

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna  
IRCCS Istituto di ricovero e cura a carattere scientifico

POLICLINICO DI  
**SANT'ORSOLA**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

## PROGETTO P/28/2018

### PADIGLIONE n. 3 SEDE AMMINISTRATIVA

Interventi per la ricostruzione post sisma finanziati con il programma opere pubbliche  
(L.R. n° 16/2012 art. 11)

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA



Spazio per autorizzazione Enti

DETERMINA

PROTOCOLLO  
COMUNE P.G.

NUMERO  
PROGRESSIVO

#### COMMITTENTE/PROPRIETA'

DIRETTORE GENERALE Dott.ssa Chiara GIBERTONI  
DIRETTORE SANITARIO Dott.ssa Consuelo BASILI  
DIRETTORE AMMINISTRATIVO Dott. Nevio SAMORE'

#### PROGETTAZIONE SVILUPPO INVESTIMENTI

Resp.le Ing. Loretta DE COL

#### DIPARTIMENTO TECNICO

##### GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Daniela PEDRINI  
Arch. Alessandro PISA  
Ing. Francesco Saverio MURGO  
Ing. Elena GIRAU  
Sig.ra Anita GARBIN  
Per. Ind. Federica UGOLINI

#### INCARICHI ESTERNI



Ing. Massimo MAJOWIECKI

**MJW STRUCTURES**

Ing. MAJOWIECKI MASSIMO

Via Tizzano, 40/2 - 40137 Casalecchio di Reno (BO)  
Tel. +39 (051) 57.00.12 Fax +39 (051) 57.00.06  
C.F. MJW MSM 45C15 RZ05L - P.IVA 02568991208

AGGIORNAMENTI

OGGETTO:

TAVOLA :

1  
2  
3  
4

## RELAZIONE INTEGRATIVA

# GE.8

DATA: Agosto 2022

SCALA:

DISEGNATO DA:

FILE:

PROGETTAZIONE, SVILUPPO ED INVESTIMENTI  
Ing. Loretta De Col

## **PROGETTO P/28/2018**

Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna  
Policlinico di Sant'Orsola

Padiglione 3  
SEDE AMMINISTRATIVA

**Interventi per la ricostruzione post sisma finanziati con il  
programma opere pubbliche (L.R. n° 16/2012 art.11)**

*Relazione Integrativa*

Bologna, Agosto 2022

## **PREMESSA**

La presente comunicazione intende chiarire, prioritariamente, gli “aspetti relativi alla finanziabilità” contenuti nella comunicazione della Commissione Congiunta Prot. Gen. 0040653 del 01/12/2021. Si ritiene opportuno, infatti, anche alla luce delle interlocuzioni informali precedenti (sopralluogo ed incontri in remoto), posporre gli approfondimenti e la parziale revisione delle soluzioni tecniche alla preventiva condivisione del “nesso di causalità” sulle singole problematiche/vulnerabilità individuate.

A tal fine, si allega alla presente premessa una documentazione strutturata in forma di tavola/poster per ciascuna delle osservazioni formulate dalla Commissione, in cui sono raccolte le informazioni (quadro di danno, saggi, interpretazioni) a supporto dell’individuato (da parte di chi scrive) nesso di causalità meccanismo-vulnerabilità/danno.

È doveroso anticipare in premessa e quale considerazione di carattere generale, che la significativa vulnerabilità delle unità strutturali, la inevitabile copresenza di danni pregressi, unitamente alla modesta eccitazione sismica ricevuta, fanno sì che il danno si manifesti spesso come leggero, diffuso ed aspecifico: in altre parole, non è sempre agevole correlare ciascun danno ( $D_i$ ) ad un convenzionale meccanismo ( $M_i$ )

- $D_1 \rightarrow M_1, D_2 \rightarrow M_2, D_3 \rightarrow M_3, \dots$

presentandosi piuttosto una situazione mista

- $D_1 + D_2 + D_3 + \dots \rightarrow M_1 + M_2 + M_3 + \dots$

A valle della condivisione del “nesso di causalità” sulle tematiche sollevate, si confida di poter trovare soluzioni tecniche (e di dettaglio, ove richiesto) coerenti con le esigenze di tutela e di sicurezza, anche alla luce degli aspetti chiariti nei citati incontri informali. Resta intesa l’apertura di chi scrive ad ulteriori confronti puntuali in tal senso.

