" da svolgersi sono definitive univocamente dalla Tab. C8A.1.3b della "Circolare" e sono riportate nella tabella seguente.

Numero Identificativo Palazzo	Denominazione	Superficie indicativa	Tipologia strutturale	Norma applicata	numero e tipologia di prove	F <sub>c</sub> (*)
06	Prefabbricato Ex-economato	267 m <sup>2</sup>	Acciaio	NTC 2008	- n°. 1 campione di bullone per piano (2 campioni) - n°. 1 provino di profilo metallico (4 campioni, 2 per i pilastri e 2 per le travate) - n°.1 prova sclerometrica su pilastro in c.a. a contatto con parete del Palazzo Strozzi	1,20

### 8.3 INDAGINI SUPPLEMENTARI A COMPLETAMENTO DEL RILIEVO

In merito al *Rettorato* e all'*Ex-casa del custode*, la complessità e la varietà delle tipologie costruttive emerse fanno ritenere 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, eventuale presenza di murature a sacco, paramenti scollegati ed ammorsamenti principali;
- fondazioni – tipologia e dimensioni, quota piano d'imposta;
- coperture – dimensioni e interasse capriate/travi/travetti, rilievo connessioni travi-travi e travi-murature, stato di conservazione.

Tali indagini potranno essere realizzate congiuntamente alle precedenti con riferimento alle zone in cui il rilievo risulta più carente. In relazione alle disponibilità economiche si potrà prevedere di estendere tali valutazioni a tutto il complesso o, in prima analisi, al solo corpo settentrionale del Rettorato e alla porzione relativa all'Ex-Casa del Custode.

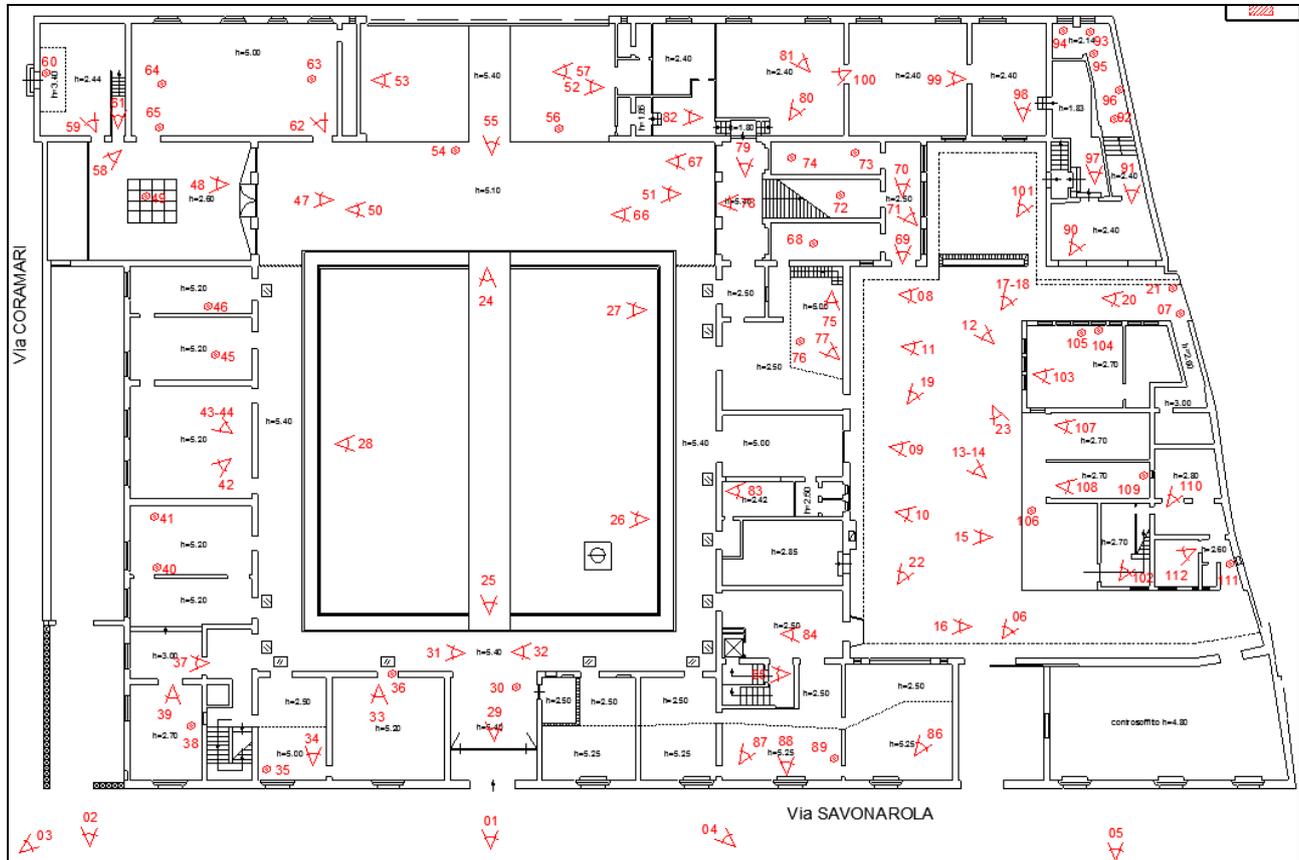
Si ritiene che, trattandosi di una valutazione di vulnerabilità di livello "0", si possa limitare il più possibile le indagini focalizzando l'attenzione sui solai e sulle fondazioni.

In merito al fabbricato *Ex-economato* non si prescrivono indagini supplementari.

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

## ALLEGATO "A" - REPORT FOTOGRAFICO COMPLETO

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



Viste da Pianta Piano terra

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



Foto n°.1

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



Foto n°2



Foto n°3

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



Foto n°.4



Foto n°.5

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



Foto n°.6



Foto n°.7, 7a

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



Foto n°.8



Foto n°.9

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



Foto n° 10



Foto n°11

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



Foto n° 12



Foto n° 13

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



Foto n°.14



Foto n°.15

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



Foto n° 16



Foto n° 17

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



Foto n°.18



Foto n°.19

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



Foto n°20

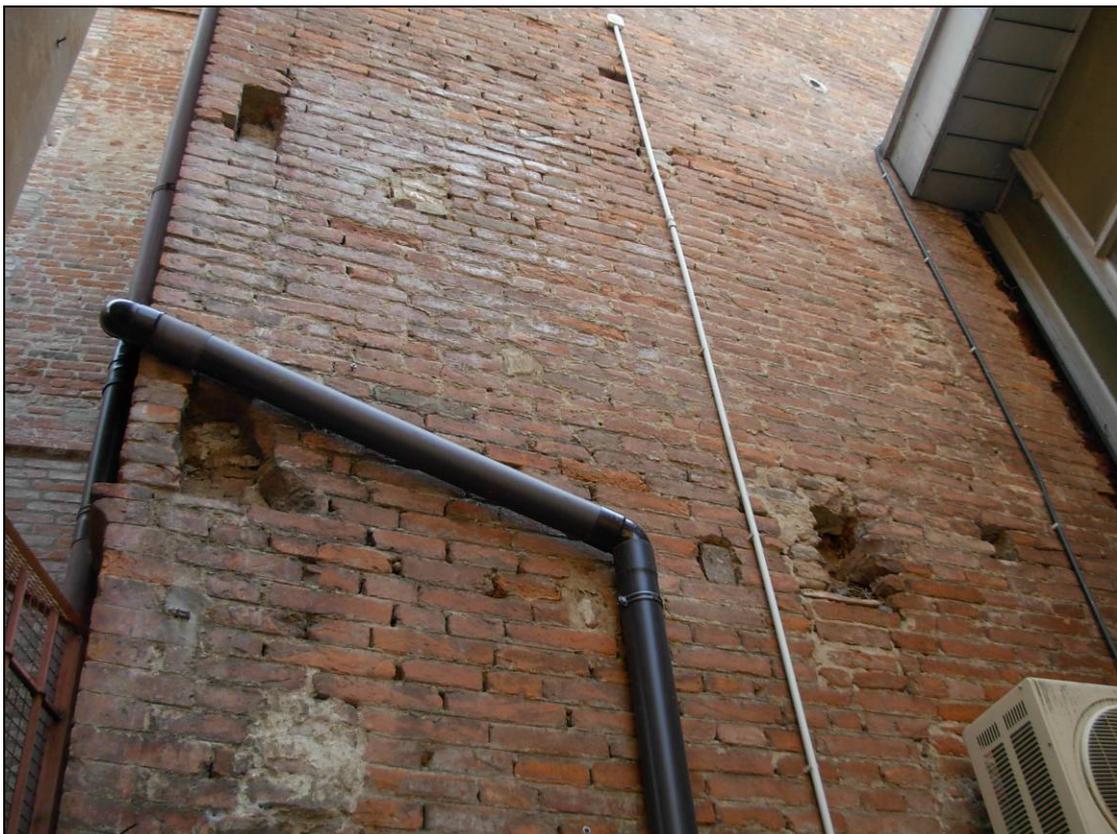


Foto n°21

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



Foto n°.22



Foto n°.23

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



Foto n°.24



Foto n°.25

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



Foto n°.26



Foto n°.27

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



Foto n°.28



Foto n°.29

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



Foto n°.30



Foto n°.31

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



Foto n°.32

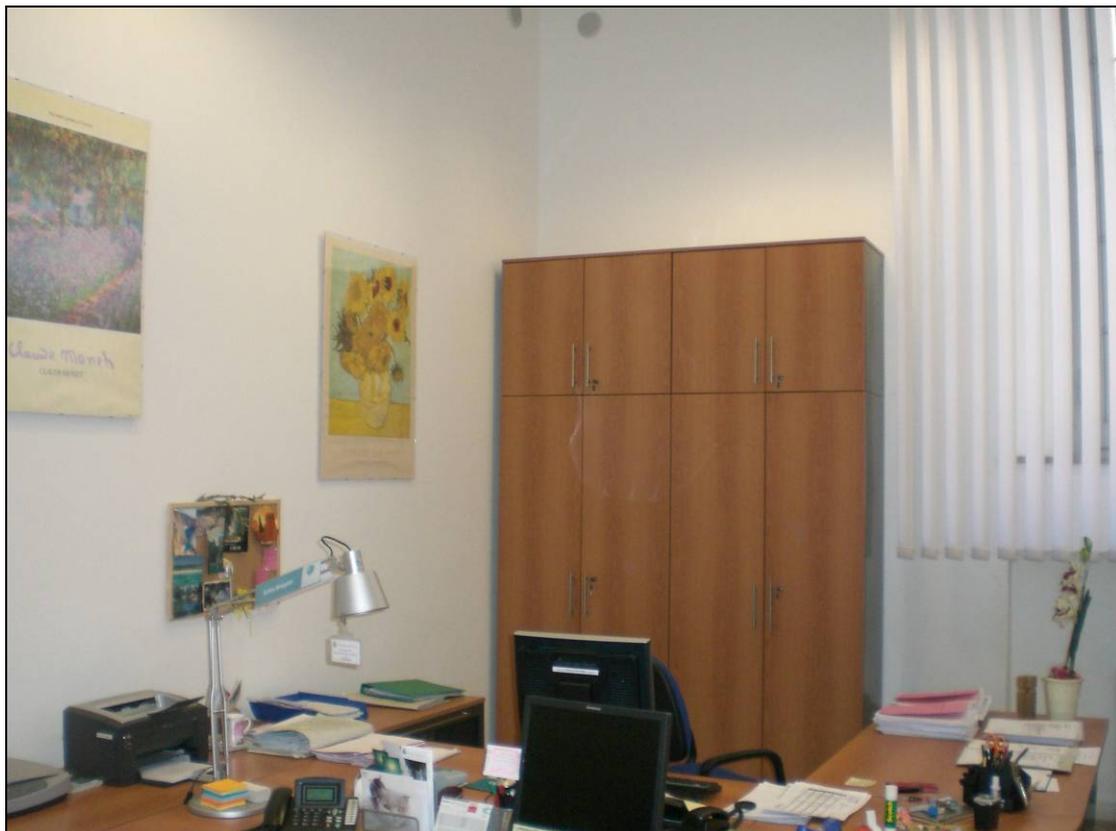


Foto n°.33

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



Foto n°.34



Foto n°.35

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



Foto n°.36



Foto n°.37

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



Foto n°.38



Foto n°.39

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



Foto n° 40



Foto n° 41

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



Foto n°.42



Foto n°.43

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



Foto n°.44



Foto n°.45

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



Foto n°.46



Foto n°.47

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



Foto n°.48



Foto n°.49

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



Foto n°.50



Foto n°.51

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

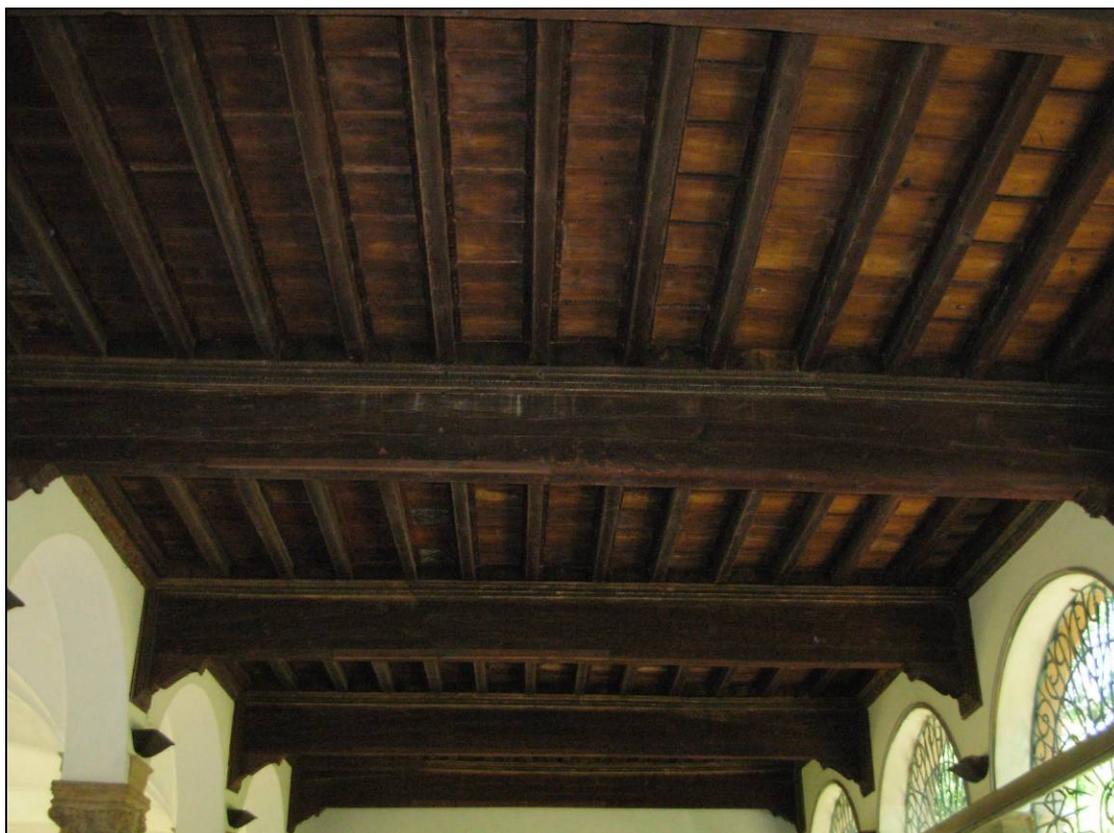


Foto n°.52

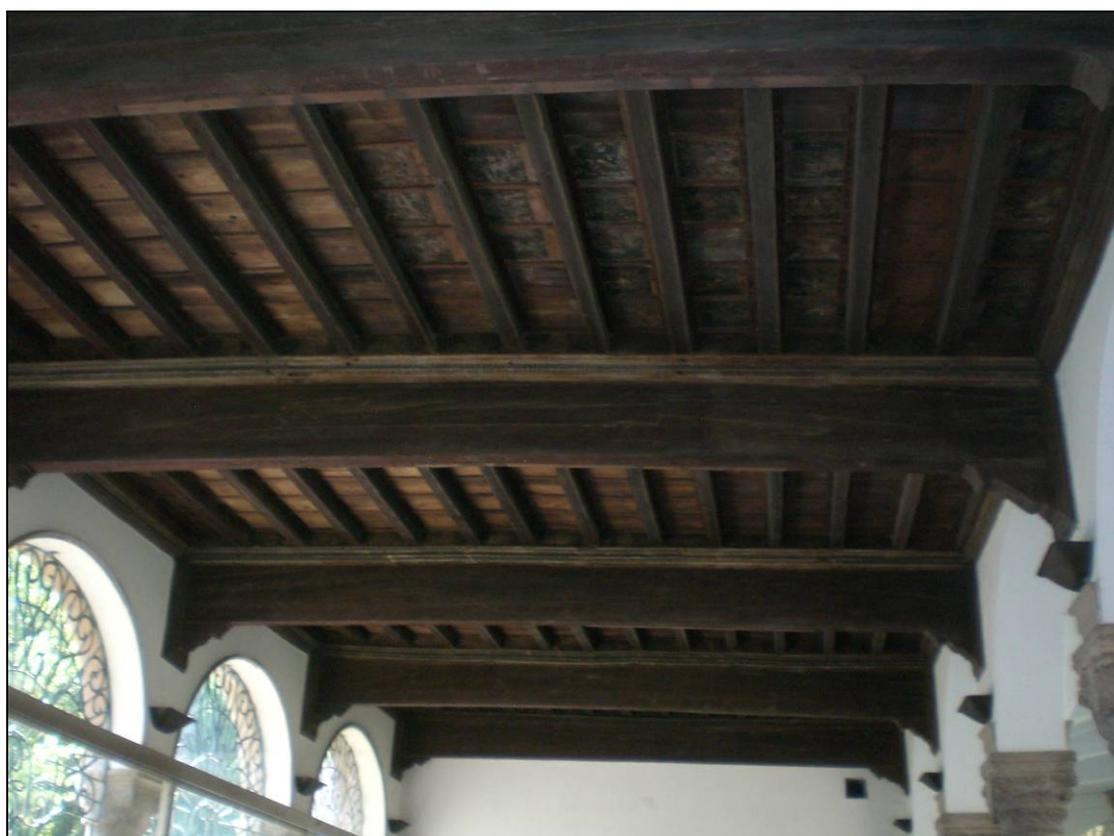


Foto n°.53

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



Foto n°.54



Foto n°.55

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



Foto n°.56



Foto n°.57

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



Foto n°.58



Foto n°.59

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



Foto n°.60



Foto n°.61

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

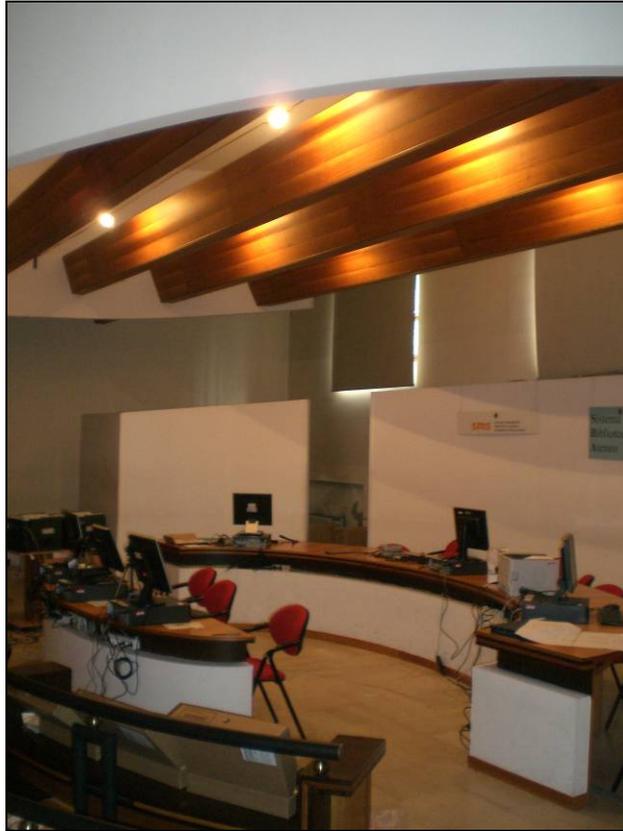


Foto n°.62



Foto n°.63

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

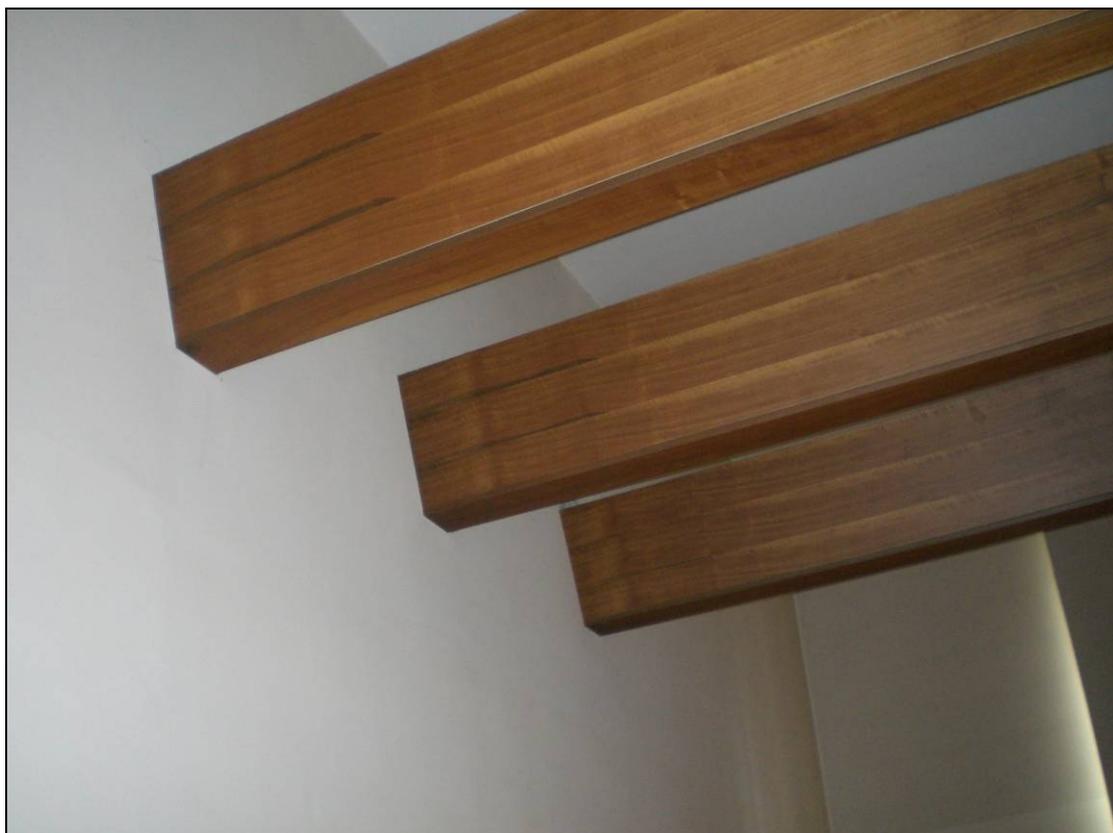


Foto n°.64

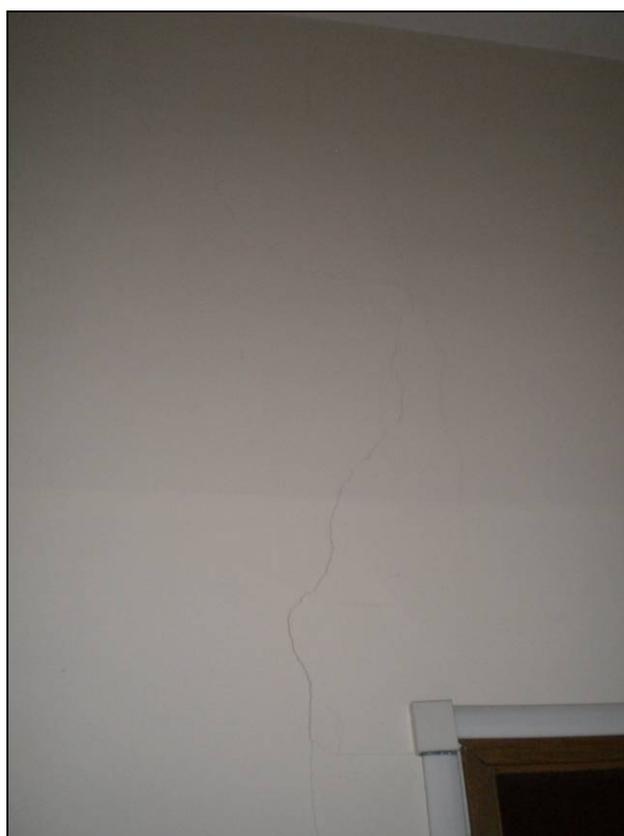


Foto n°.65a

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



Foto n°.66

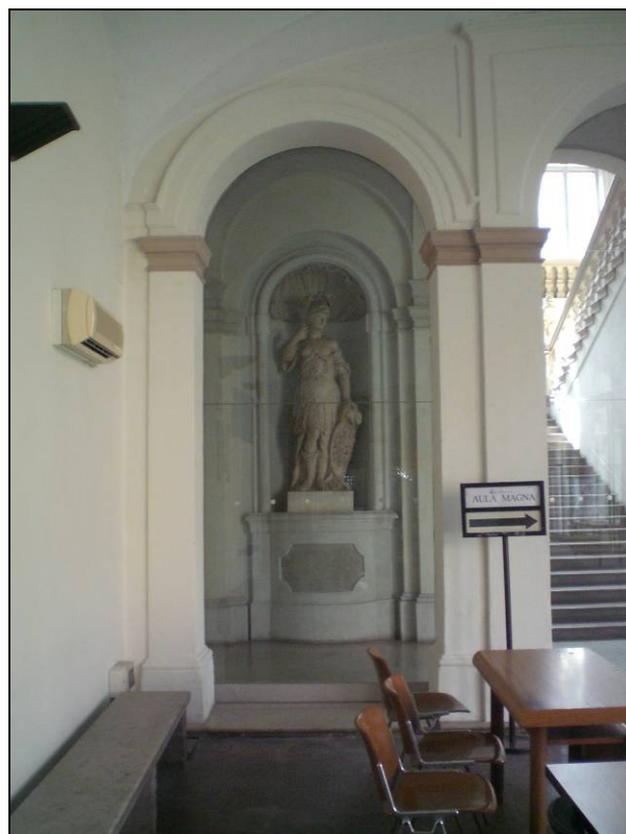


Foto n°.67

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

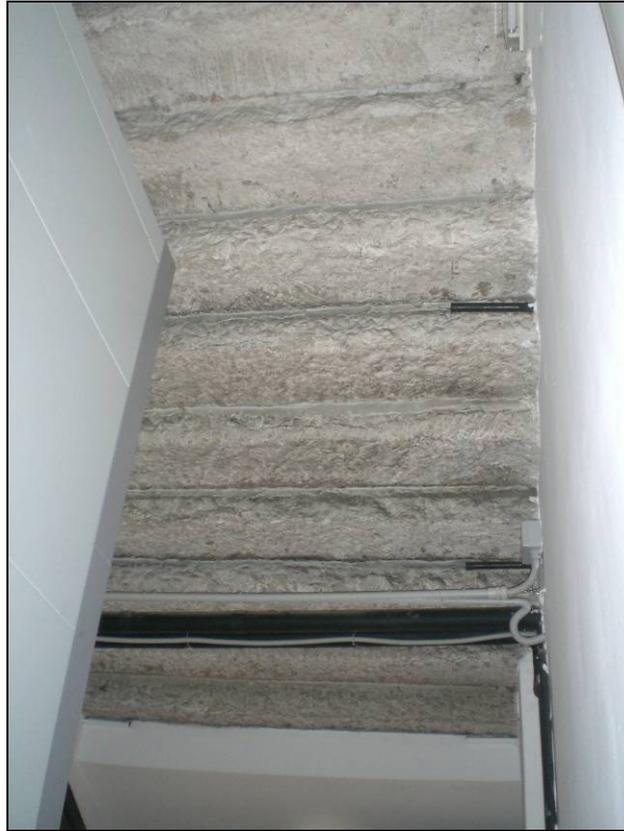


Foto n°.68



Foto n°.69

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



Foto n°.70



Foto n°.71