A tal fine, nel merito dei singoli punti richiamati nella comunicazione della Commissione, si anticipa che:

## **ASPETTI RELATIVI ALL’AUTORIZZAZIONE SISMICA**

In merito alle richieste tecniche relative all’intervento di consolidamento della fondazione, tali aspetti sono stati meglio chiariti nella relativa tavola/poster allegata, anche “*in risposta al PUNTO i.e (evoluzione fuori piombo/carenza fondazioni)*”

## ASPETTI RELATIVI ALLA TUTELA

- un puntuale raffronto “demolizioni / ricostruzioni” si ritiene possa essere più proficuamente demandato alla fase di progetto definitivo, avendo comunque individuato nelle tavole di progetto preliminare i macro-interventi che prevedono delle demolizioni significative (si veda in merito anche la possibile alternativa alla demolizione del soppalco, richiamata nella allegata diapositiva *“In risposta al PUNTO i.b - parte I (telai US2) e al PUNTO ii (soppalco US2)”*);
- anche la *“localizzazione in elevato”* dei *“sistemi di ritegno (... omiss...)”*, potrà essere più proficuamente demandata alla fase di progetto definitivo, essendo il loro impatto strettamente legato ai dettagli costruttivi puntuali e specifici. Si evidenzia che (come indicato nelle stesse tavole di PTFE), le soluzioni di dettaglio potranno/dovranno essere adattate ai vincoli costruttivi e di tutela localmente presenti. In sede di PTFE sono state comunque evidenziate, con localizzazione in immagini fotografiche, le situazioni più significative;
- quanto alla *“eventuale presenza di pavimenti storici o storicizzati sottostanti”* i pavimenti di cui è prevista la rimozione, i saggi condotti in sede di PTFE documentano l’assenza di rilevanze in tal senso. Si intende che, in sede di PD, in funzione della soluzione di dettaglio che si adotterà e della reale estensione dell’intervento, si potrà estendere l’indagine;
- la soluzione di dettaglio delle *“lesene metalliche di stabilizzazione”*, e *“l’innesto delle strutture in acciaio con le catene delle capriate storiche del sottotetto”* possono essere più proficuamente demandati alla fase di progetto definitivo, anche in funzione della ammissibilità o meno dell’intervento di demolizione del soppalco (cfr. citata diapositiva *“In risposta al PUNTO i.b - parte I (telai US2) e al PUNTO ii (soppalco US2)”*);
- la modalità di ancoraggio *“di barre nelle murature”* (a secco o iniettate), si demanda alle successive fasi progettuali. In linea di massima si prevede inghisaggio con malta di calce, ove non possibile un ancoraggio con contropiastra esterna;
- le *“indagini stratigrafiche sugli intonaci di cui si prevede a vario titolo la rimozione per le lavorazioni di consolidamento”* si ritiene possano essere più proficuamente demandate alla fase di progetto definitivo, quando saranno più puntualmente localizzati gli elementi oggetto di intervento e le relative soluzioni tecniche (fortemente legate anche agli esiti della Valutazione della Sicurezza che dovrà essere condotta – cfr. relazione di PTFE);
- la evidenziata criticità relativa all’uso di *“malta pozzolanica realizzata mediante clinker di cemento portland”* nell’intervento di *“consolidamento con cappetta estradossale e diaframma semirigido”* si ritiene superata dall’impiego di malte a base di calce e pozzolana (senza cemento), già adottata da chi scrive in altri interventi su beni tutelati (malte che, peraltro, garantiscono moduli elastici non particolarmente elevati, meglio compatibili con le

caratteristiche di rigidità delle strutture storiche). Tuttavia, in sede di PD, si potranno adottare anche soluzioni diverse, quale ad es. la realizzazione di doppio tavolato incrociato;

- la evidenziata criticità relativa *“agli interventi di consolidamento estradosale degli orizzontamenti”* per possibili *“sensibili incrementi di quota del piano di calpestio attuale”* si ritiene non sussistere, stante la possibilità di utilizzare gli ingombri degli attuali massetti per l'alloggiamento dei rinforzi, che comunque avrebbero ingombri stimabili in 4-6 cm (e successiva realizzazione di pavimenti sottili in legno o resina).