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



Foto n° 72



Foto n° 73

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



Foto n°.74



Foto n°.75

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



Foto n°.76



Foto n°.77

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



Foto n°.78



Foto n°.78a

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



Foto n°.79



Foto n°.80

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



Foto n°.81



Foto n°.82

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



Foto n°.83



Foto n°.84

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



Foto n°.85



Foto n°.86

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



Foto n°.87



Foto n°.88

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



Foto n°.89



Foto n°.90

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



Foto n°91



Foto n°92

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



Foto n°93



Foto n°94

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



Foto n°.95



Foto n°.96

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



Foto n°97



Foto n°98

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



Foto n° 99



Foto n° 100

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



Foto n°.101



Foto n°.102

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



Foto n°.103

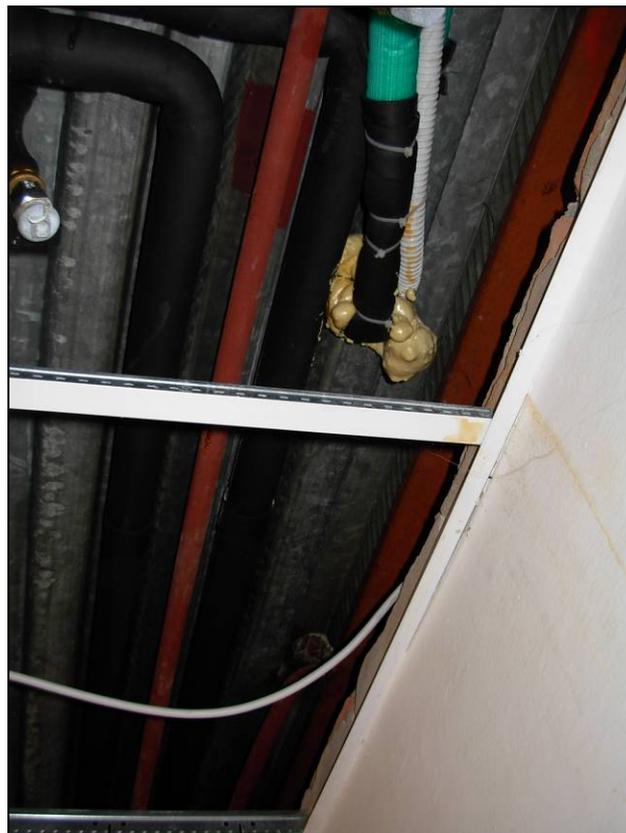


Foto n°.104

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



Foto n°.104a

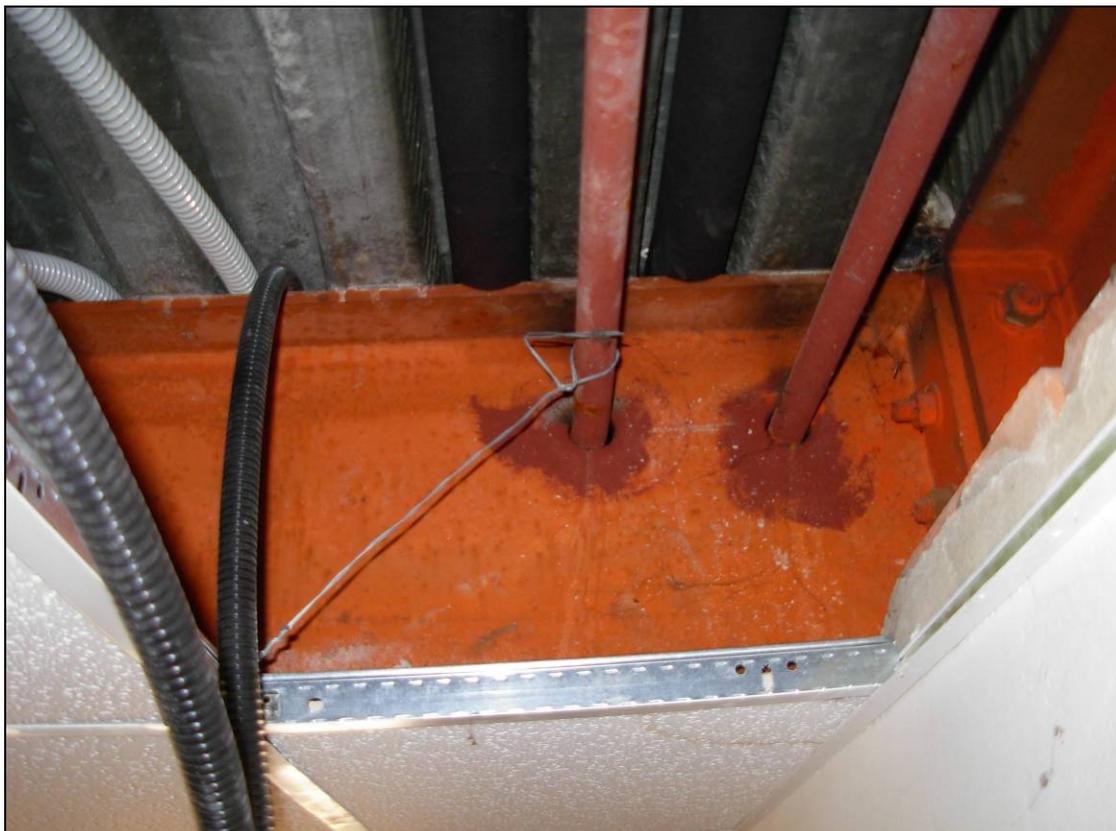


Foto n°.105

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



Foto n°.106



Foto n°.107

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



Foto n°.108



Foto n°.109

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



Foto n° 110



Foto n° 111

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

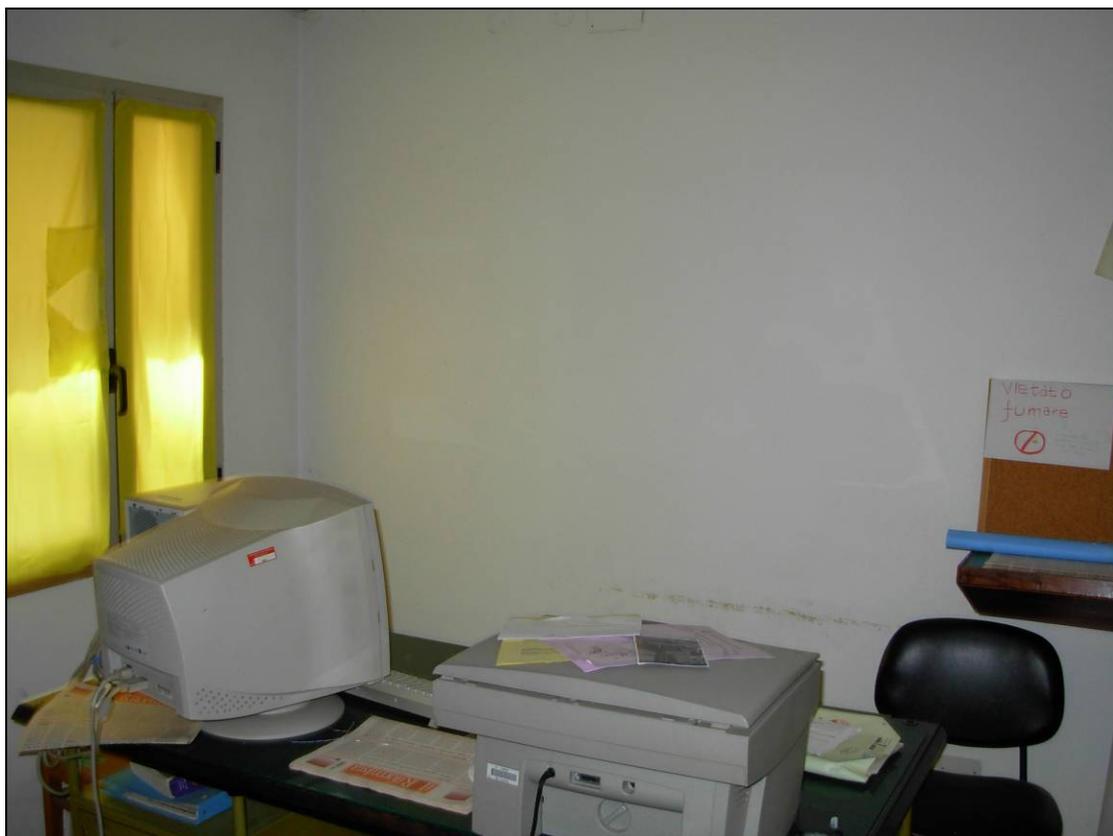
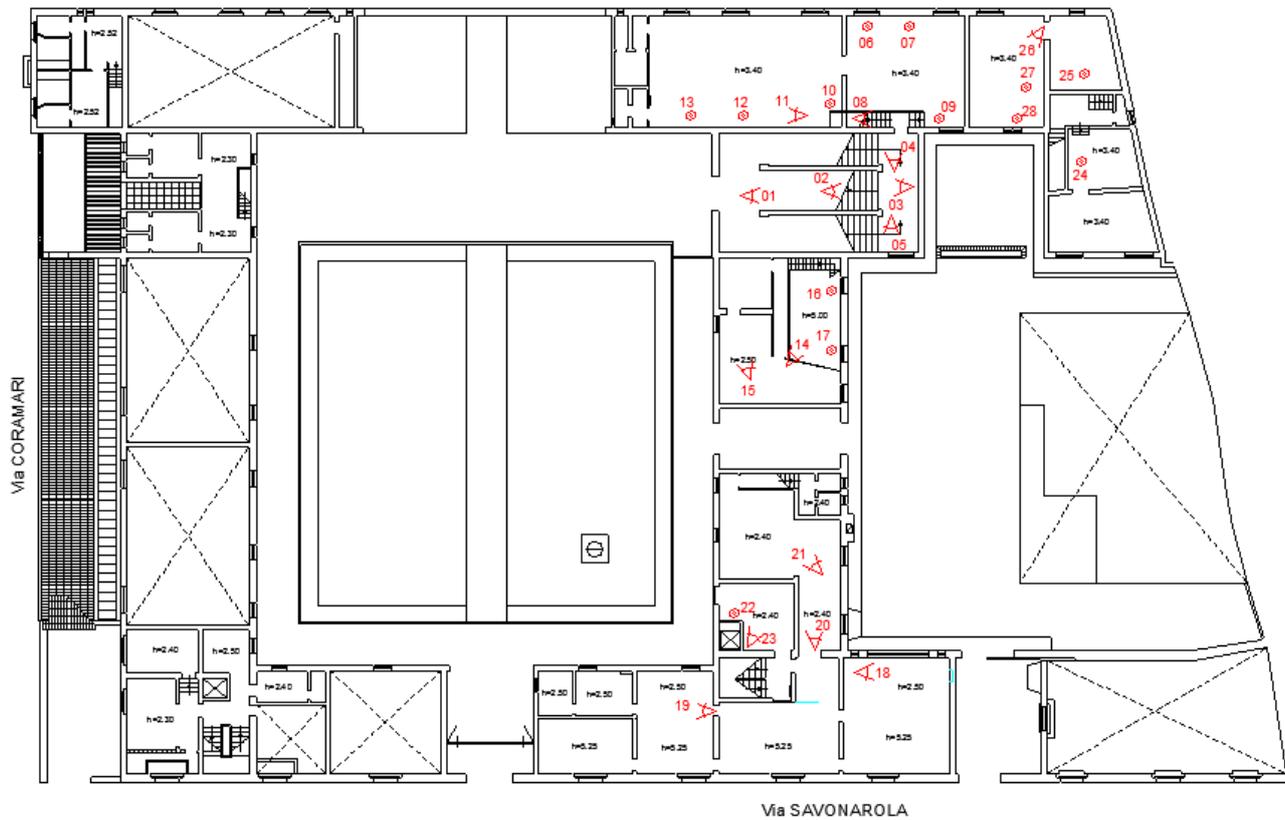


Foto n°.112

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



Viste da Pianta Piano ammezzato

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



Foto n°.1

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



Foto n°2

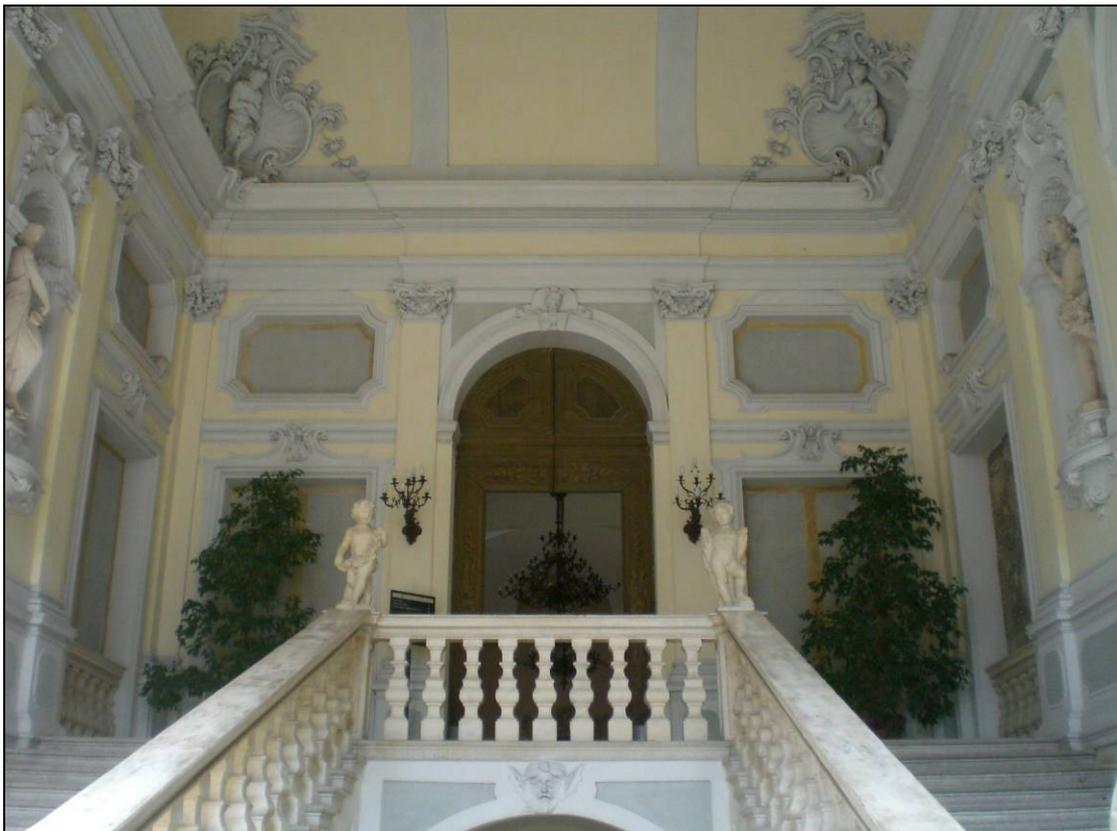


Foto n°3

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



Foto n°.4



Foto n°.5

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



Foto n°6

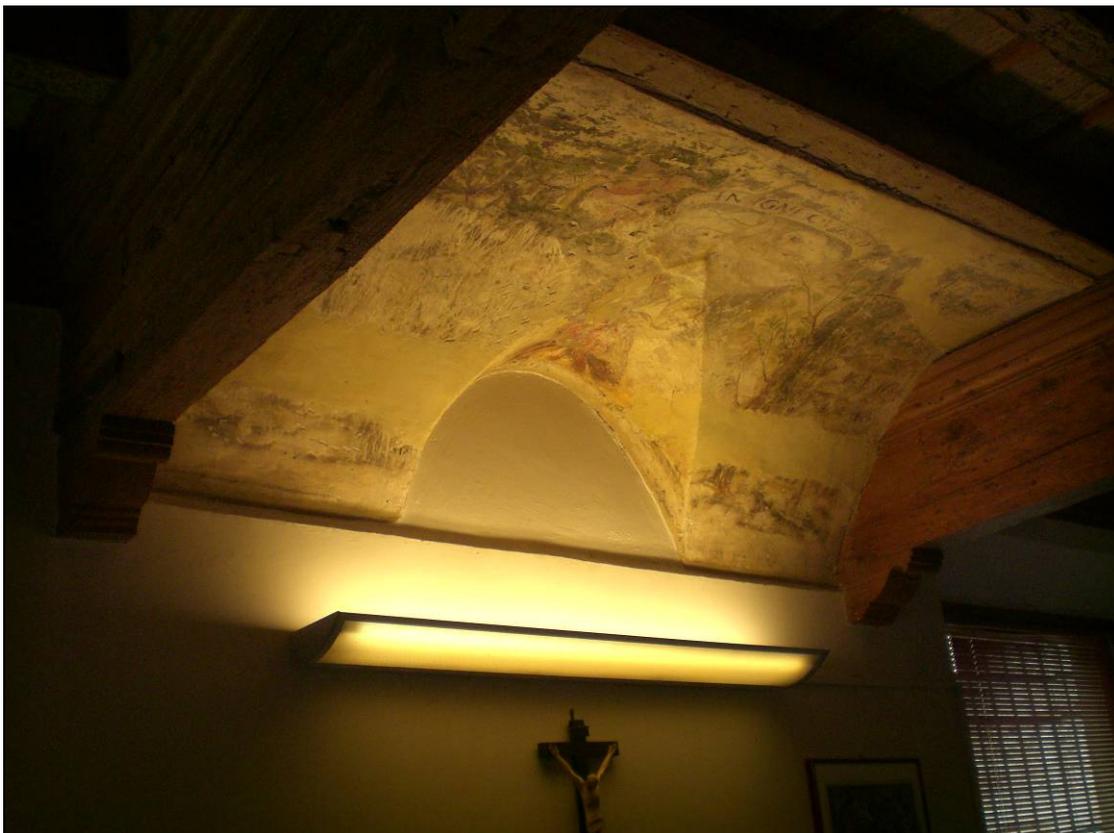


Foto n°.7a

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



Foto n°.8



Foto n°.9

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



Foto n°.10



Foto n°.11

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



Foto n°12



Foto n°13

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



Foto n°.14



Foto n°.15

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

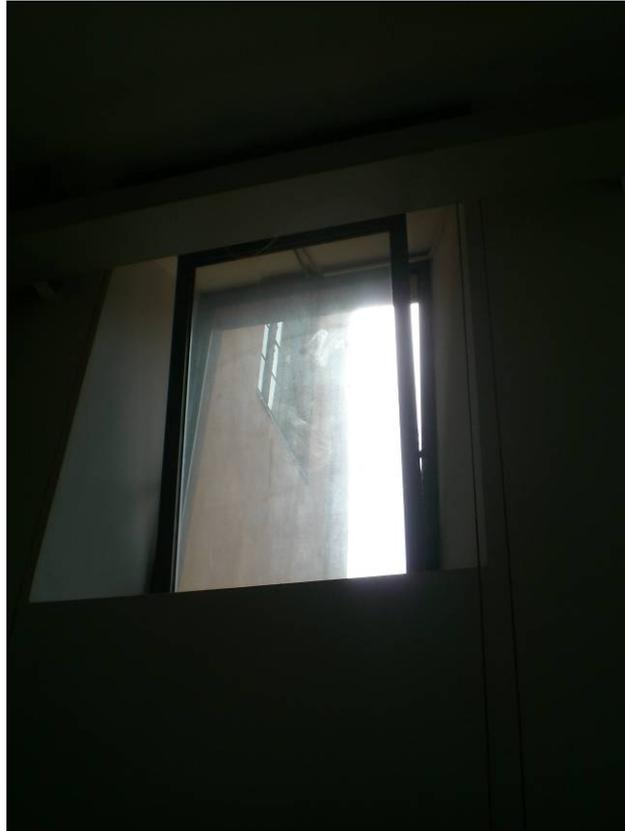


Foto n°.16

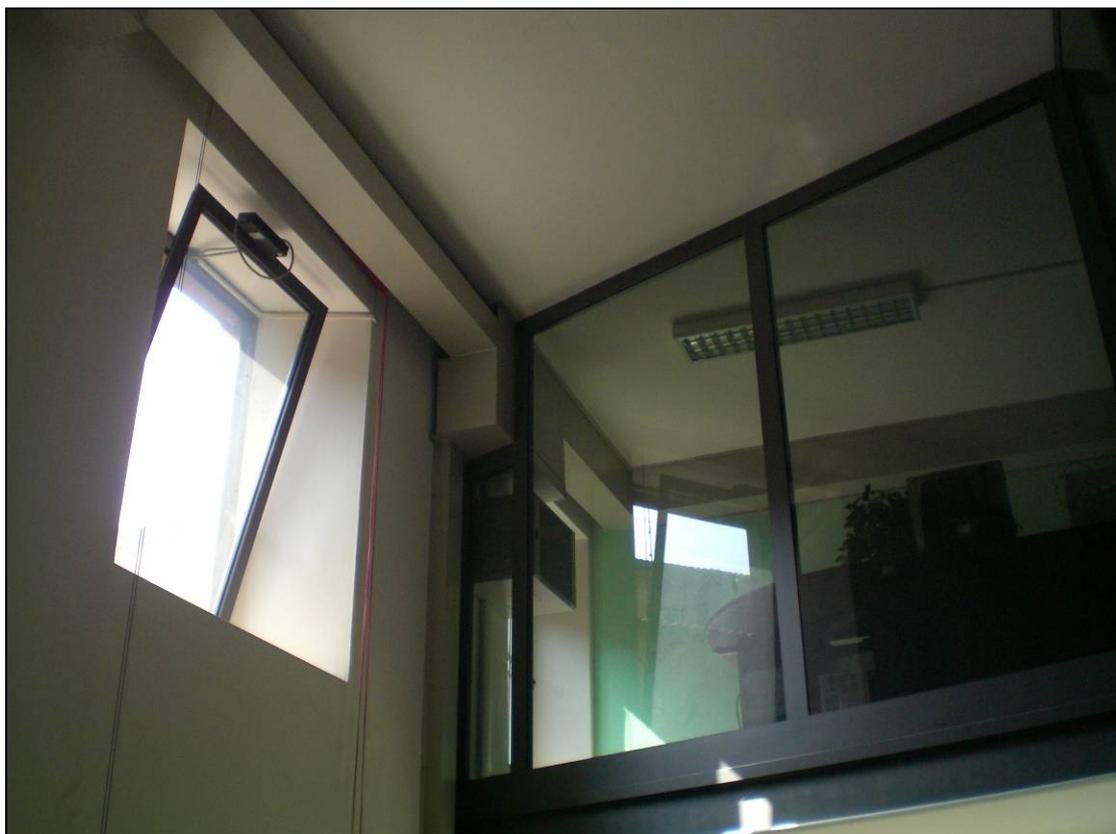


Foto n°.17

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



Foto n°.18



Foto n°.19

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



Foto n°.20



Foto n°.21

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



Foto n°22



Foto n°23

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



Foto n°.24



Foto n°.25

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



Foto n°.26



Foto n°.27

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

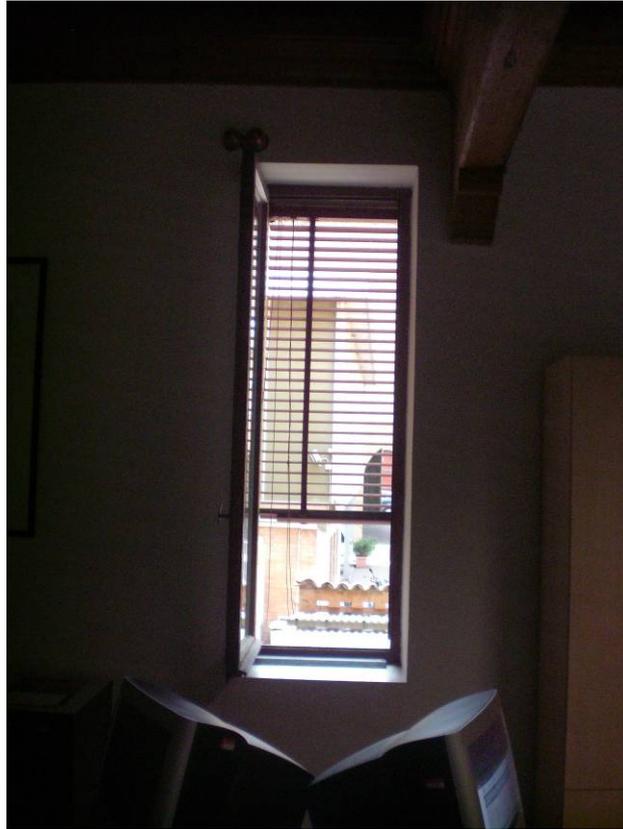


Foto n°.28

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



Viste da Pianta Piano Nobile (primo)

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



Foto n°1



Foto n°2

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



Foto n°3



Foto n°4

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



Foto n°.5



Foto n°.5a

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

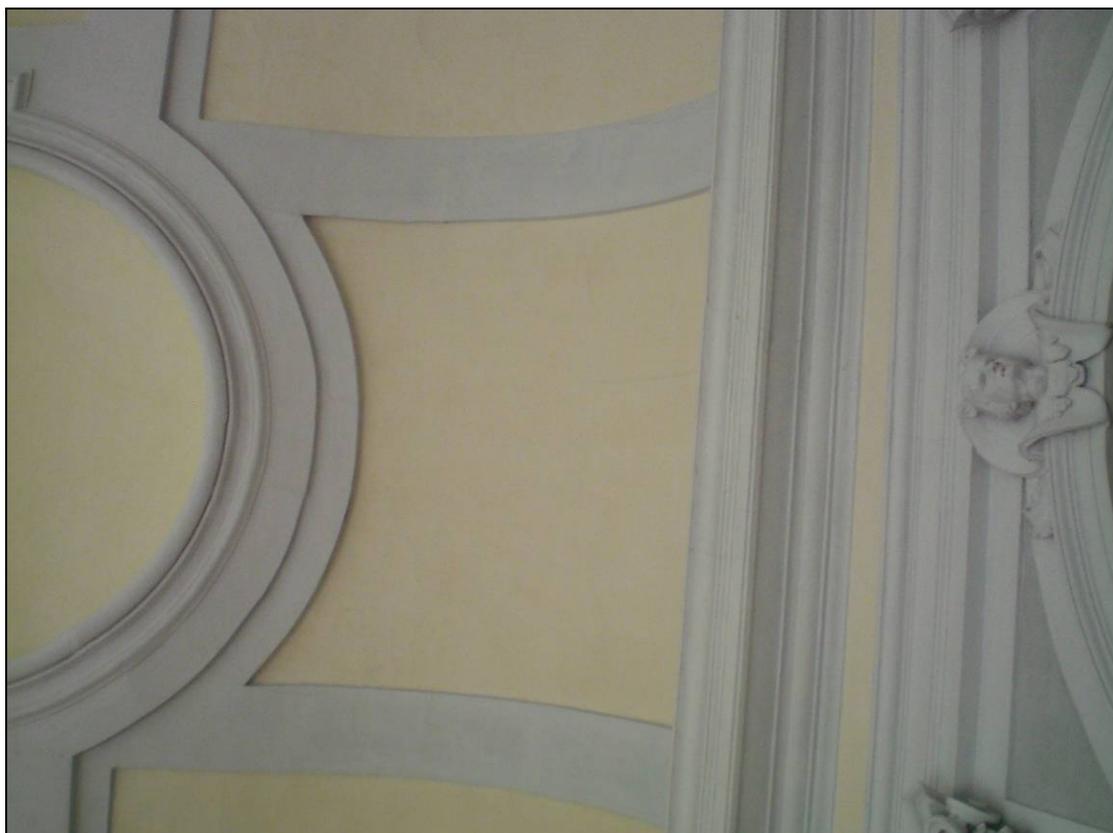


Foto n°.6

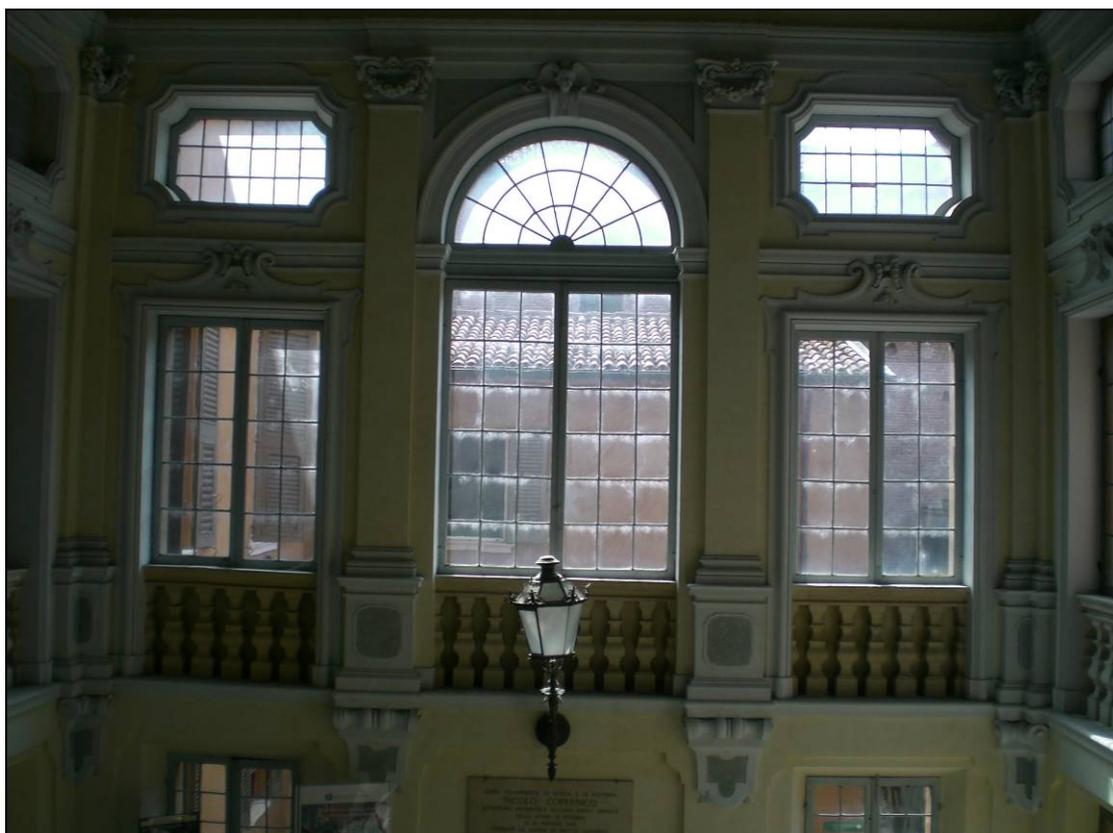


Foto n°.7

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



Foto n°.8



Foto n°.9

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



Foto n° 10



Foto n° 11

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



Foto n° 12



Foto n° 13

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



Foto n° 13a



Foto n° 14

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



Foto n° 15

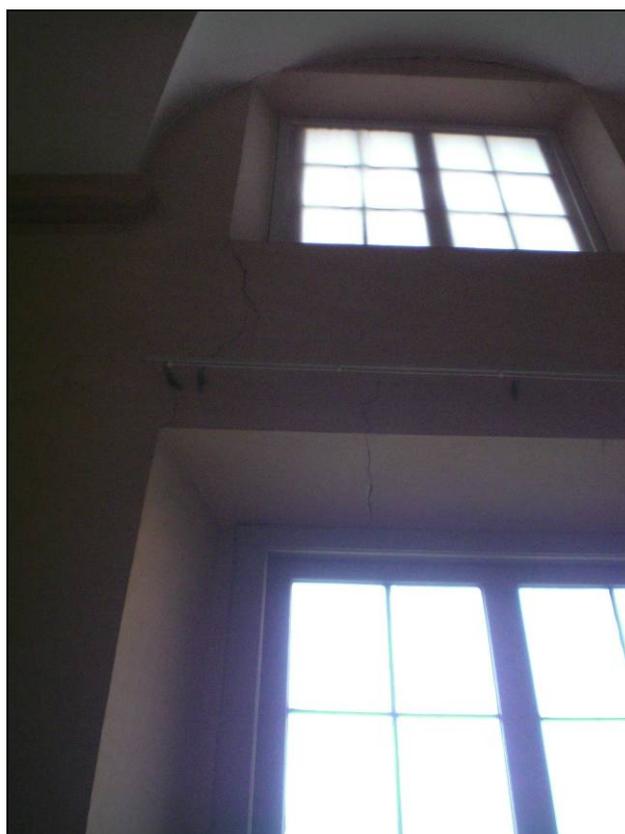


Foto n° 16

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



Foto n°.17

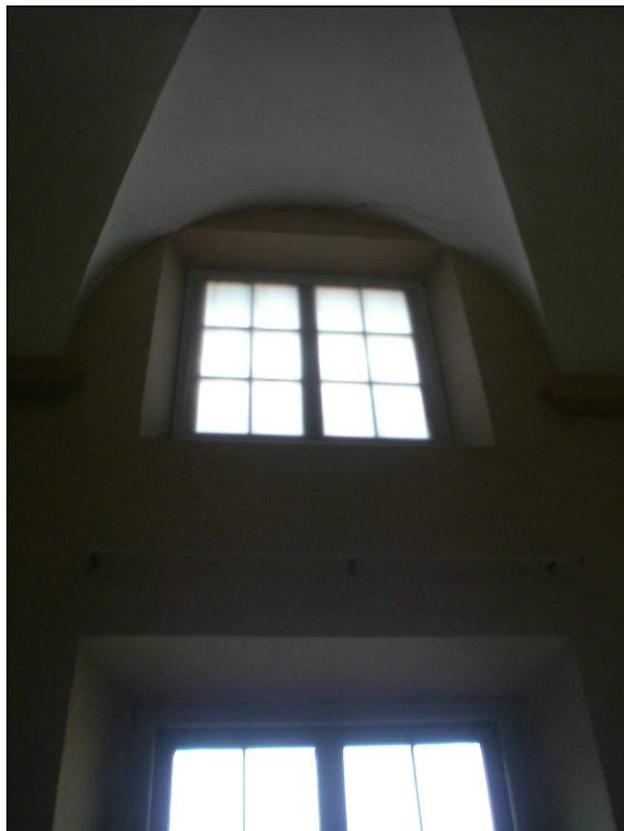


Foto n°.17a

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



Foto n°.18



Foto n°.19

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



Foto n°.20

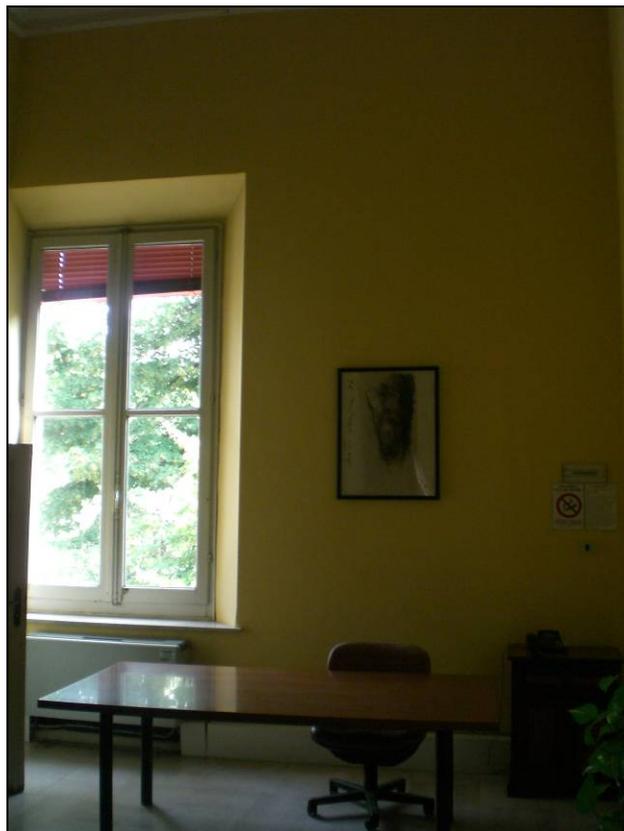


Foto n°.21

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



Foto n°.22



Foto n°.23

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



Foto n°.24



Foto n°.25

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



Foto n°.26



Foto n°.27

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



Foto n°28



Foto n°29

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



Foto n°.30



Foto n°.31

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

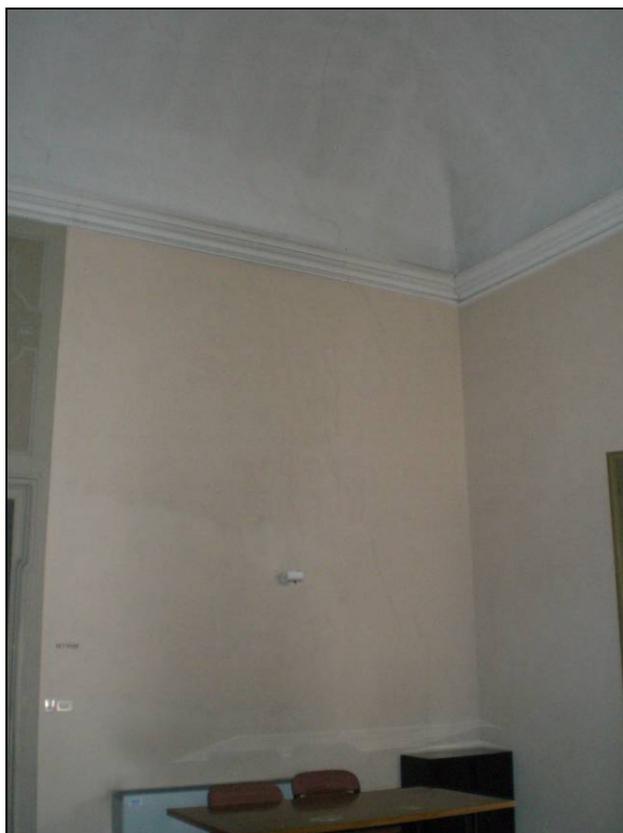


Foto n° 32



Foto n° 33

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



Foto n°.33a

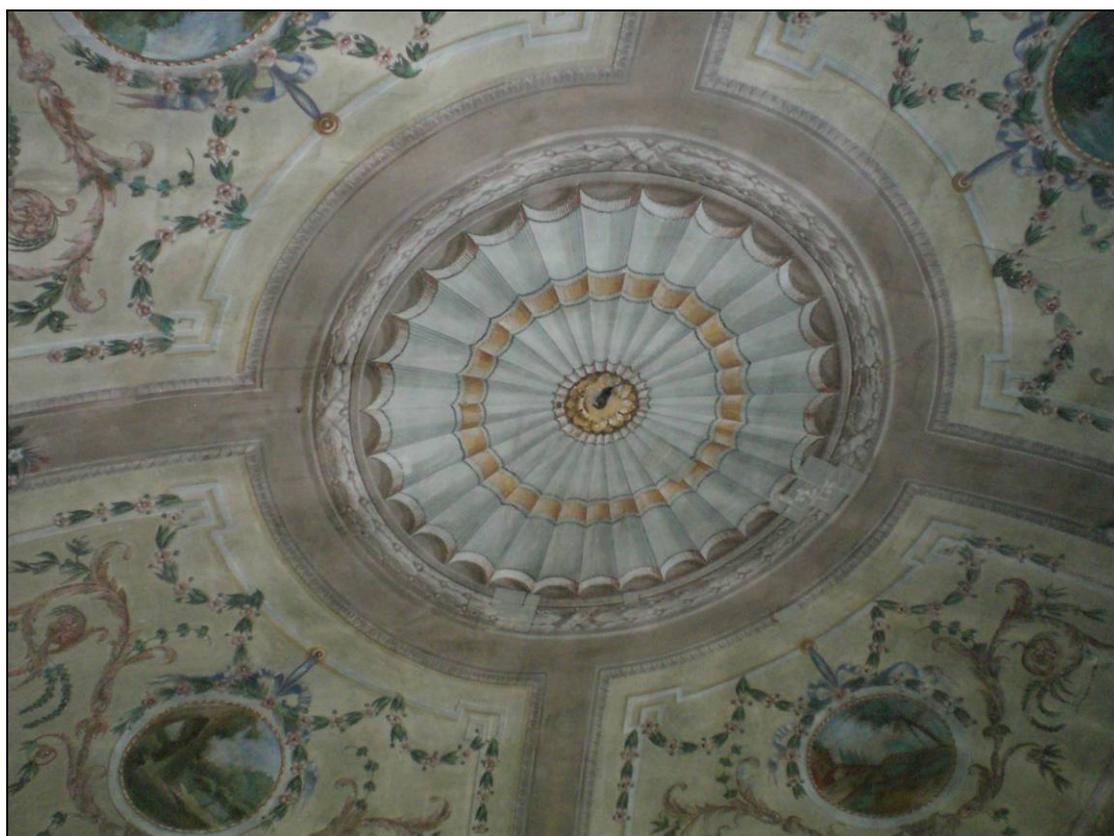


Foto n°.34

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



Foto n° 35



Foto n° 36

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



Foto n°.37

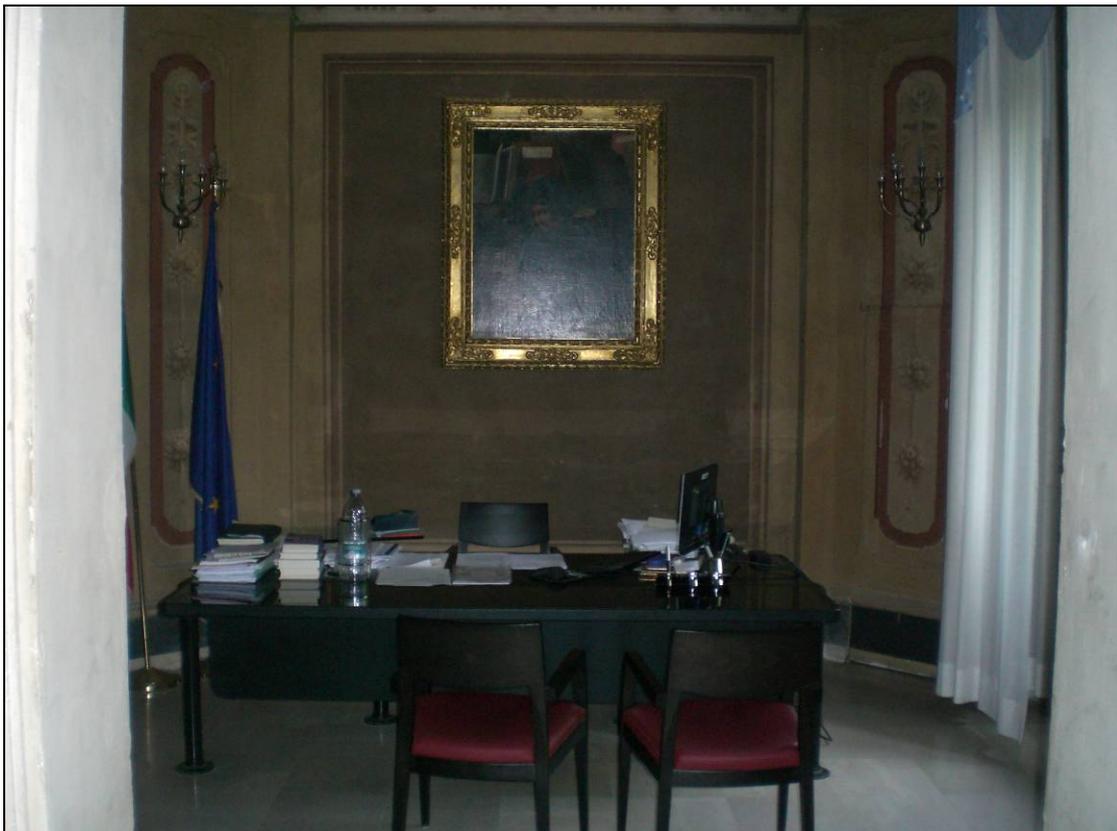


Foto n°.38

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



Foto n°.39



Foto n°.40

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



Foto n°.41

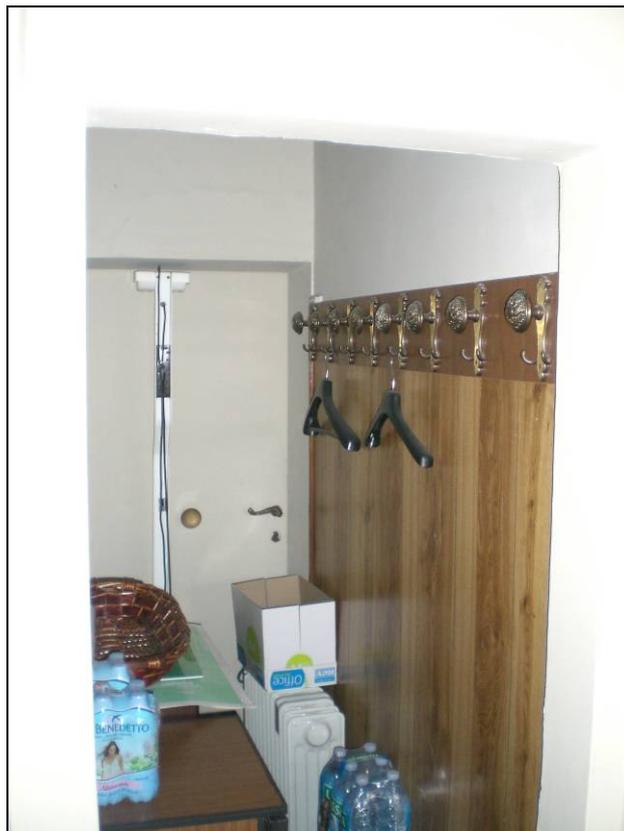


Foto n°.42

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

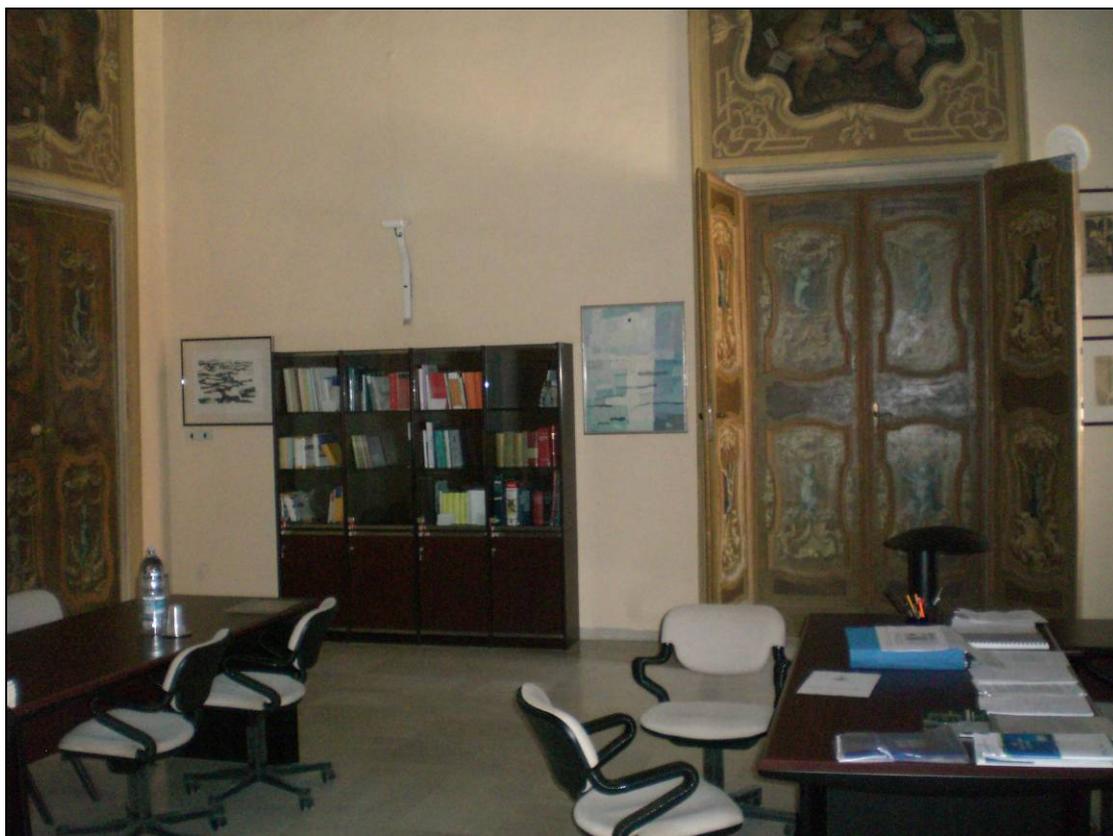


Foto n°.43

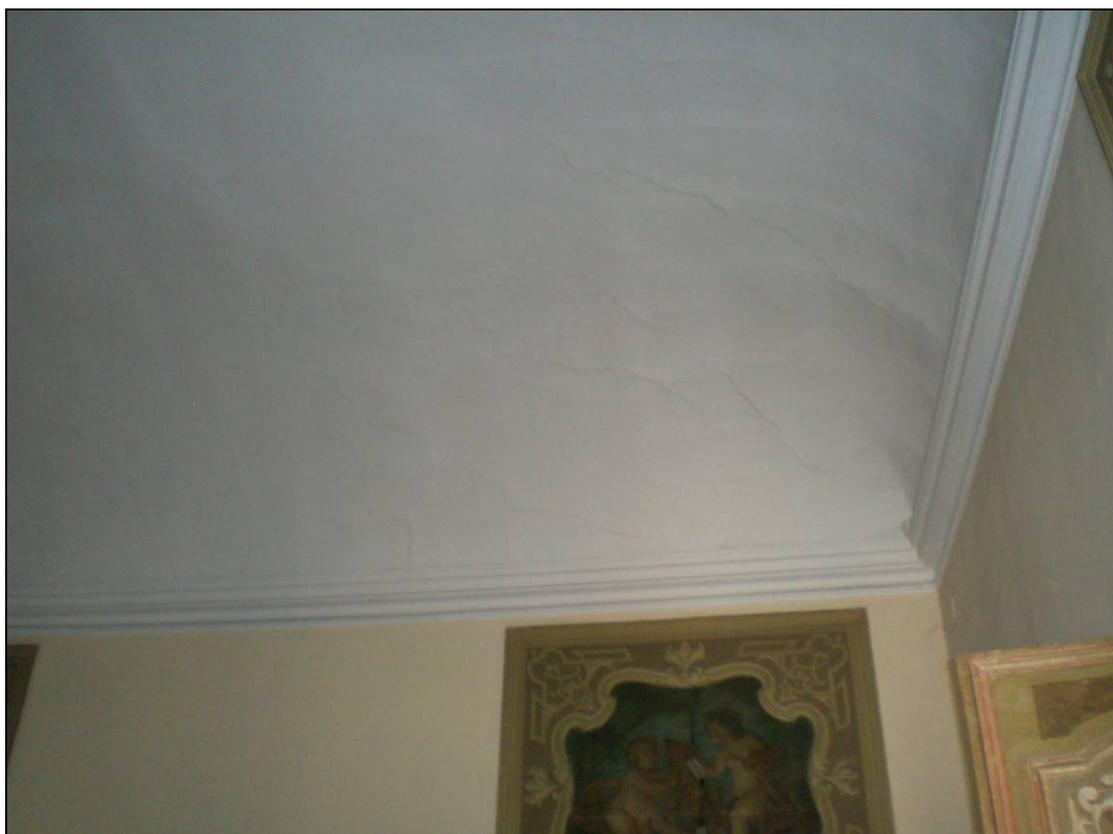


Foto n°.44

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

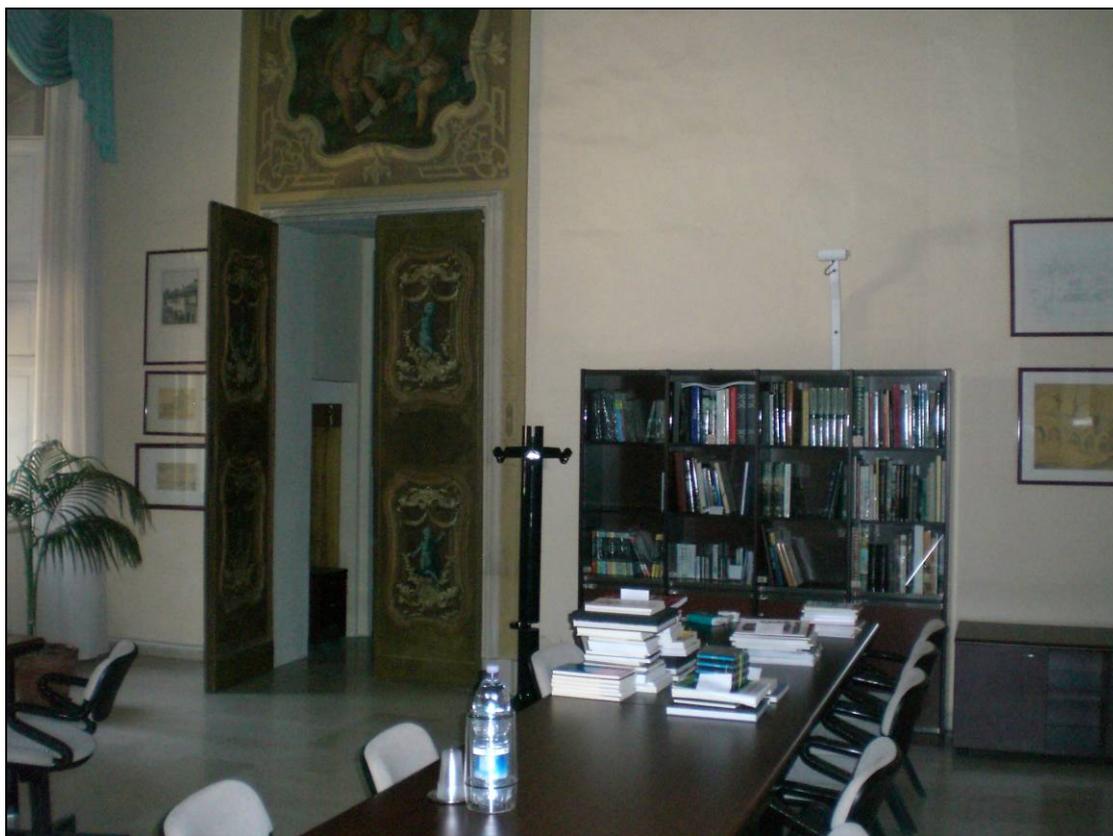


Foto n°.45

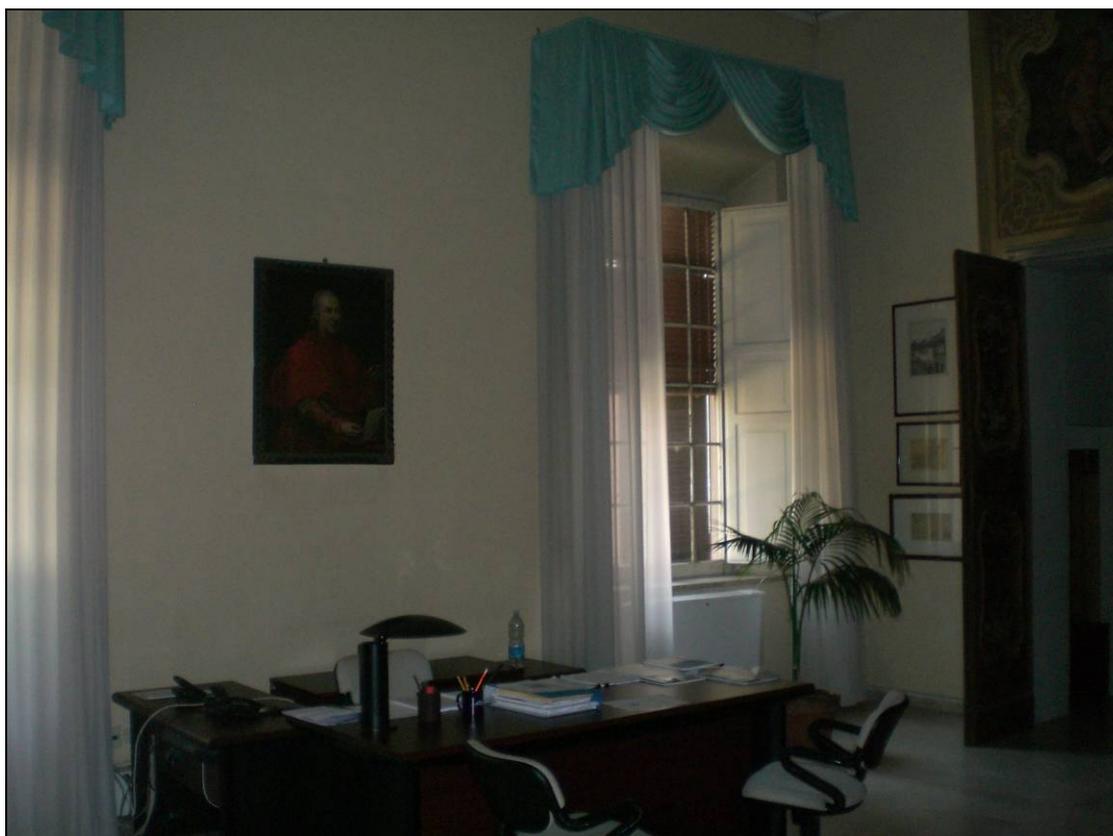


Foto n°.46

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



Foto n°.47

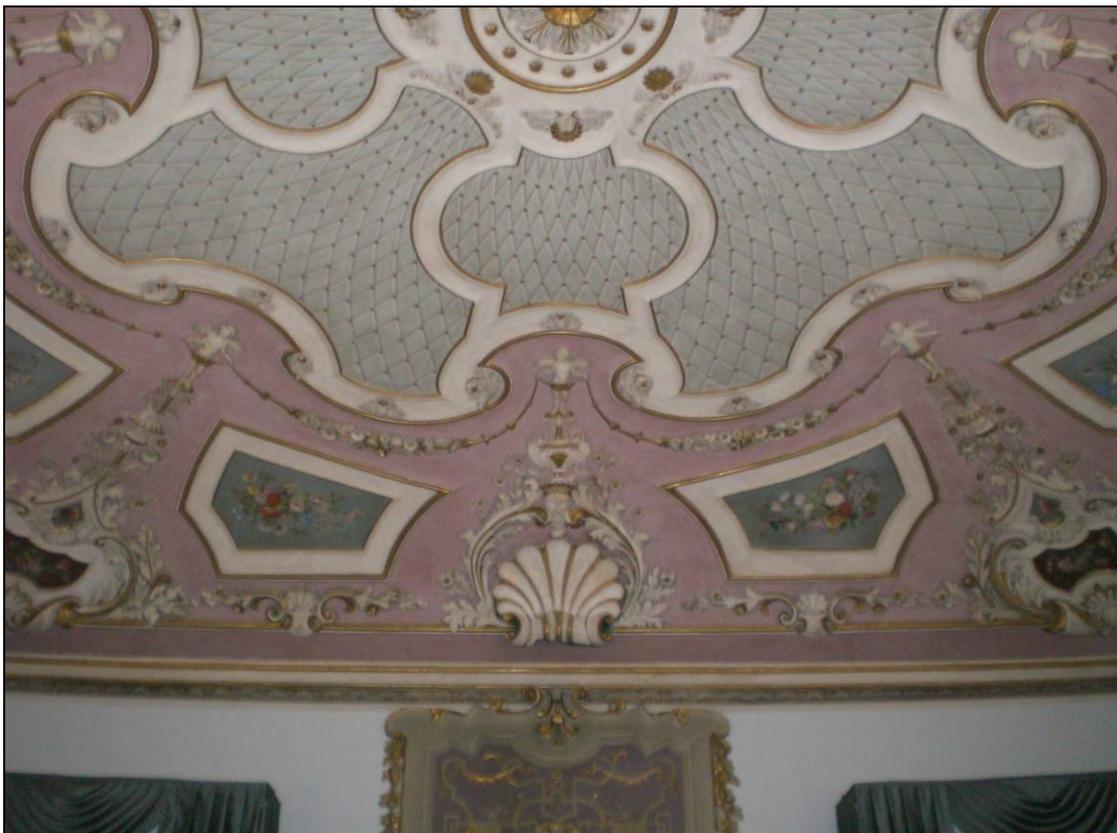


Foto n°.48

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



Foto n° 49



Foto n° 50

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



Foto n°.51



Foto n°.52

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



Foto n° 53



Foto n° 54

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



Foto n° 55



Foto n° 56