### **ASPETTI RELATIVI ALLA FINANZIABILITÀ**

In merito alle richieste relative agli aspetti della finanziabilità, alla presente relazione segue una documentazione strutturata in forma di tavola/poster per ciascuna osservazione formulata.



In risposta al PUNTO i.a – parte I (primo e terzo sotto-punto: pareti in foglio, tramezzature in falso su volte sottostanti e debolezza solaio L2)

DANNO/VULNERAVILITA’:

- lesioni sulle volte PT qD1
- lesioni a pavimento (solaio L2) qD2
- lesioni a 45° sulla muratura (P2) qD3

Il quadro di danno presente nella regione in parola (cfr. key-plan) è correlato alle seguenti vulnerabilità e relativi meccanismi, ampliati/parzialmente attivati dal sisma del maggio 2012.

- insufficiente capacità del solaio L2 in legno (sia per azioni flessionali che membranali)
- inadeguate/eterogenee condizioni di vincolo del solaio (appoggi, murature sottostanti)
- pareti che sostengono il solaio, in falso sulle volte di L1
- paramenti scollegati al piano secondo (vedi diapositiva relativa)

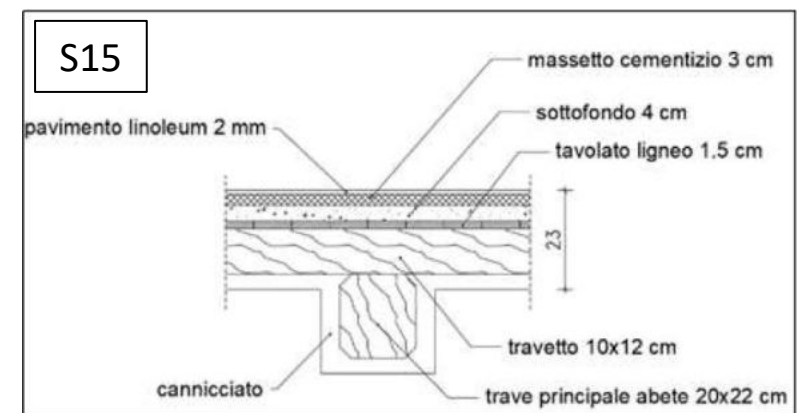
Schema statico solaio attualmente rilevabile: pareti in foglio con funzione (anche) portante

Schema dedotto sulla base dei saggi e dei rilievi effettuati e dal quadro di danno individuato. Un controllo più puntuale richiede demolizioni/smontaggi estesi, possibili solo in fase di cantiere (fermi restando gli ulteriori approfondimenti nelle fasi progettuali successive)

OSSERVAZIONE: Sebbene il quadro fessurativo non abbia le caratteristiche tipiche che lo correlino a ciascuna delle problematiche indicate, valutandolo nel suo insieme e nello spirito di un danno spesso «aspecifico» come evidenziato in premessa, si ritiene che complessivamente il quadro fessurativo presente manifesti le carenze/vulnerabilità individuate. In particolare, il fatto che al muro in falso non corrisponda una lesione longitudinale sulla volta del PT è compatibile con un cedimento assorbito nello spessore di riempimento/rinfianco, ed è manifesto nel quadro fessurativo delle murature (lesioni a 45°) e del solaio soprastante.