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



Foto n°.57



Foto n°.58

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



Foto n° 59



Foto n° 60

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



Foto n°.61



Foto n°.62

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



Foto n°.63



Foto n°.64

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

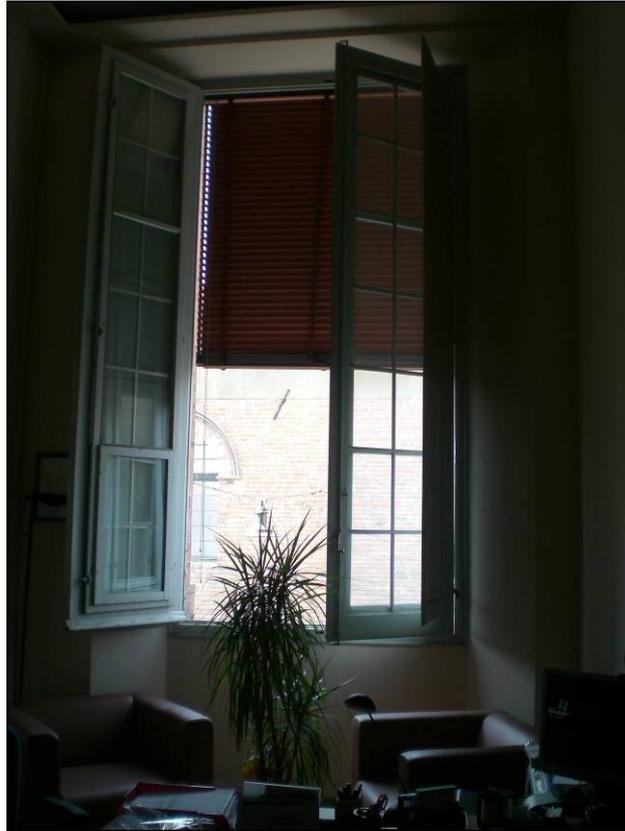


Foto n°.65



Foto n°.66

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



Foto n°.67

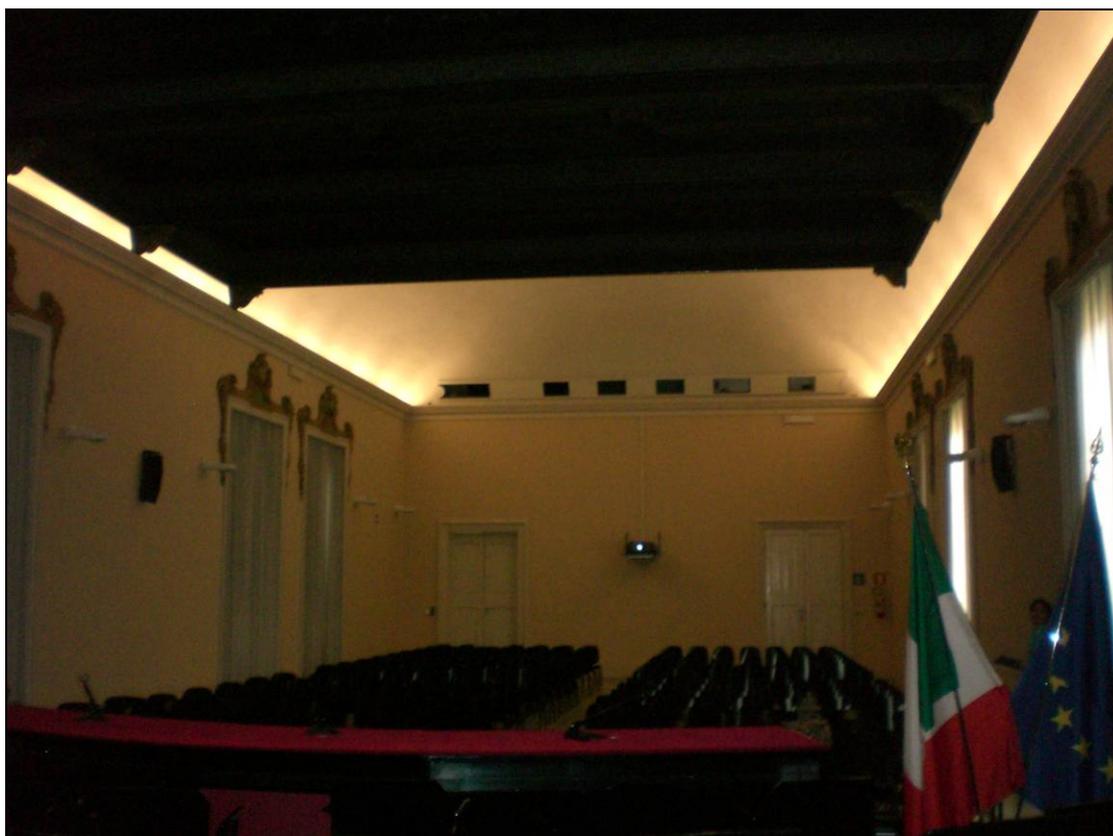


Foto n°.68

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



Foto n°.69



Foto n°.70

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



Foto n°71a



Foto n°72

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



Foto n°.73



Foto n°.74

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



Foto n° 75



Foto n° 76

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



Foto n°.77



Foto n°.78

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

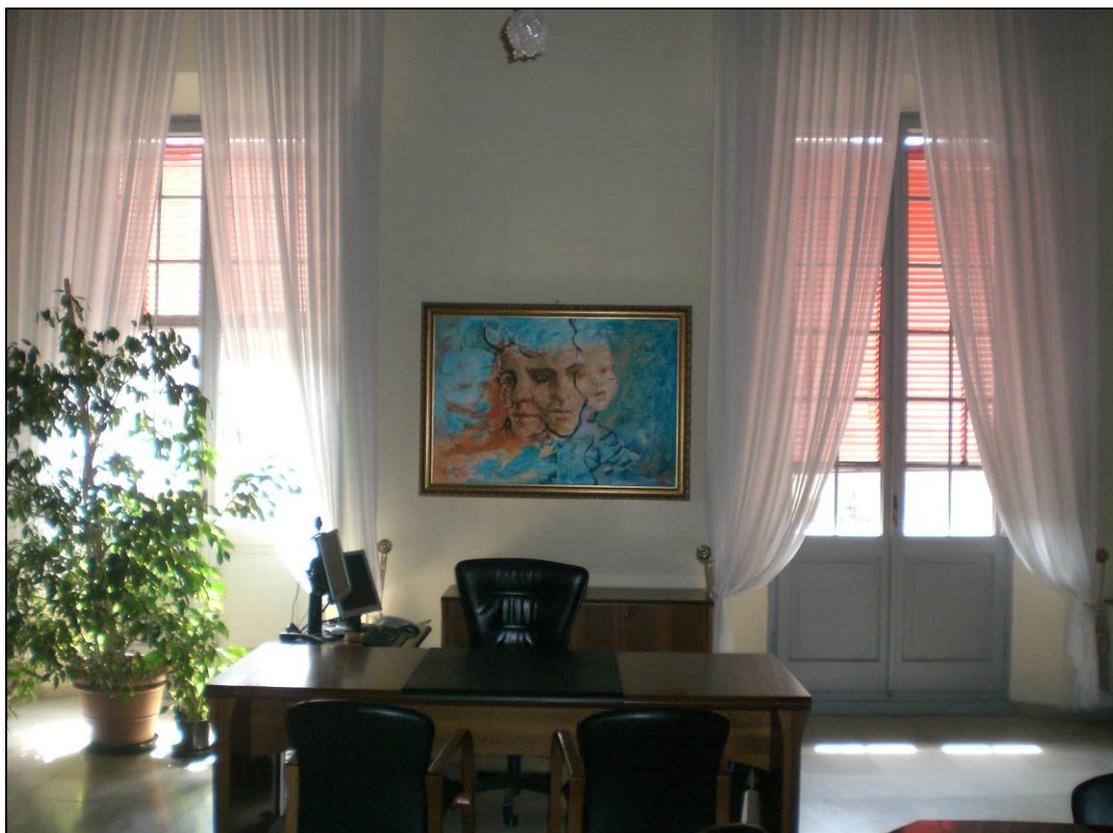


Foto n°.79



Foto n°.80

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



Foto n°.80a



Foto n°.81

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



Foto n°.82



Foto n°.83

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



Foto n°.84



Foto n°.85

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



Foto n°.86

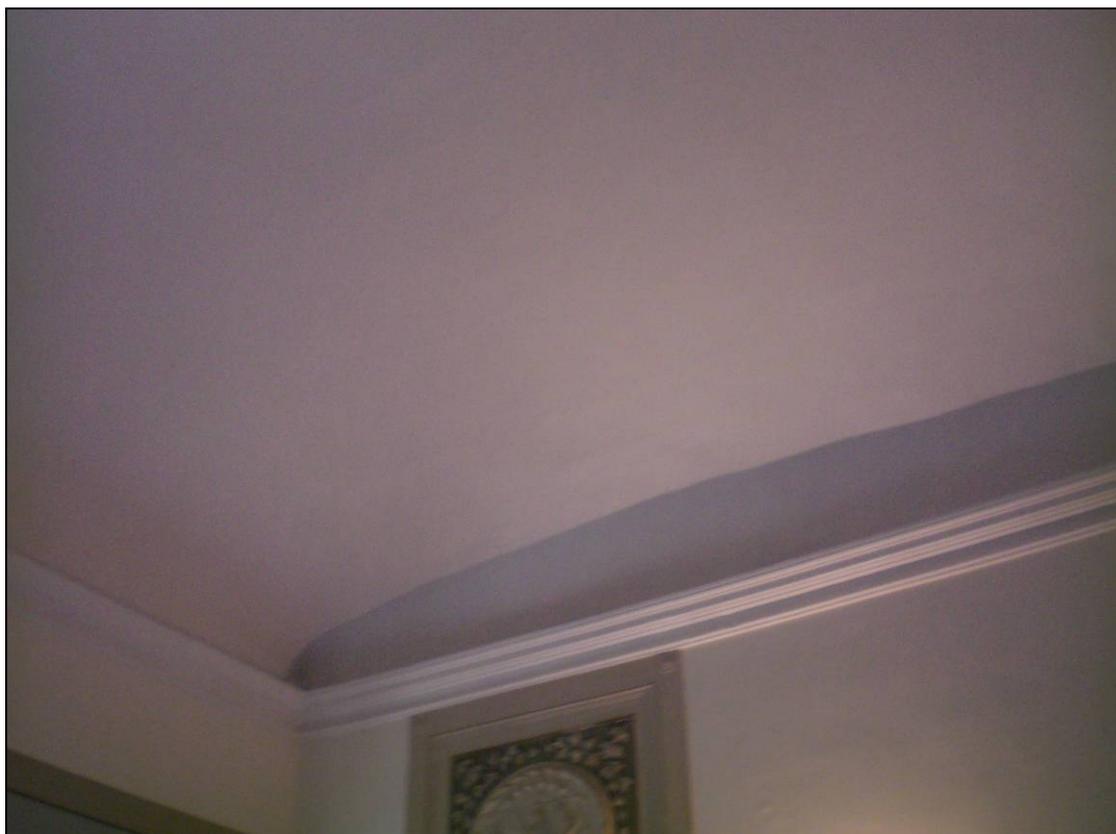


Foto n°.87

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

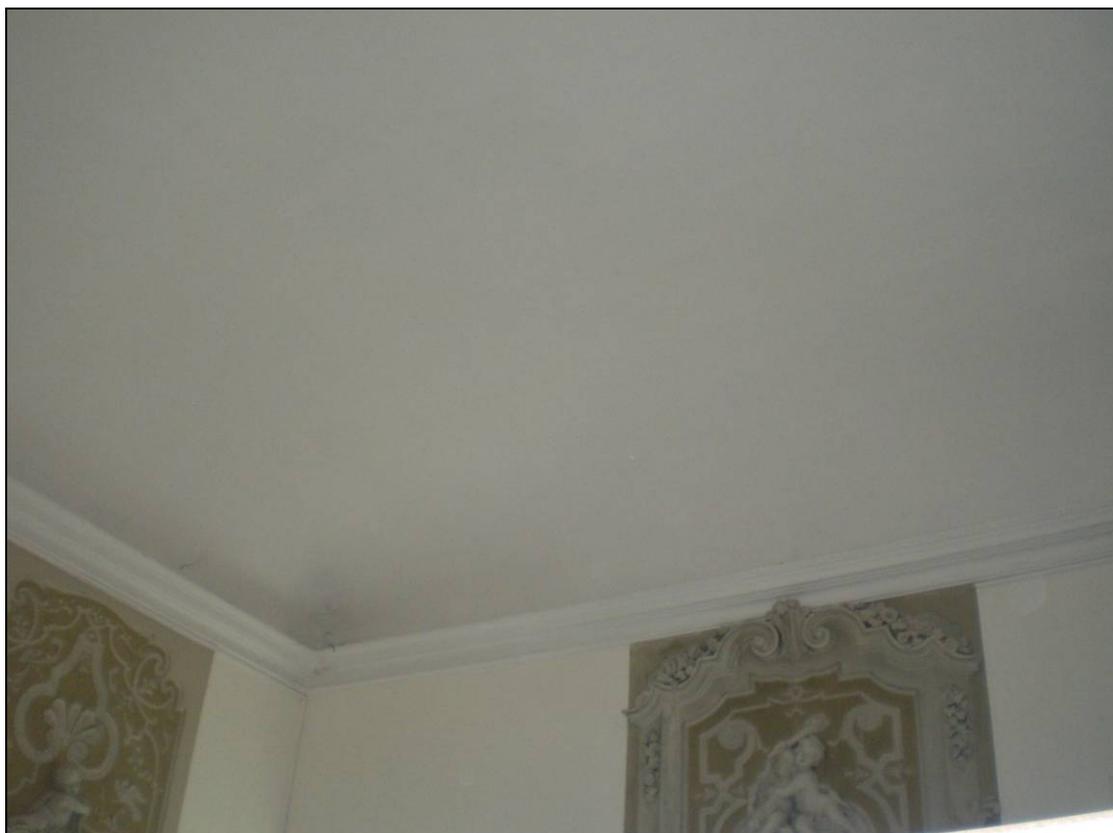


Foto n° 88

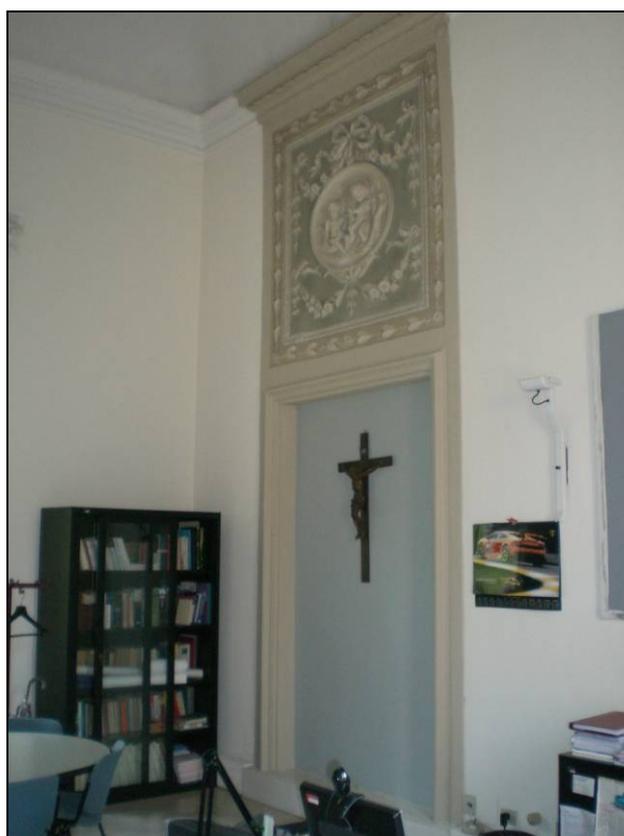


Foto n° 89

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

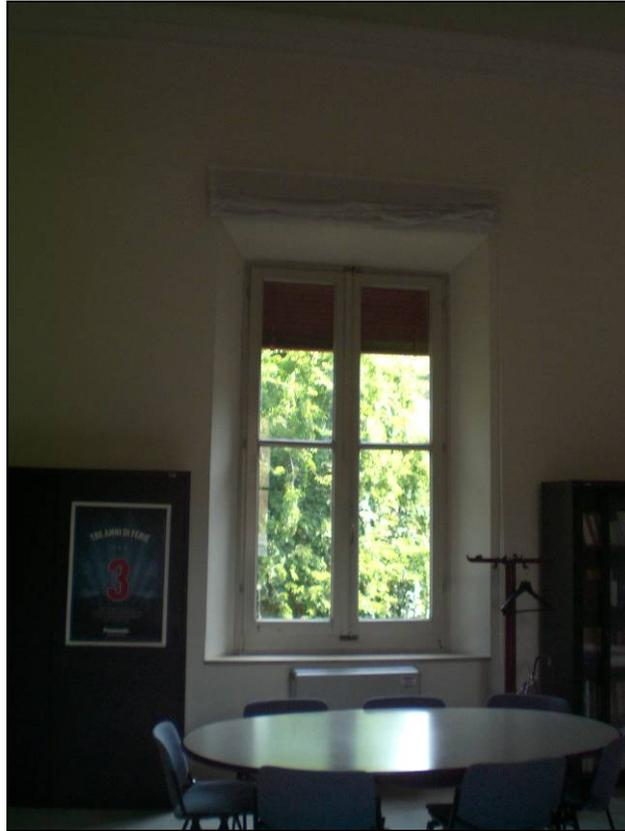


Foto n°.90



Foto n°.91

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



Foto n°.92



Foto n°.93

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

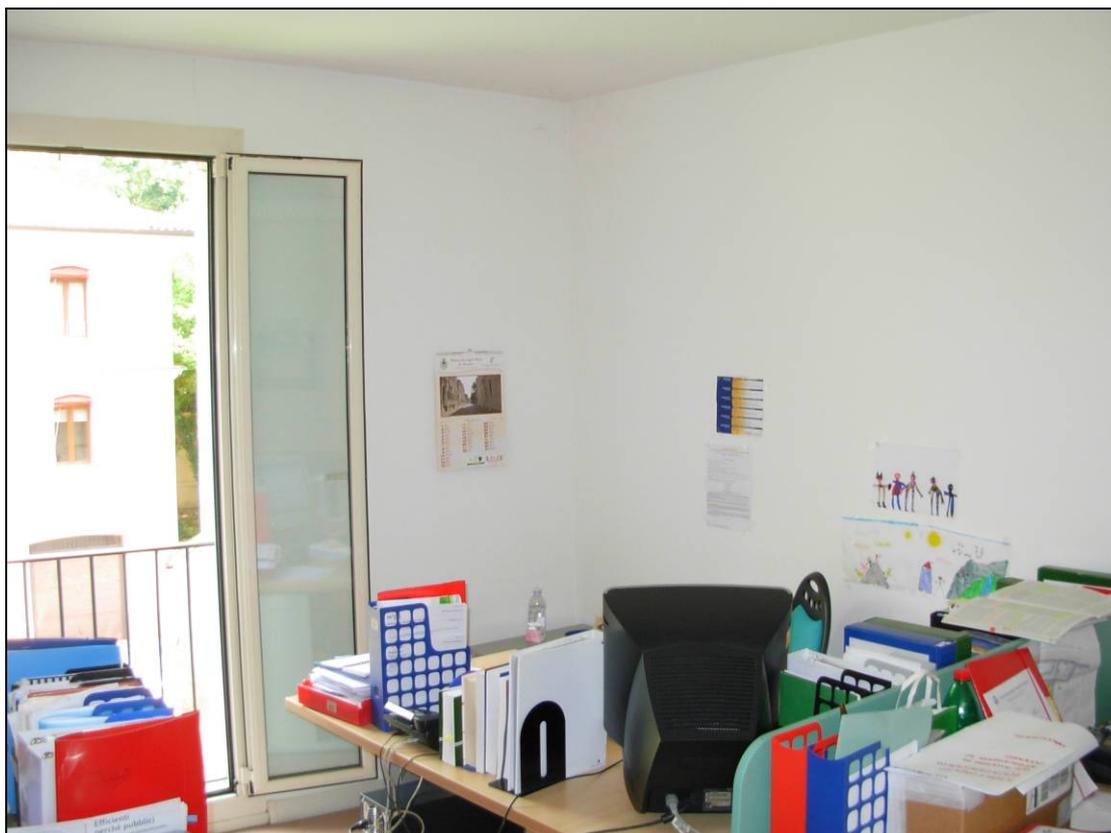


Foto n°.94



Foto n°.95

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



Foto n°.96



Foto n°.97

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

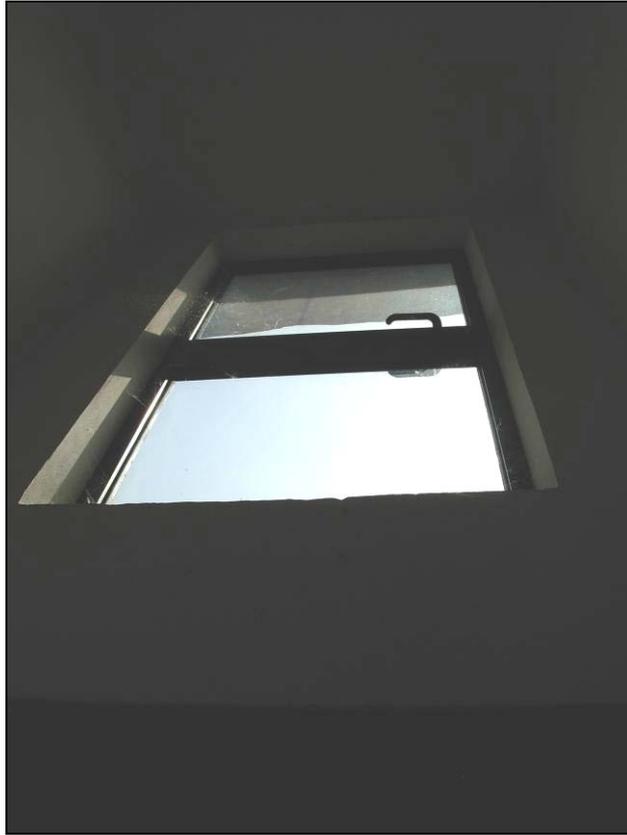


Foto n°.98

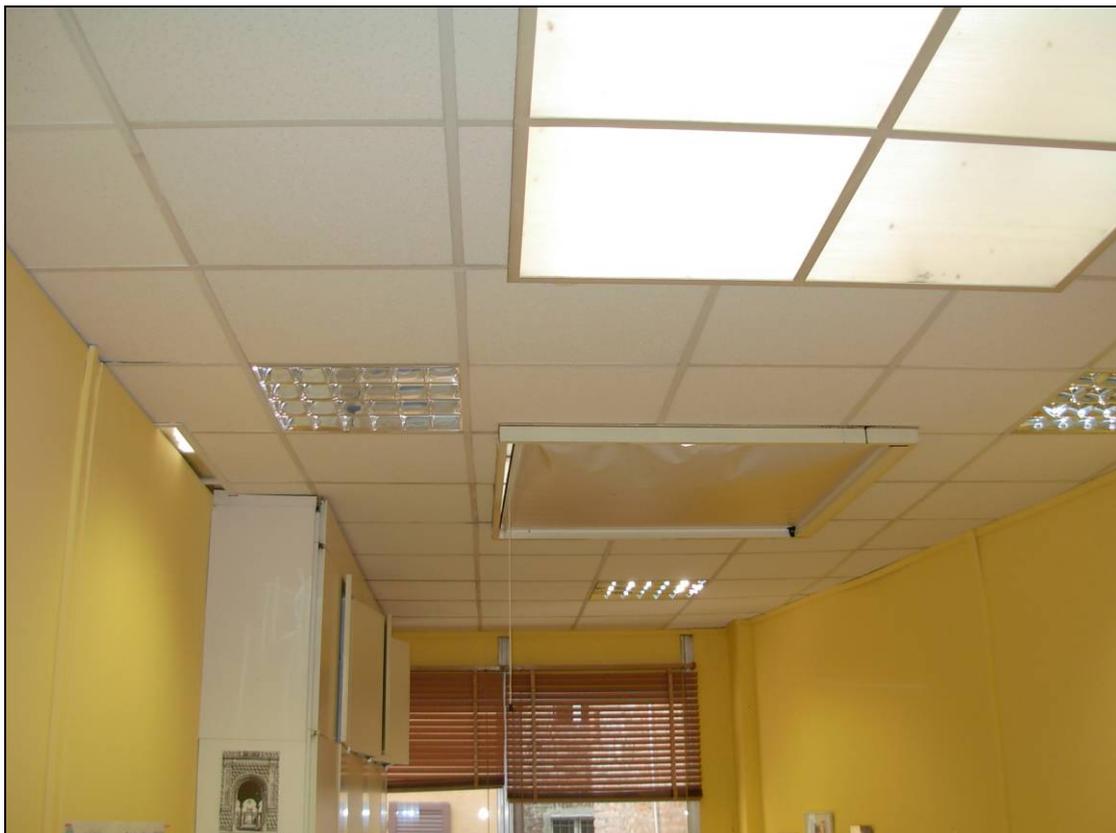


Foto n°.99

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



Foto n°.100



Foto n°.101

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



Foto n°.102

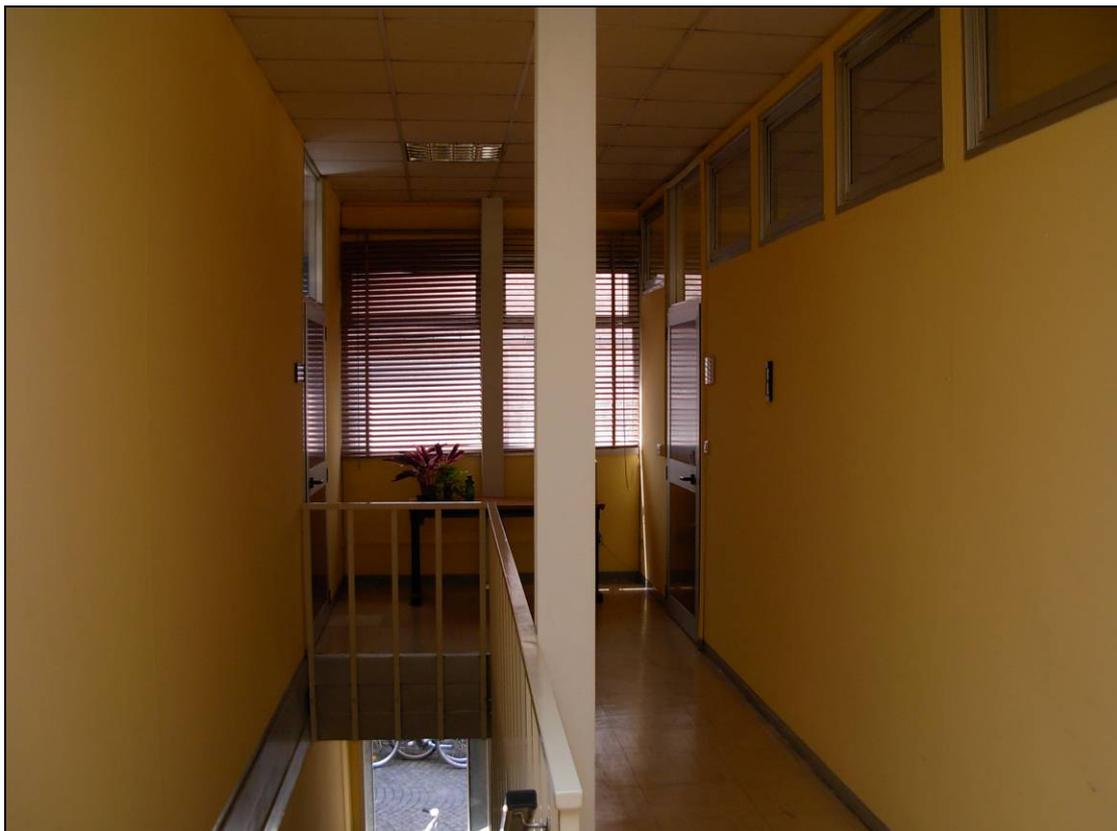


Foto n°.103

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

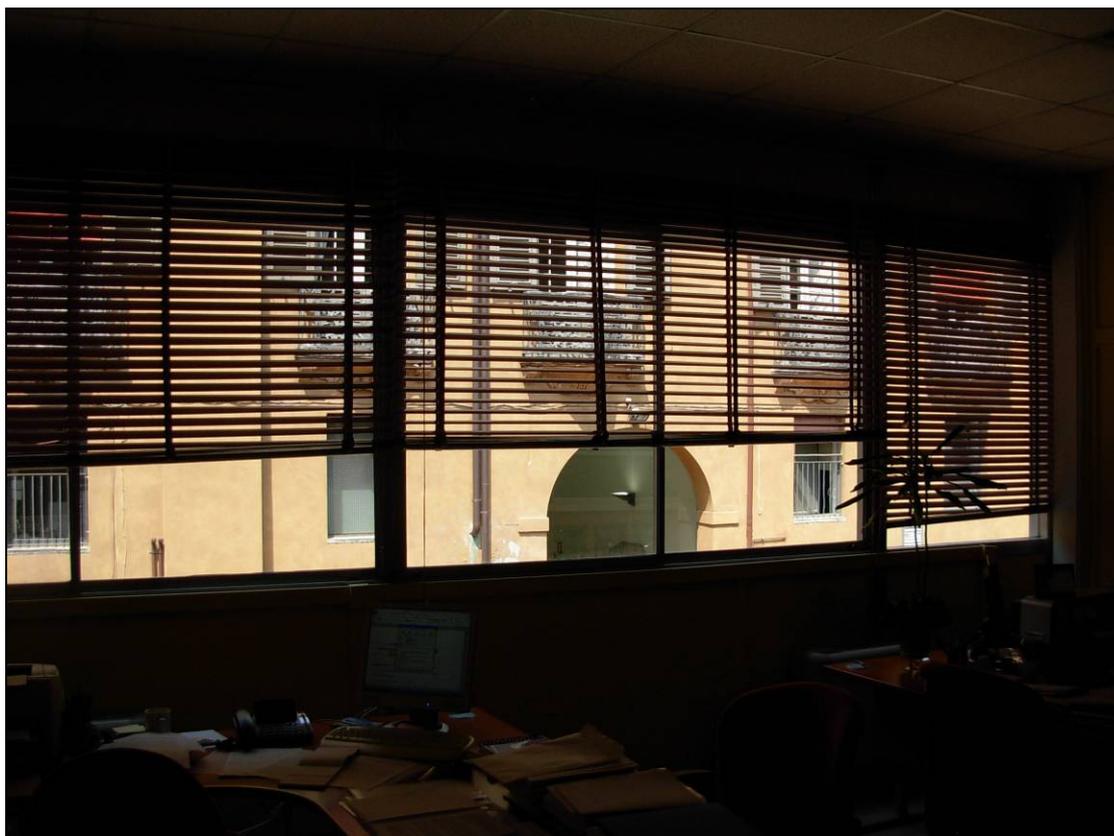


Foto n°.104

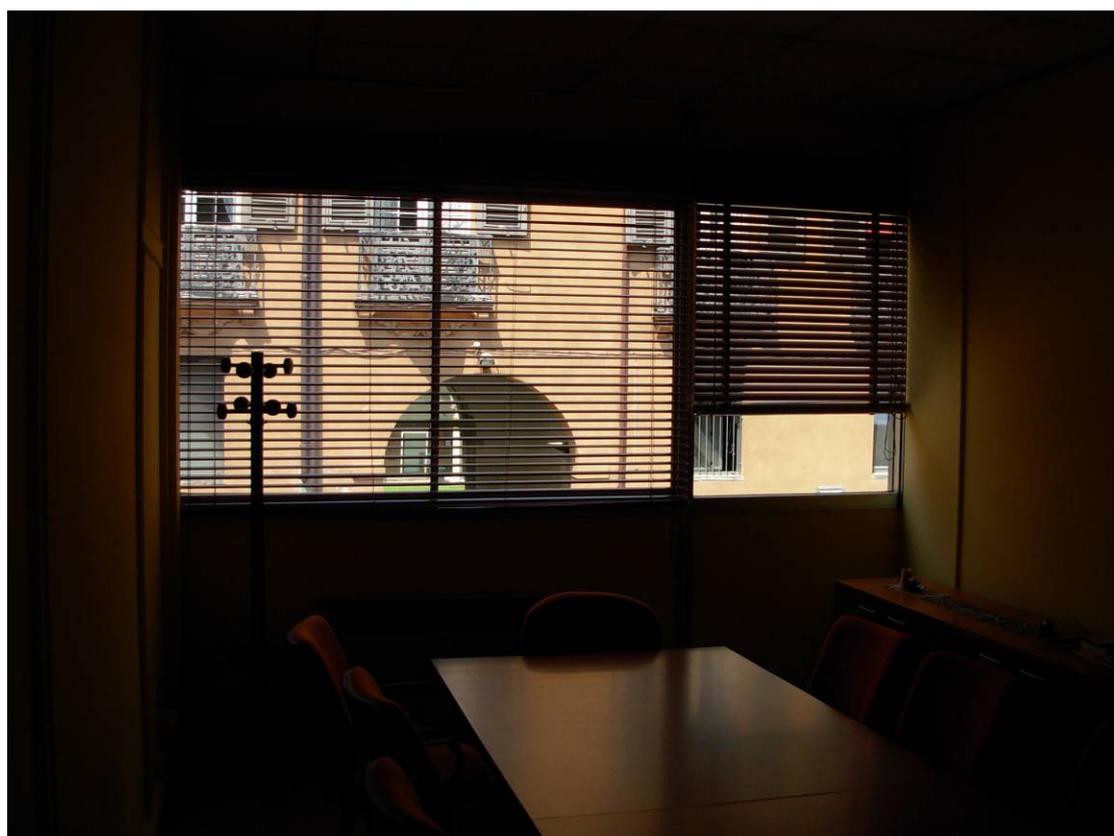


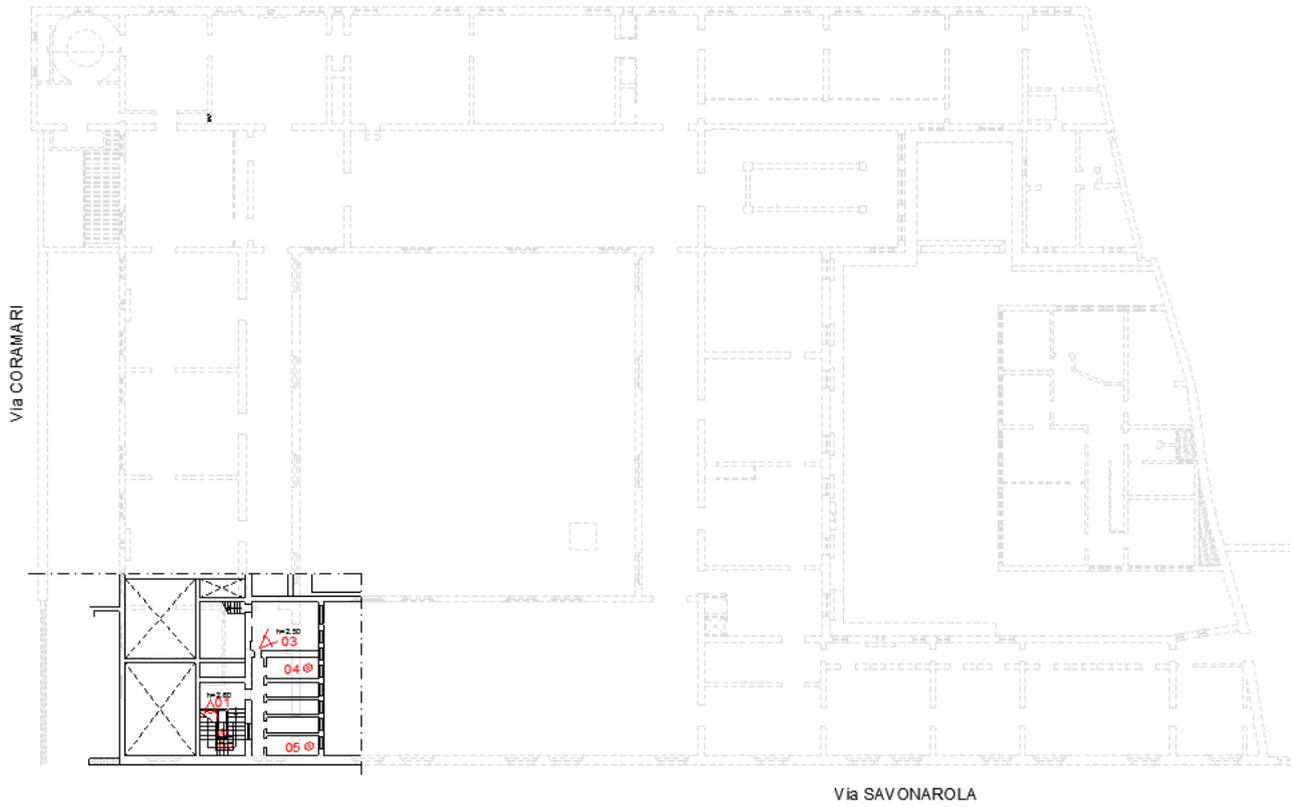
Foto n°.105

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



Foto n°.106

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



Viste da Piano secondo ammezzato

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

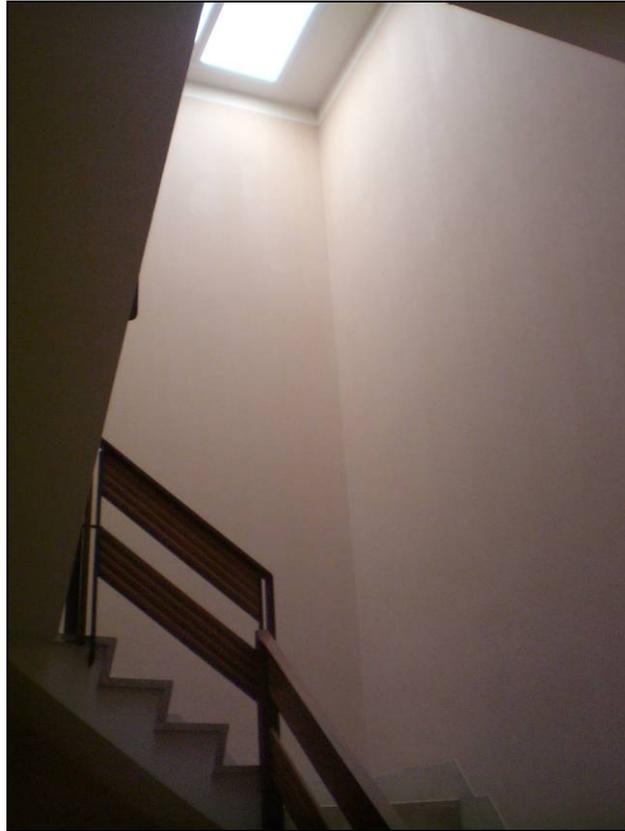


Foto n°.1



Foto n°.2

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



Foto n°.3



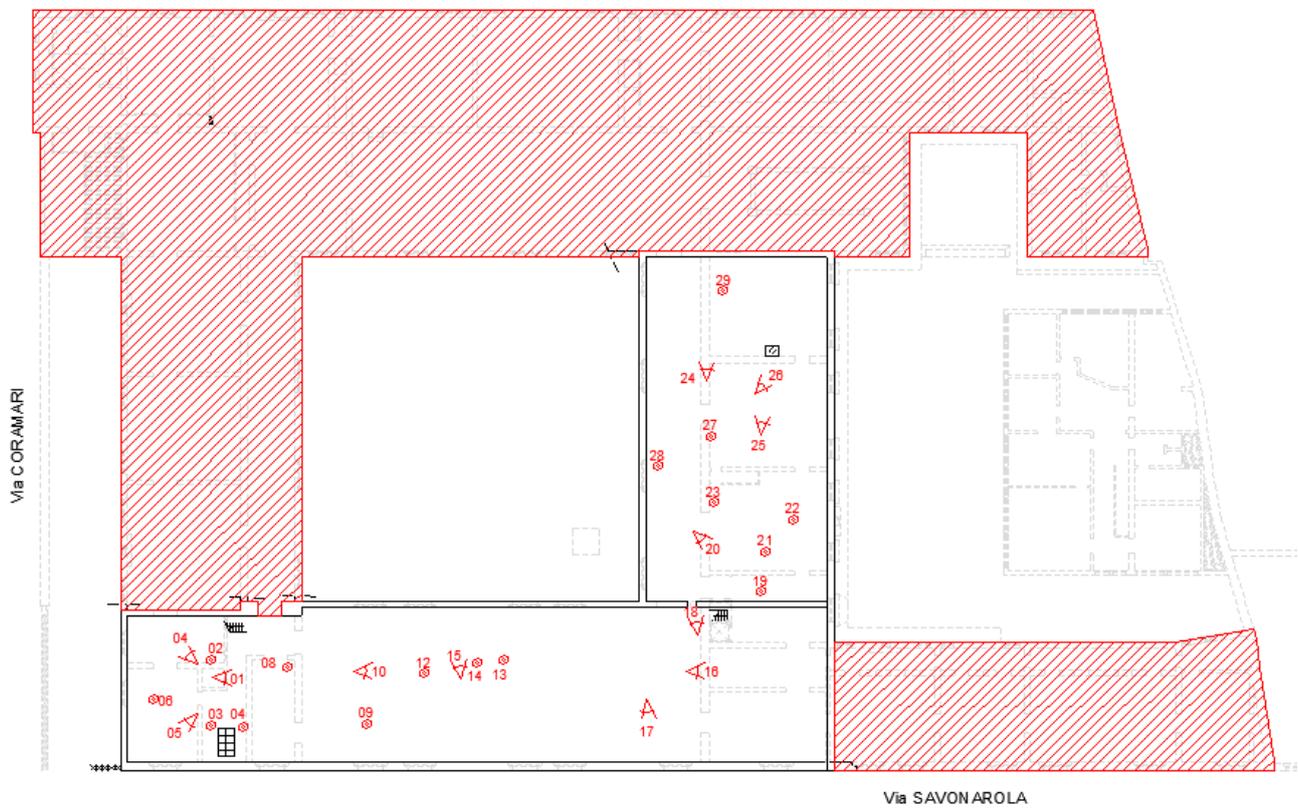
Foto n°.4

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



Foto n°.5

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



Viste da Piano copertura

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



Foto n°.1



Foto n°.2

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



Foto n°3



Foto n°4

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



Foto n°5



Foto n°6

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



Foto n°7



Foto n°8

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



Foto n°.9



Foto n°.10

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



Foto n°11



Foto n°12

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



Foto n° 13



Foto n° 14

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



Foto n° 15



Foto n° 16

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



Foto n° 17



Foto n° 18

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



Foto n° 19



Foto n° 20

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

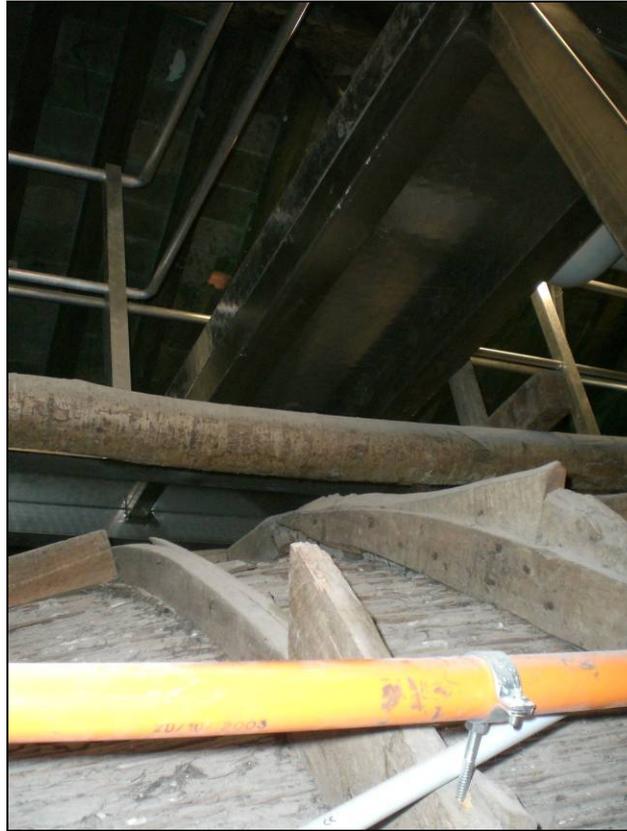


Foto n°21



Foto n°22

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



Foto n°23



Foto n°24

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



Foto n°25



Foto n°26

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



Foto n°27



Foto n°28

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



Foto n°.29

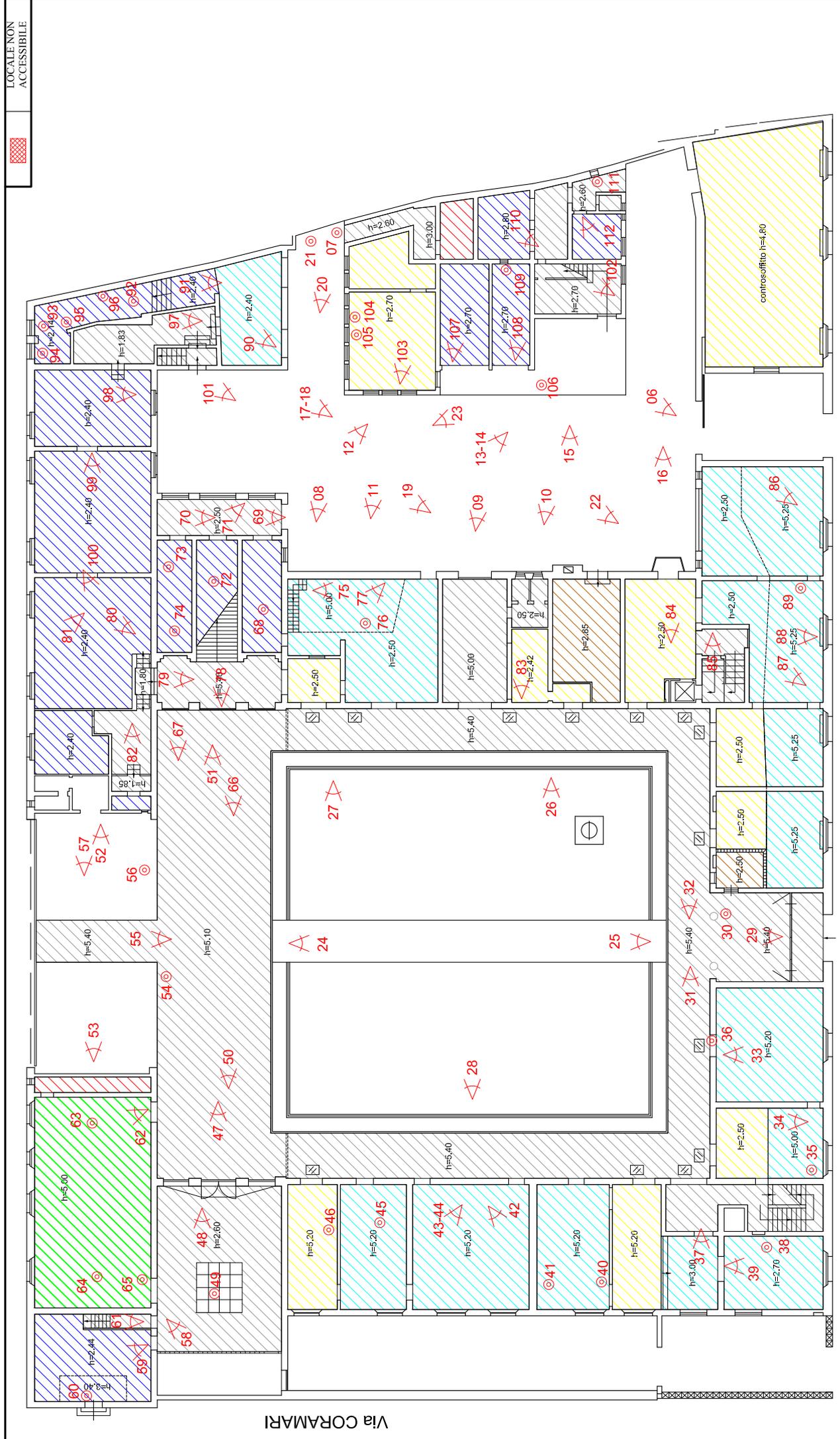
ANNO	PROGR. PROG.	LIVELLO PROG.	ELABORATO	NUMERO ELAB.
11	000	P	RGT	06

Studio Tecnico Ing. Massimo Garutti	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DEFINIZIONE INDAGINI SPECIALISTICHE: PALAZZO RENATA DI FRANCIA	Rev. 00 del 25/10/11
		Pagina 211 di 211

## ALLEGATO "B" - SCHEDE: PLANIMETRIE DI RILIEVO

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

LOCALE NON ACCESSIBILE



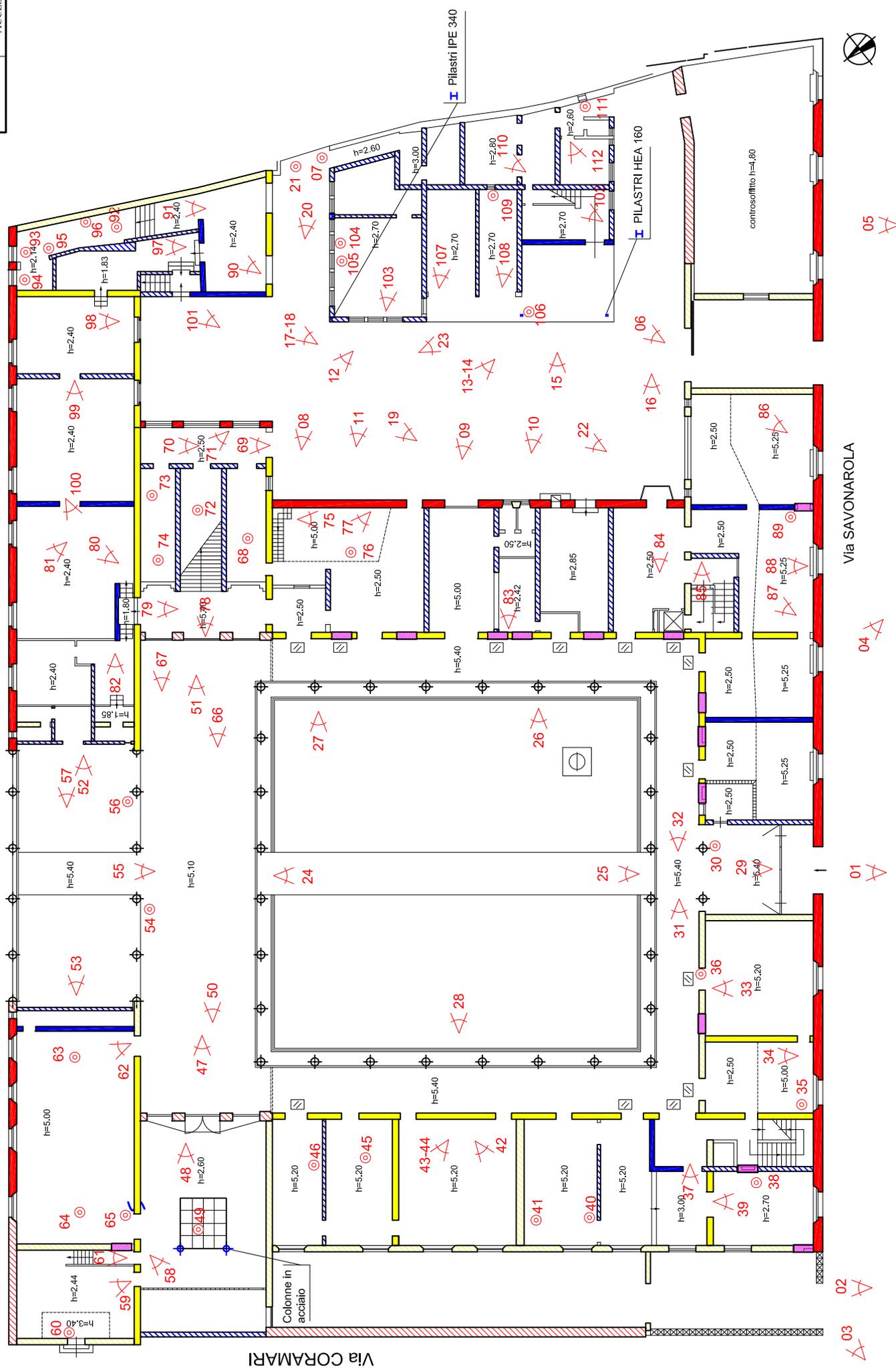
Via SAVONAROLA

Via CORAMARI

LEGENDA

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. 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. 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. H1 - coperture e solai sovraccarichi di esercizio: qk = 0,50 kN/mq; Ok = 1,20 kN

<b>06</b>	
PALAZZO RENATA di FRANCIA	DESTINAZIONI D'USO
via Savonarola 9	
PIANO TERRA	SCALA: 1:400
	COD. PRF - RET
	TAV. 01a



**LEGENDA**

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	MURATURE	PRESENTE
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	▨	NICCHIE RISONTRATE	▨	PARETI SPESORE 2 TESTE (26 cm)	▨
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	I	PILASTRI IN ACCIAIO	▨	PARETI SPESORE 3 TESTE (40 cm)	▨
▽	FINESTRE INTERNE	S	LESIONI RISONTRATE	▨	PARETI SPESORE 4 TESTE (54 cm)	▨

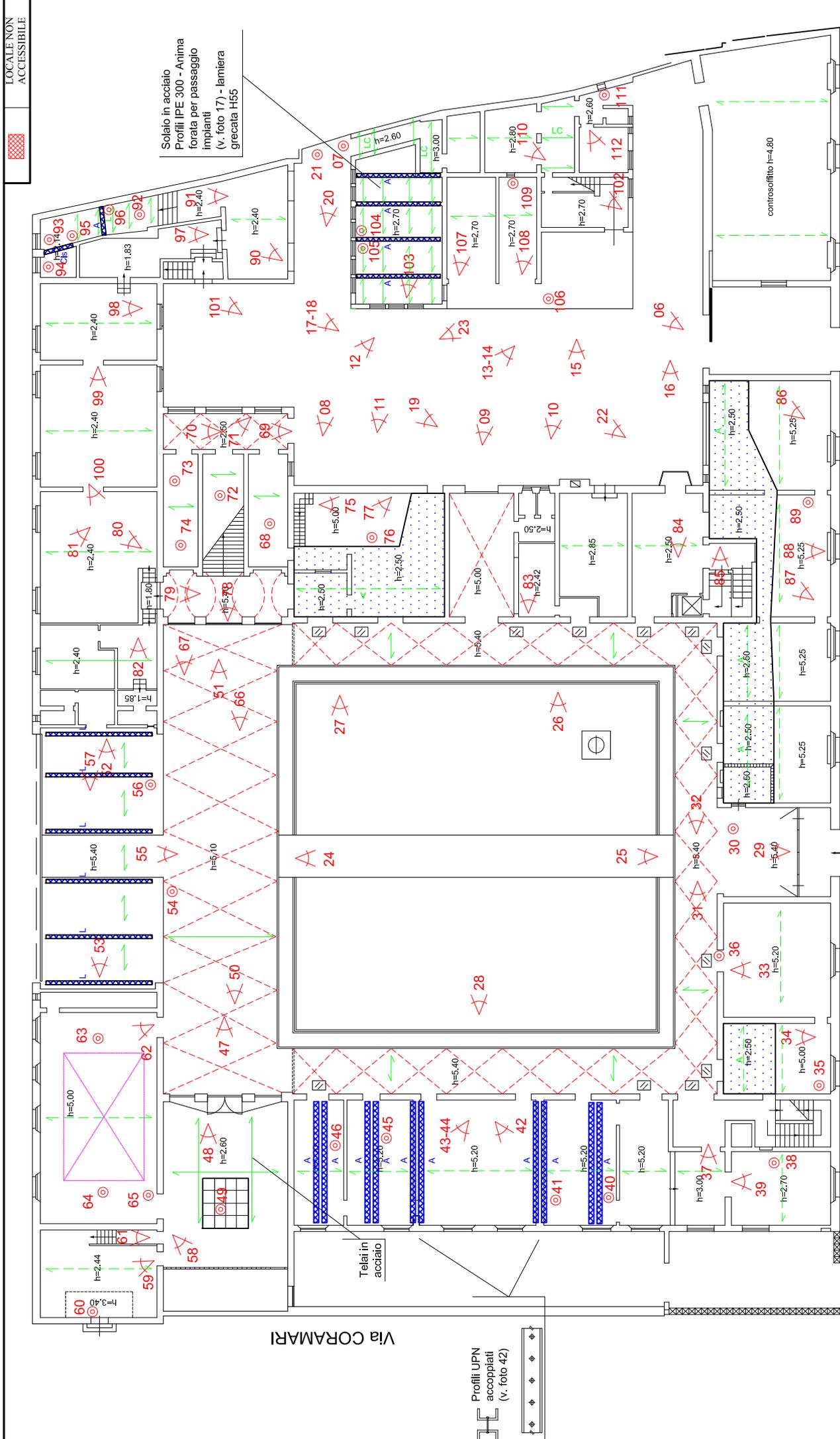
**PALAZZO RENATA di FRANCIA**  
 via Savonarola 9  
 PIANO TERRA

**06**

SCALA: 1:400  
 COD: PRF - RET

**STRUTTURE VERTICALI TAV. 01b**

LOCALE NON ACCESSIBILE



Solai in acciaio  
 Profili IPE 300 - Anima  
 forata per passaggio  
 impianti  
 (v. foto 17) - lamiera  
 grecata H55

Profili UPN  
 accoppiati  
 (v. foto 42)