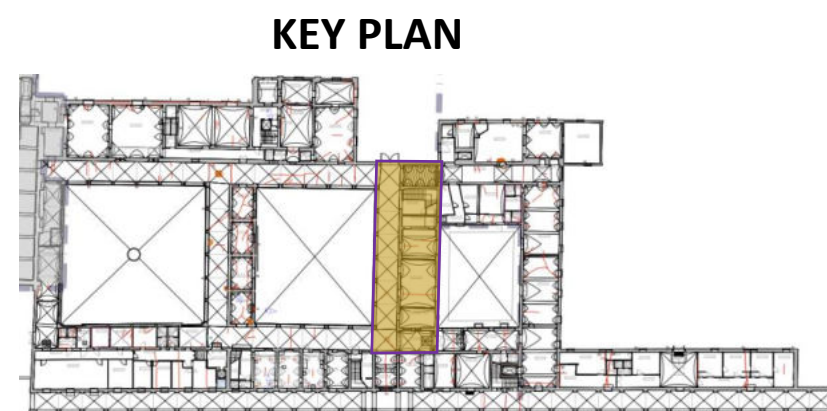
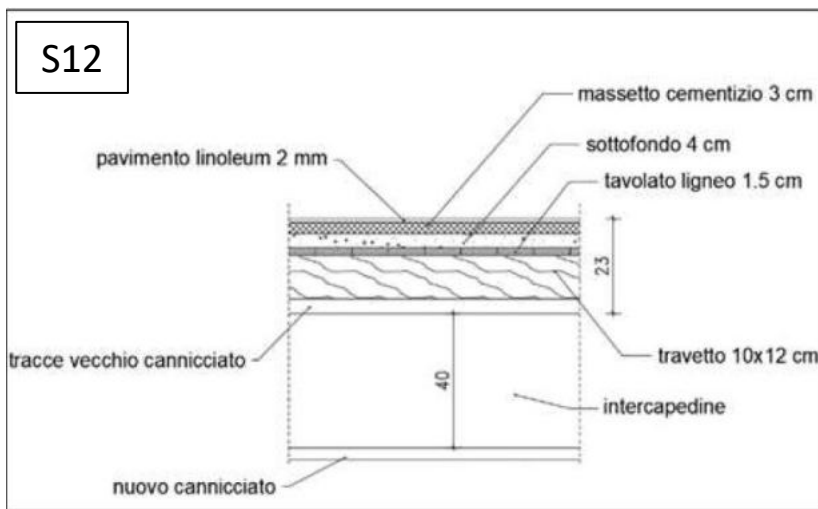
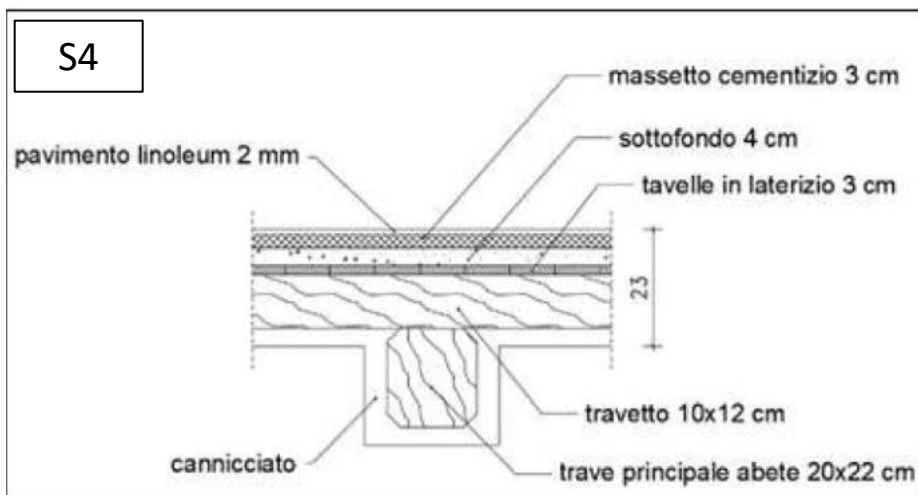
SCHEMI SEZIONI SOLAIO L2

Con riferimento ai saggi S15, S4, S12 documentati in modo completo nelle indagini diagnostiche, si riportano le sezioni rilevate del solaio ligneo



S15

Stratigrafia/geometria	
Pavimento	1 mm
Massetto cementizio	3 cm
Sottofondo	4 cm
Tavolato ligneo	1.5 cm
Orditura secondaria	12 cm
Vecchio cannucciato	2/3 cm
Intercapedine	10 cm
Nuovo cannucciato	2/3 cm



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CON ALCUNI ESEMPI DEL QUADRO DI DANNO RILEVATO E DELLE VULNERABILITA’ INDIVIDUATE

PIANO PRIMO



C

Due pareti trasversali, come da immagini **TR1** e **TR2**, non sono continue fino al solaio ma nella parte sommitale è presente una vetrata., venendo così a mancare l'appoggio nella parte centrale del solaio.