Via SAVONAROLA

Via CORAMARI

LEGENDA

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

**PALAZZO RENATA di FRANCIA**  
 via Savonarola 9

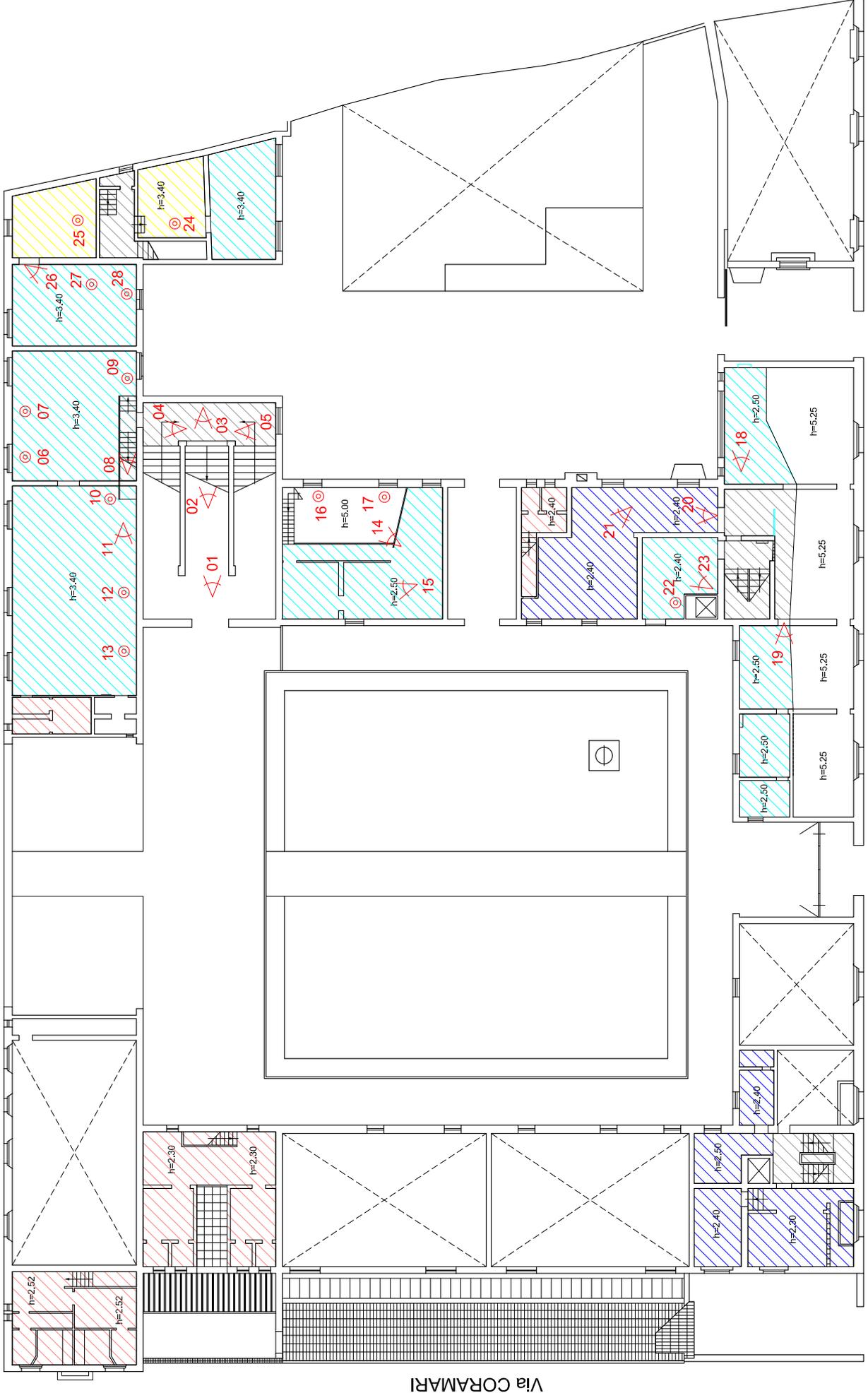
**06**

SOLAIO PIANO NOBILE - AMMEZZATO  
 COD: PRF - RET

Vista da: PIANO TERRA  
 SCALA: 1:400

**STRUTTURE ORIZZONTALI**  
 TAV. 01c

LOCALE NON ACCESSIBILE



Via CORAMARI

Via SAVONAROLA

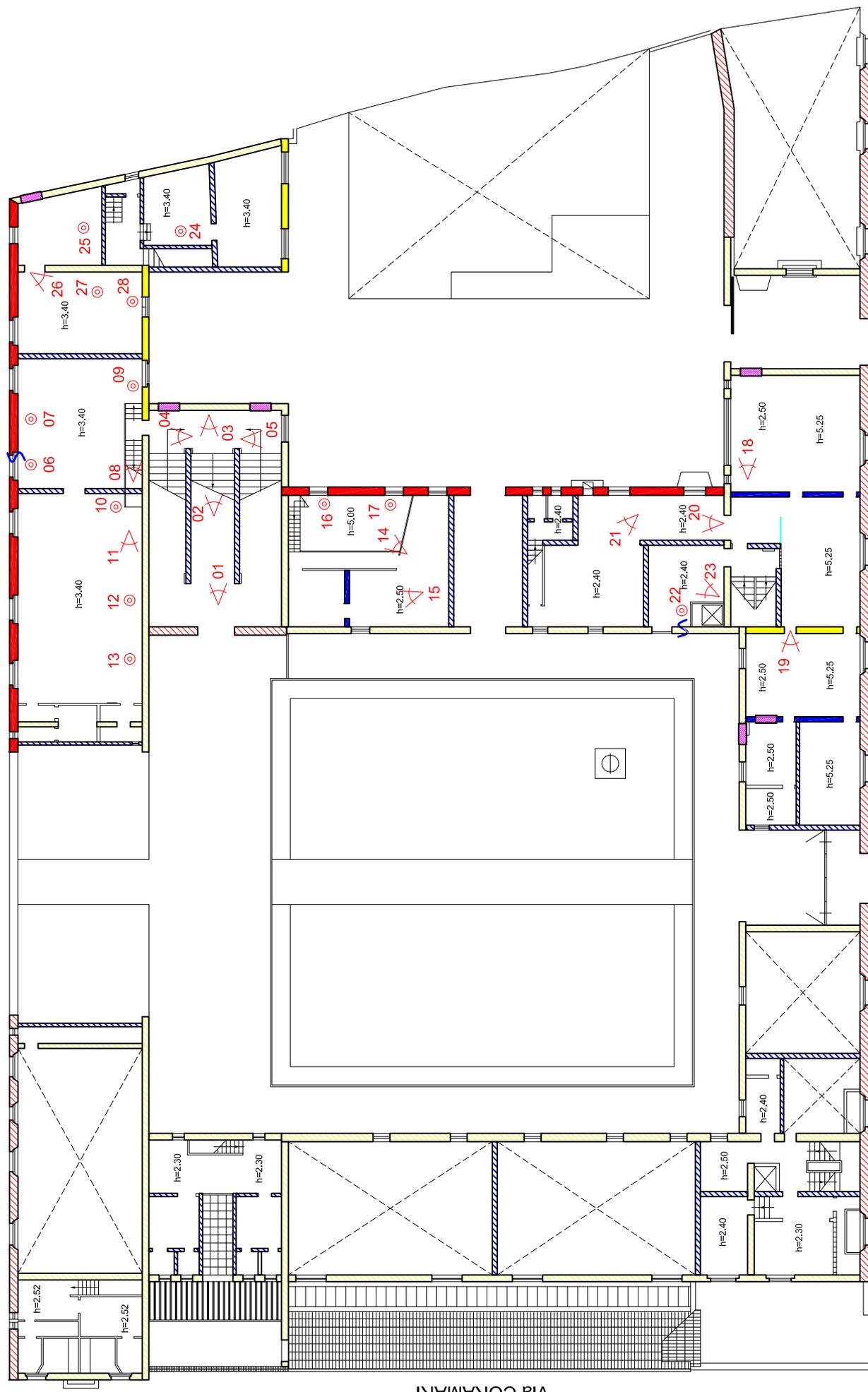


LEGENDA

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. B2 e C1 _ uffici aperti al pubblico e negozi, caffè, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 3,00 kN/mq; Ok = 2,00 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. H1 _ coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione sovraccarichi di esercizio: qk = 0,50 kN/mq; Ok = 1,20 kN

<b>PALAZZO RENATA di FRANCIA</b>	<b>06</b>
via Savonarola 9	
PIANO AMMEZZATO	SCALA: 1:400
DESTINAZIONI D'USO	COD. PRF - RET
	TAV. 02a

LOCALE NON ACCESSIBILE



Via CORAMARI

Via SAVONAROLA



<b>PALAZZO RENATA di FRANCIA</b>		<b>06</b>	
via Savonarola 9		SCALA: 1:400	COD: PRF - RET
<b>PIANO AMMEZZATO</b>		<b>STRUTTURE VERTICALI TAV. 02b</b>	

**LEGENDA**

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	MURATURE	PRESENTI
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	■	NICCHIE RICONTRATE	■	PARETI SPESORE 2 TESTE (26 cm)	■
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	I	PILASTRI in ACCIAIO	■	PARETI SPESORE 3 TESTE (40 cm)	■
⊙	FINESTRE INTERNE	S	LESIONI RICONTRATE	■	PARETI SPESORE 4 TESTE (54 cm)	■

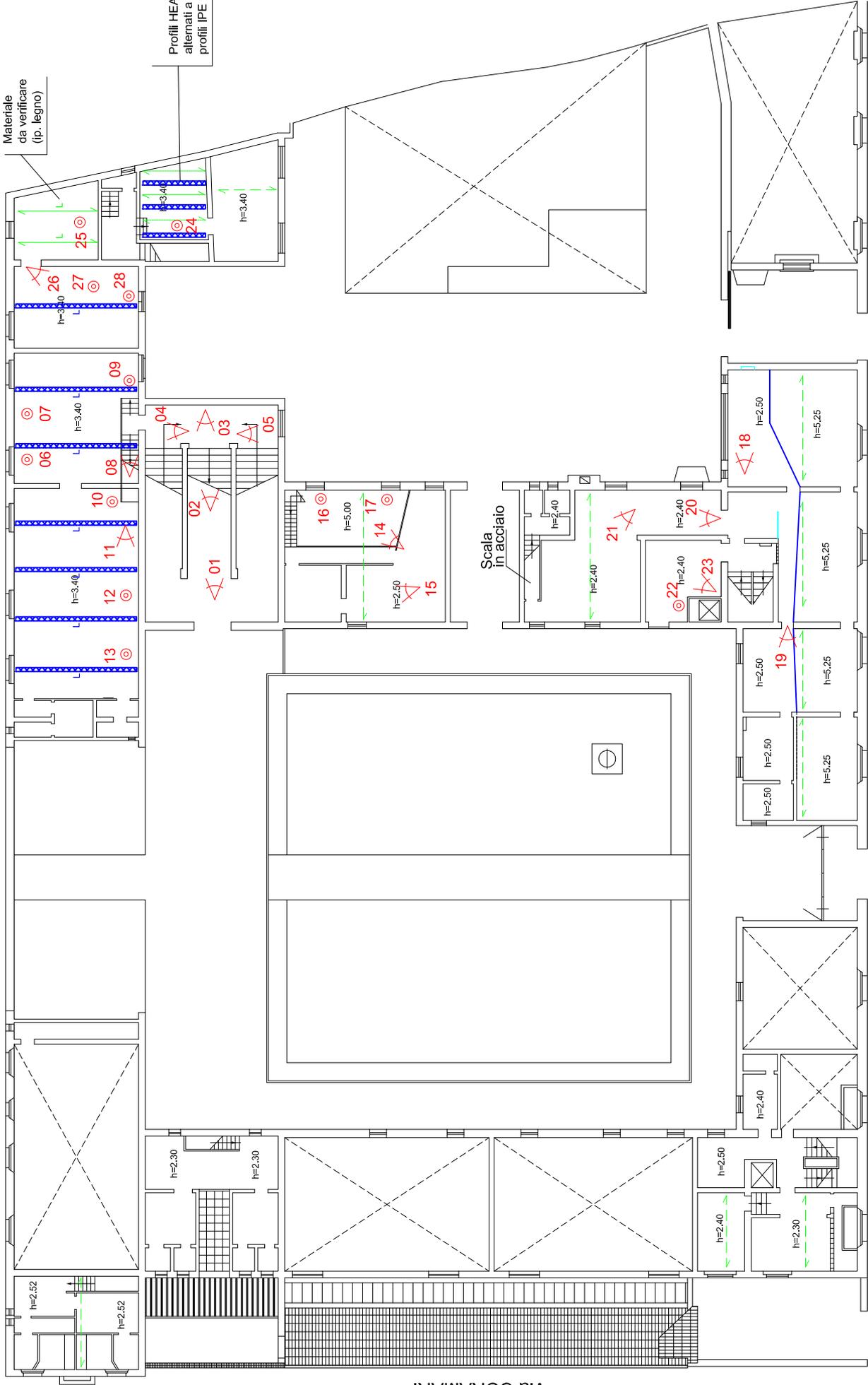
LOCALE NON ACCESSIBILE

Materiale da verificare (ip. legno)

Profili HEA 180 alternati a profili IPE 180

Via CORAMARI

Via SAVONAROLA



LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	SPECIFICHE	PRESUNTE	SIMBOLI	SPECIFICHE
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	✗	FOLTE		TRAVI - ORDITURA LEGNO			SOPPALCHI
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	⊥	CATENE		TRAVI - ORDITURA ACCIAIO			ELEMENTI NON STRUTTURALI
	FINESTRE INTERNE		LESIONI RICONTRATE		TRAVI - ORD. LATERO-CEMENTO			

**PALAZZO RENATA di FRANCIA**  
 via Savonarola 9

**06**

SOLAIO PIANO SECONDO  
 COD. PRF - RET

Vista da: PIANO AMMEZZATO  
 SCALA: 1:400

**STRUTTURE ORIZZONTALI**  
 TAV. 02c

LOCALE NON ACCESSIBILE



Via CORAMARI



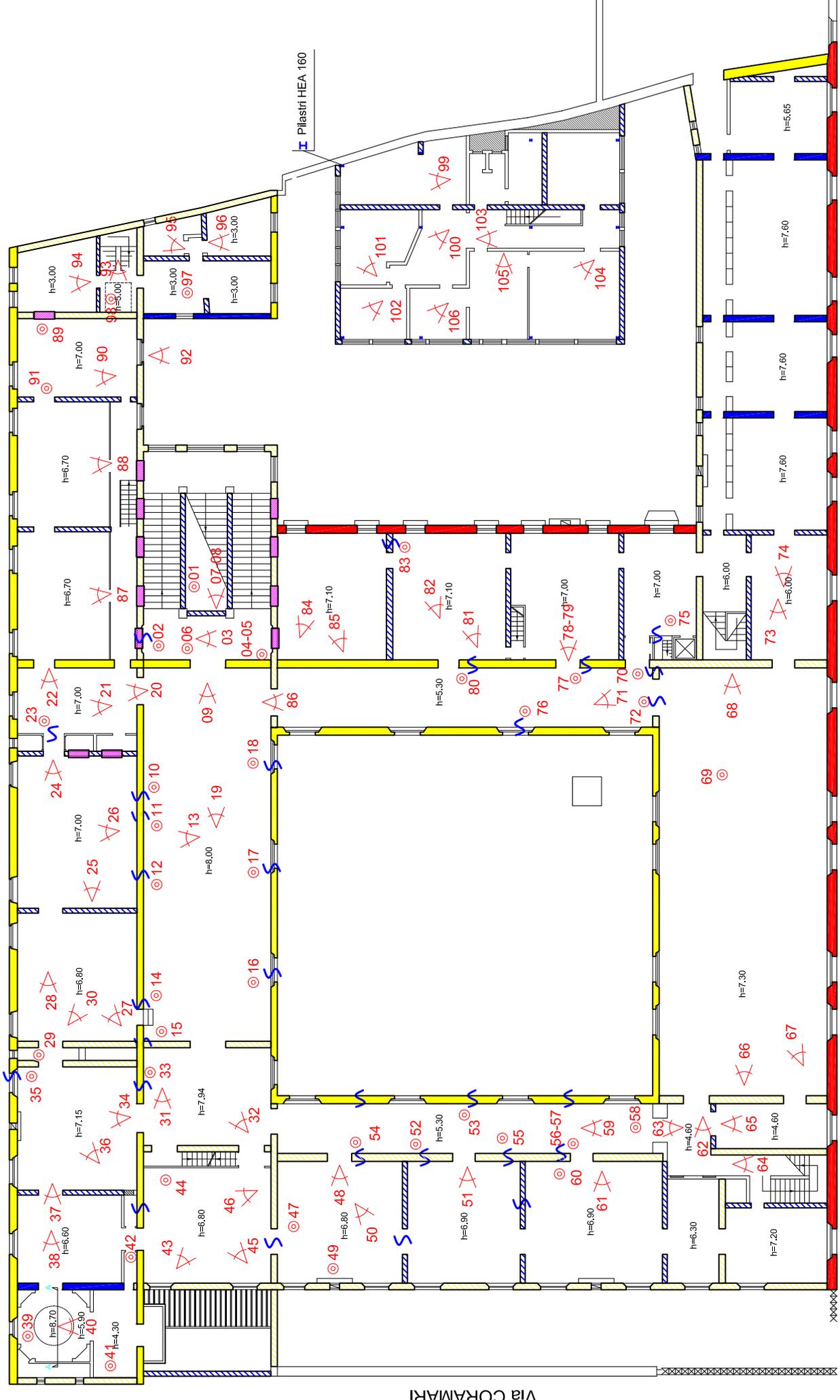
Via SAVONAROLA  
LEGENDA

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 _ Corridoi sovraccarichi di esercizio: qk = 4,00 kN/mq; Ok = 4,00 kN
	CAT. B2 e C1 _ uffici aperti al pubblico e baracche, caffè, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 3,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN		CAT. E1 _ biblioteche, archivi, magazzini sovraccarichi di esercizio: qk = 5,00 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 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 RENATA di FRANCIA		<b>06</b>	
via Savonarola 9		SCALA: 1:400	COD. PRF - RET
PIANO PRIMO (NOBILE)		TAV. 03a	
DESTINAZIONI D'USO			

LOCALE NON ACCESSIBILE

SEZ. A-A



Via SAVONAROLA

Via CORAMARI

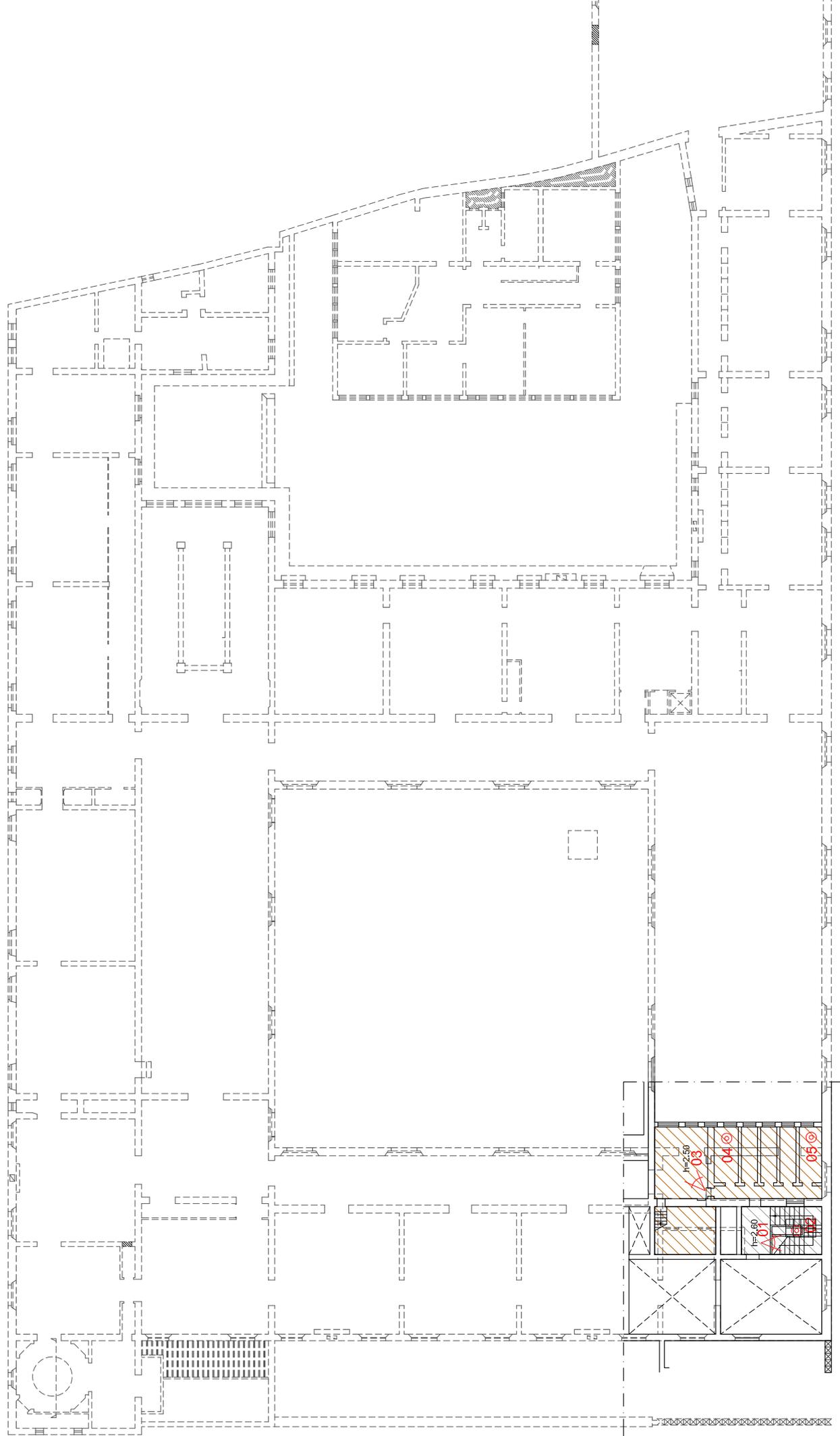
**LEGENDA**

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	MURATURE	PRESENTE
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	■	NICCHIE RISCOTRATE	■	PARETI SPESORE 2 TESTE (26 cm)	■
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	I	PILASTRI in ACCIAIO	■	PARETI SPESORE 3 TESTE (40 cm)	■
⊙	FINESTRE INTERNE	S	LESIONI RISCOTRATE	■	PARETI SPESORE 4 TESTE (54 cm)	■

**PALAZZO RENATA di FRANCIA**  
 via Savonarola 9  
**PIANO PRIMO (NOBILE)** SCALA: 1:400  
**STRUTTURE VERTICALI** COD: PRF - RET  
**06** TAV. 03/b



LOCALE NON ACCESSIBILE



Via CORAMARI



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 _ Corridoi 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 sala manutenzione sovraccarichi di esercizio: qk = 0,50 kN/mq; Ok = 1,20 kN

<b>PALAZZO RENATA di FRANCIA</b>	<b>06</b>
via Savonarola 9	COD. PRF - RET
<b>PIANO SECONDO</b>	SCALA: 1:400
<b>DESTINAZIONI D'USO</b>	<b>TAV. 04a</b>

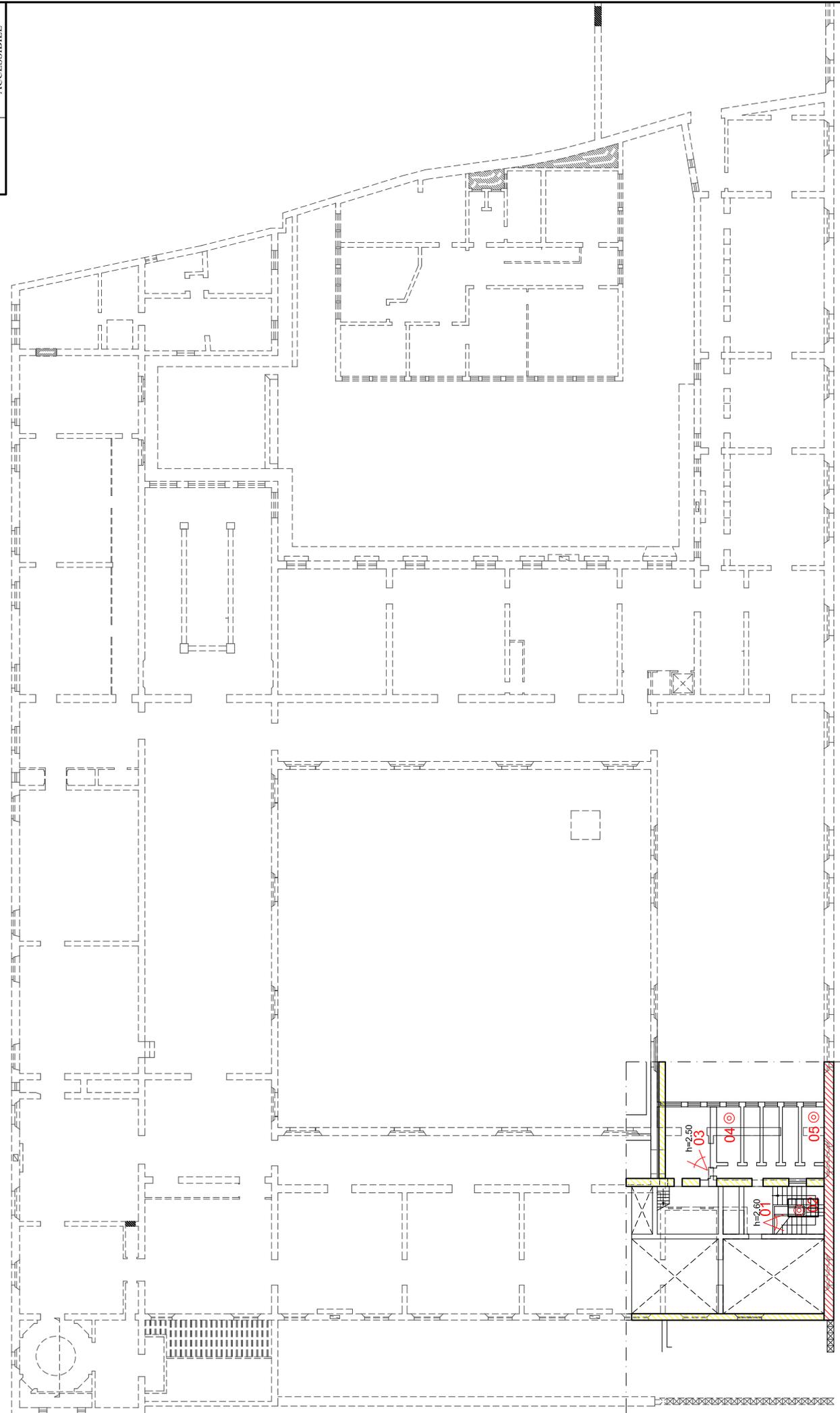
LOCALE NON ACCESSIBILE



Via CORAMARI



Via SAVONAROLA



<b>PALAZZO RENATA di FRANCIA</b>		<b>06</b>	
via Savonarola 9		SCALA: 1:400	COD: PRF - RET
<b>PIANO SECONDO</b>		<b>STRUTTURE VERTICALI TAV. 04b</b>	

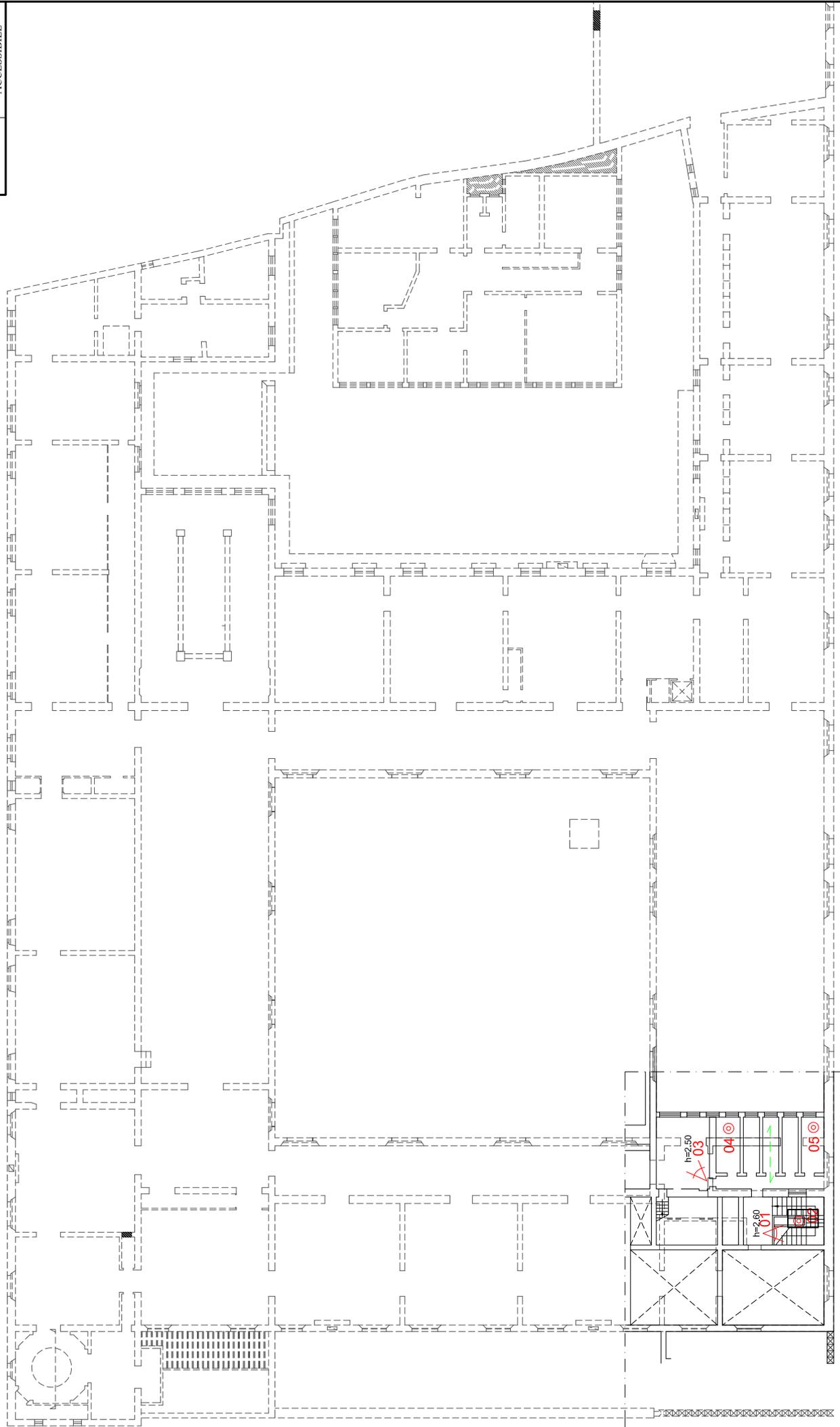
**LEGENDA**

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	MURATURE	PRESENTI
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	▨	NICCHIE RICONTRATE	■	PARETI SPESORE 2 TESTE (26 cm)	▨
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	I	PILASTRI in ACCIAIO	■	PARETI SPESORE 3 TESTE (40 cm)	▨
▨	FINESTRE INTERNE	S	LESIONI RICONTRATE	■	PARETI SPESORE 4 TESTE (54 cm)	▨

LOCALE NON ACCESSIBILE



Via CORAMARI



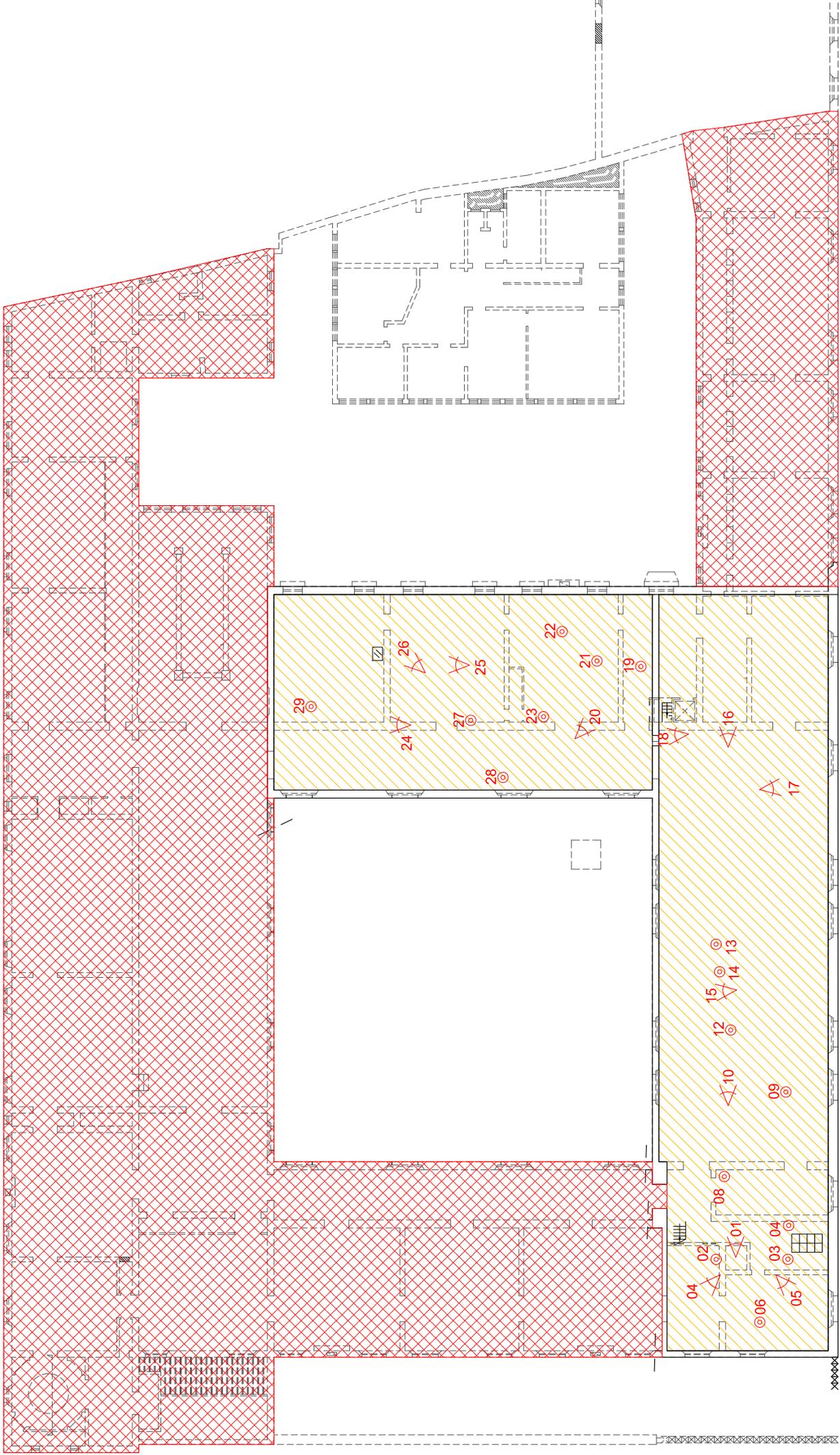
Via SAVONAROLA

<b>PALAZZO RENATA di FRANCIA</b> via Savonarola 9	<b>06</b>
SOLAIO PIANO SOTTOTETTO	COD. PRF - RET
Vista da: PIANO SECONDO	SCALA: 1:400
<b>STRUTTURE ORIZZONTALI</b>	<b>TAV. 04c</b>

**LEGENDA**

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	SPECIFICHE	PRESUNTE	SIMBOLI	SPECIFICHE
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	✗	FOLTE	⊙	TRAVI - ORDITURA LEGNO	→	⊙	SOPPALCHI
△ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	I	CATENE	⊙	TRAVI - ORDITURA ACCIAIO	→	⊙	ELEMENTI NON STRUTTURALI
⊙	FINESTRE INTERNE	S	LESIONI RISCONTRATE	⊙	TRAVI - ORD. LATERO-CEMENTO	→	⊙	

LOCALE NON ACCESSIBILE



Via SAVONAROLA  
LEGENDA



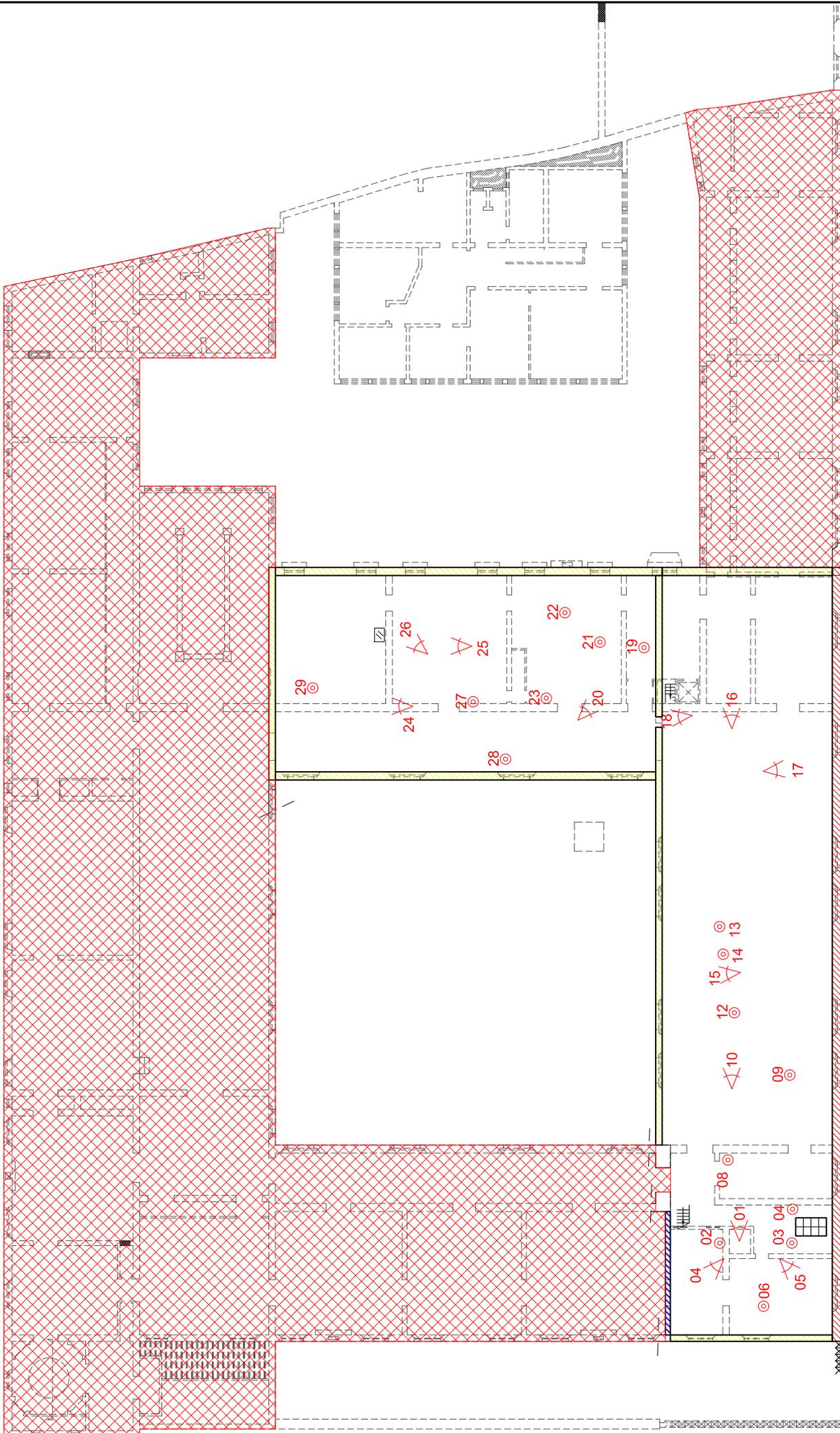
SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE
	CAT. B1_ uffici non aperti al pubblico e analoghi sovraccarichi di esercizio: qk = 2,00 kN/mq; Ok = 2,00 kN		CAT. C3_ sale espositive, musei, ecc sovraccarichi di esercizio: qk = 5,00 kN/mq; Ok = 5,00 kN		CAT. C2_ Corridoio sovraccarichi di esercizio: 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.I. e cavevi) 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

<b>PALAZZO RENATA di FRANCIA</b>	<b>06</b>
via Savonarola 9	
PIANO SOTTOTETTO	SCALA: 1:400
DESTINAZIONI D'USO	COD. PRF - RET
	TAV. 05a

LOCALE NON  
ACCESSIBILE



Via CORAMARI



Via SAVONAROLA

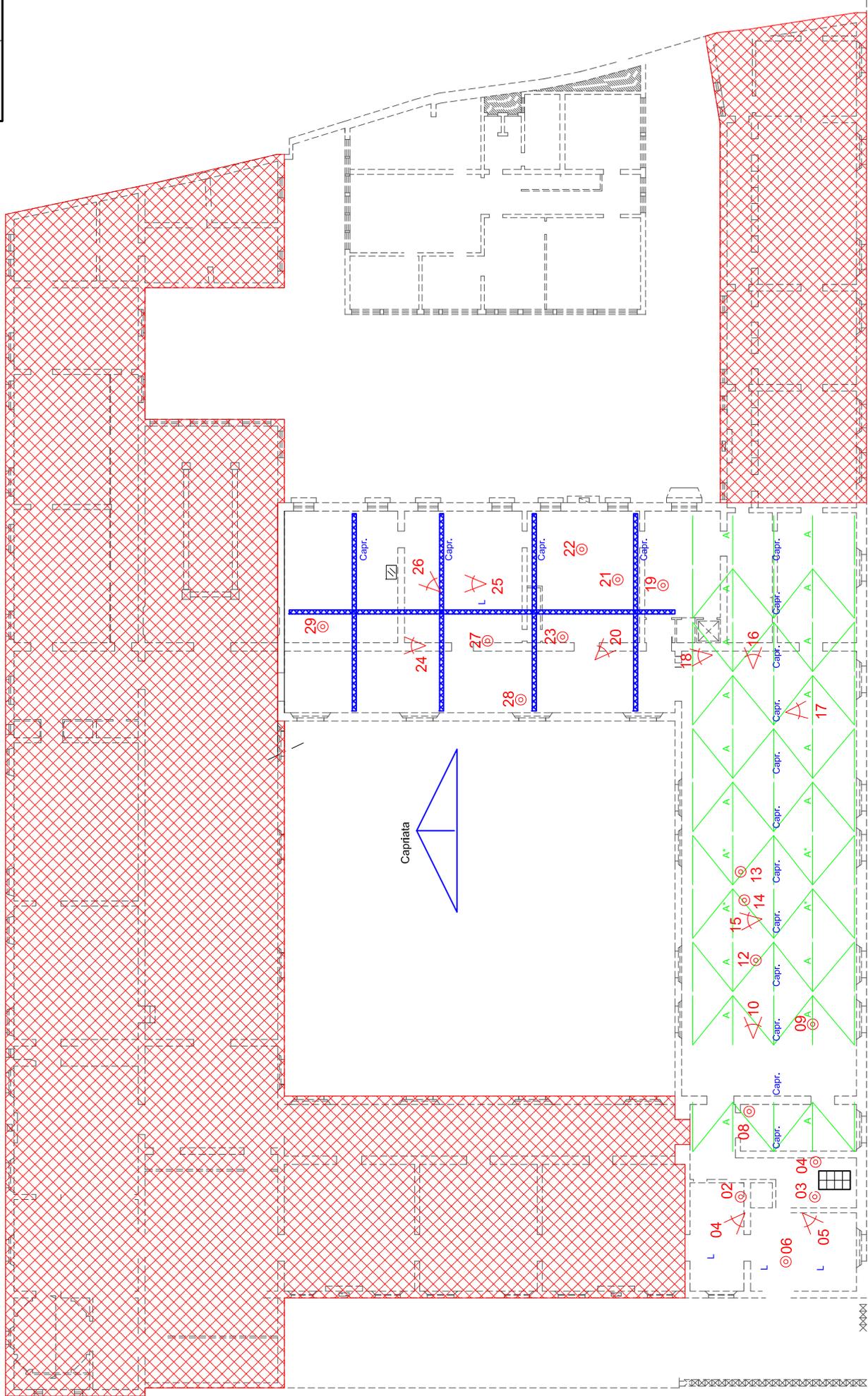


PALAZZO RENATA di FRANCIA		06	
via Savonarola 9		SCALA: 1:400	COD. PRF - RET
PIANO SOTTOTETTO		TAV. 05b	
<b>STRUTTURE VERTICALI</b>			

LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	MURATURE	PRESUNTE
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	■	NICCHIE RICONTRATE	■	PARETI SPESSORE 2 TESTE (26 cm)	■
⊙ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	I	PILASTRI in ACCIAIO	■	PARETI SPESSORE 3 TESTE (40 cm)	■
▽	FINESTRE INTERNE	S	LESIONI RICONTRATE	■	PARETI SPESSORE 4 TESTE (54 cm)	■

LOCALE NON ACCESSIBILE



Via CORAMARI



Via SAVONAROLA



Catena: 30x17 [cm]  
Puntoni: 22x17 [cm]

A\* RINFORZO Reticolare in Acciaio  
profili tubolari (foto 13)

LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE	SIMBOLI	SPECIFICHE	RILEVATE	SPECIFICHE	PRESUNTE	SIMBOLI	SPECIFICHE
⊙ 00	PARTICOLARE FOTOGRAFIA	⊗	FOLTE		TRAVI - ORDITURA LEGNO			SOPPALCHI
⊗ 00	POSIZIONE FOTOGRAFIA	⊥	CATENE		TRAVI - ORDITURA ACCIAIO			ELEMENTI NON STRUTTURALI
	FINESTRE INTERNE	S	LESIONI RISCOINTRATE		TRAVI - ORD. LATERO-CEMENTO			

**PALAZZO RENATA di FRANCIA**  
via Savonarola 9

SOLAIO PIANO COPERTURA  
Vista da: PIANO SOTTETTO

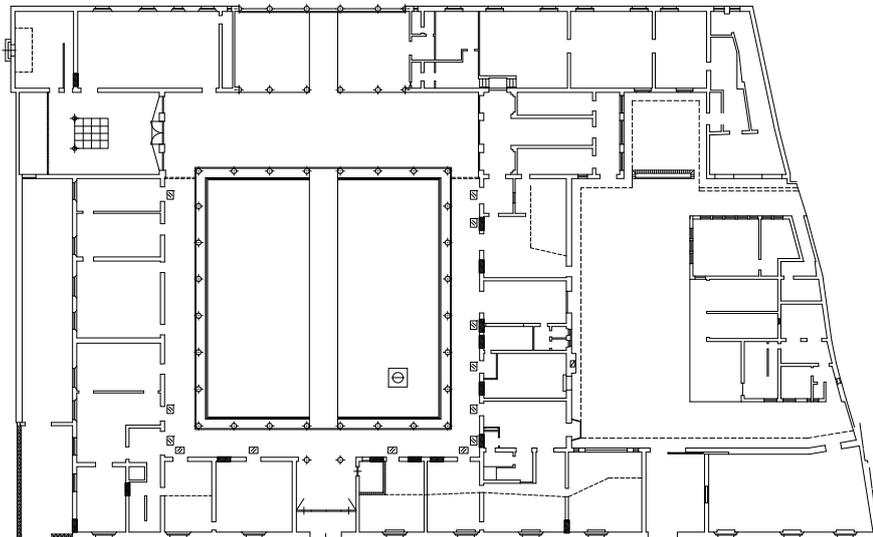
SCALA: 1:400

COD. PRF - RET

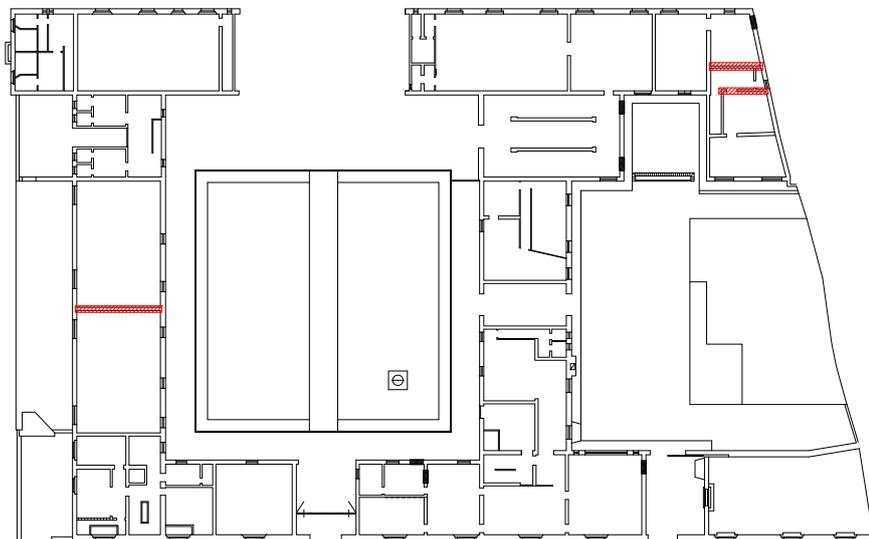
**06**

**STRUTTURE ORIZZONTALI TAV. 05C**

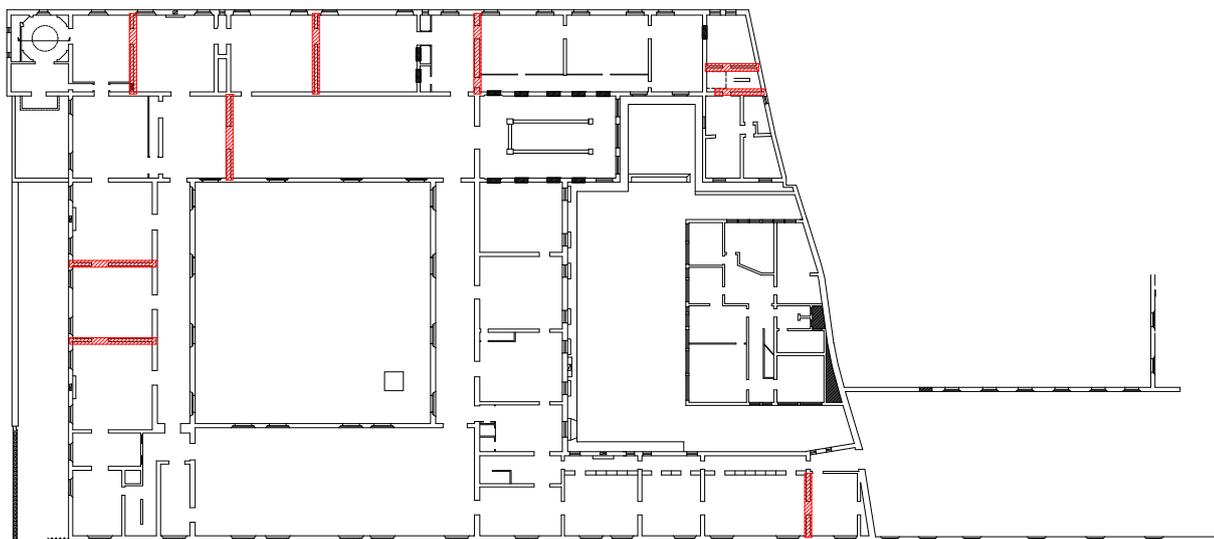
PIANO TERRA



PIANO AMMEZZATO



PIANO PRIMO (NOBILE)



PALAZZO RENATA di FRANZIA		06
via Savonarola 9		
GLOBALE	FUORI SCALA	COD: PRF - RET
PARETI IN FALSO		TAV. 06

LEGENDA

SIMBOLI	SPECIFICHE
	PARETI IN FALSO