PIANO SECONDO



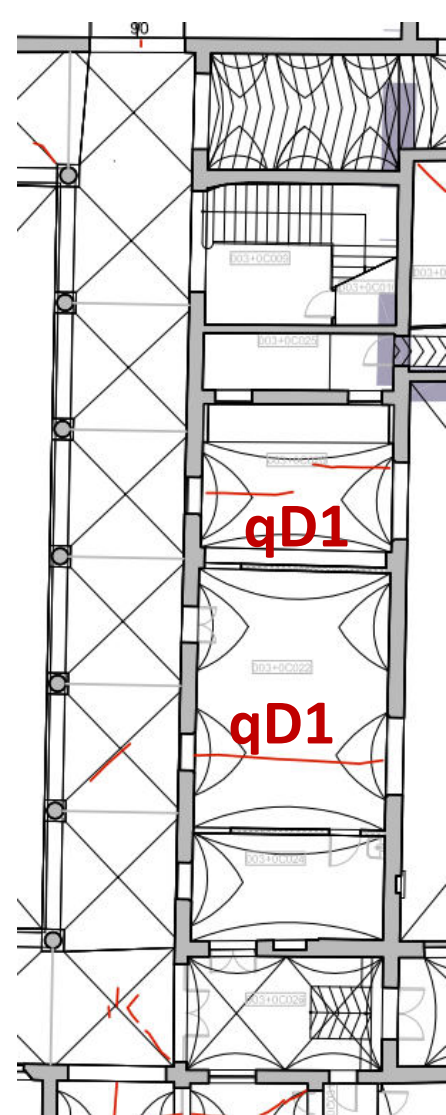
A

B

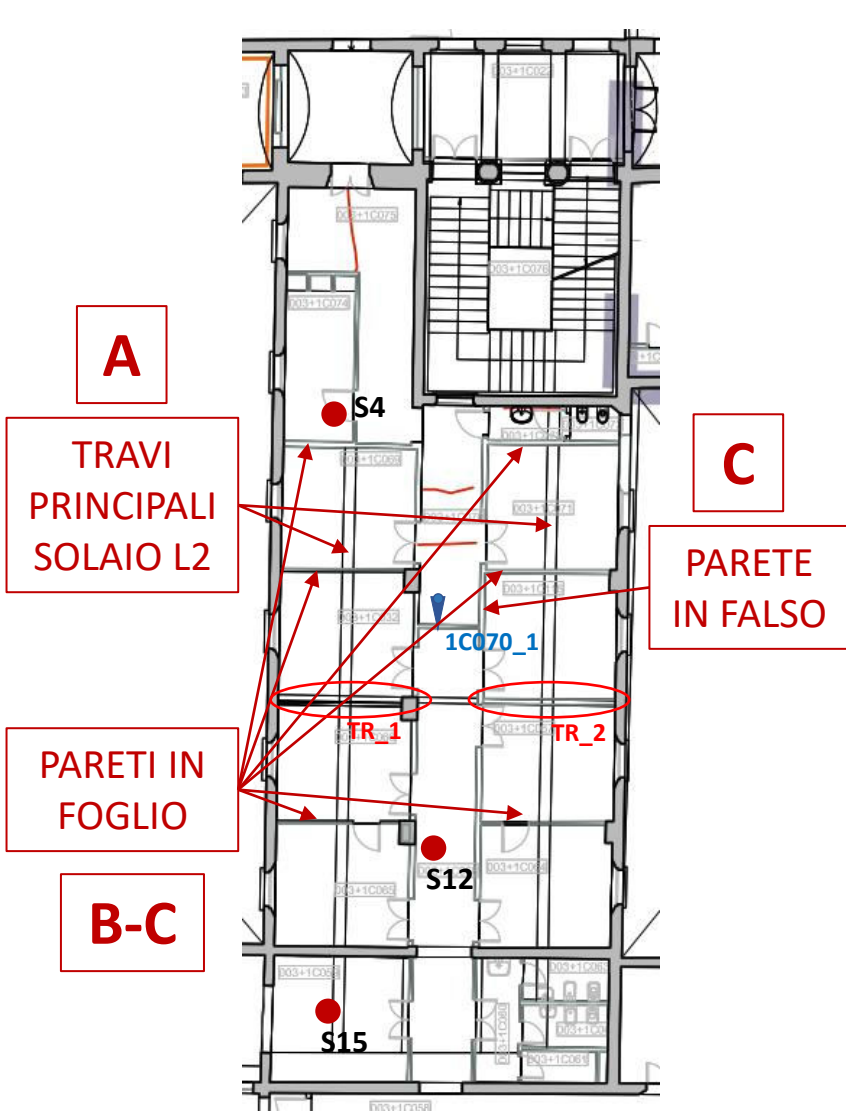
C

B

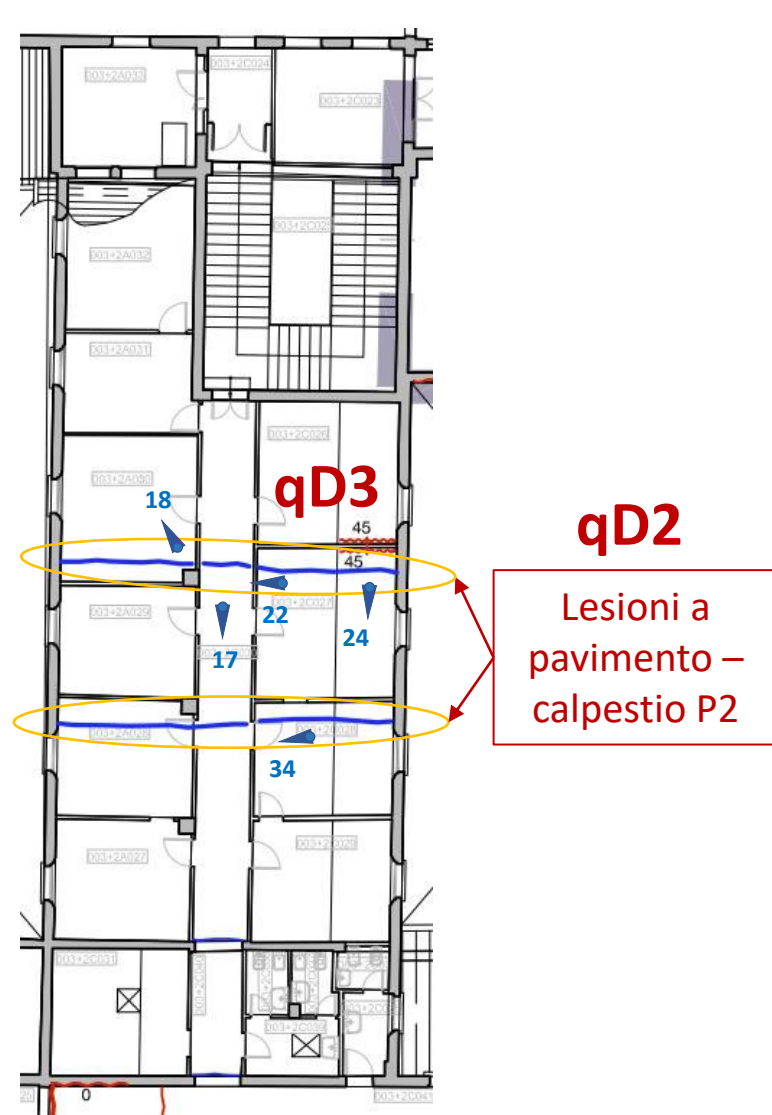
STRALCIOPIANTA PIANO TERRA (QUADRO DI DANNO)



STRALCIOPIANTA PIANO PRIMO (QUADRO DI DANNO)



STRALCIOPIANTA PIANO SECONDO (QUADRO DI DANNO)



qD2

Lesioni a pavimento – calpestio P2



In risposta al PUNTO i.a – parte II (secondo sotto-punto: pareti senza di diatonature a P2)

DANNO/VULNERABILITA’:

- danni riportati in «risposta al PUNTO i.a – parte I»
- lesioni orizzontali P2 qD1
- lesioni verticali (sottofinestra) pareti P2 qD2

Si rimanda alle considerazioni riportate in «risposta al PUNTO i.a – parte I», rilevando, in aggiunta, quadri fessurativi presenti sull’esterno delle pareti del secondo piano. Si tratta di lesioni lievi ed in parte «aspecifiche» (nello spirito citato in premessa), ma occorre considerare che tali meccanismi sono di tipo assai fragile e difficilmente se ne coglie preavviso significativo prima nel crollo. Conseguentemente si ritiene indispensabile sanare la vulnerabilità contestualmente alla mitigazione delle altre di cui alla «risposta al PUNTO i.A – parte I».

OSSERVAZIONE: Riguardo la “indistinta previsione di diatoni”, si rileva come il piano secondo della regione in parola sia omogeneo in relazione all’epoca di realizzazione ed alle risultanze delle indagini condotte (che evidenziano la tipologia a paramenti separati). Non vi è pertanto motivo di differenziare i collegamenti dei paramenti all’interno di tale regione (comunque limitata, trattandosi di un solo piano di una modesta porzione della US).

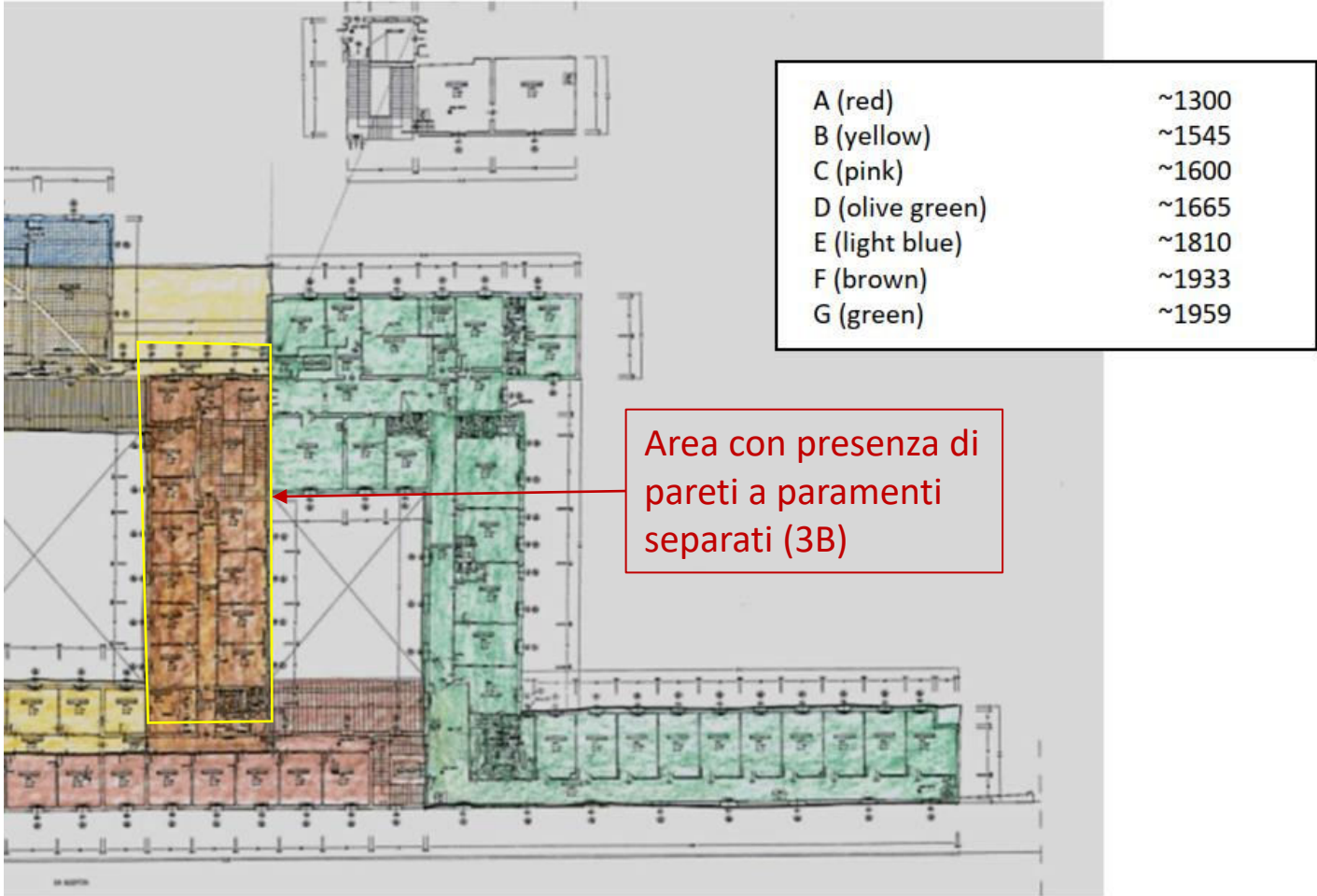


A

Lesioni sulla parete di P2

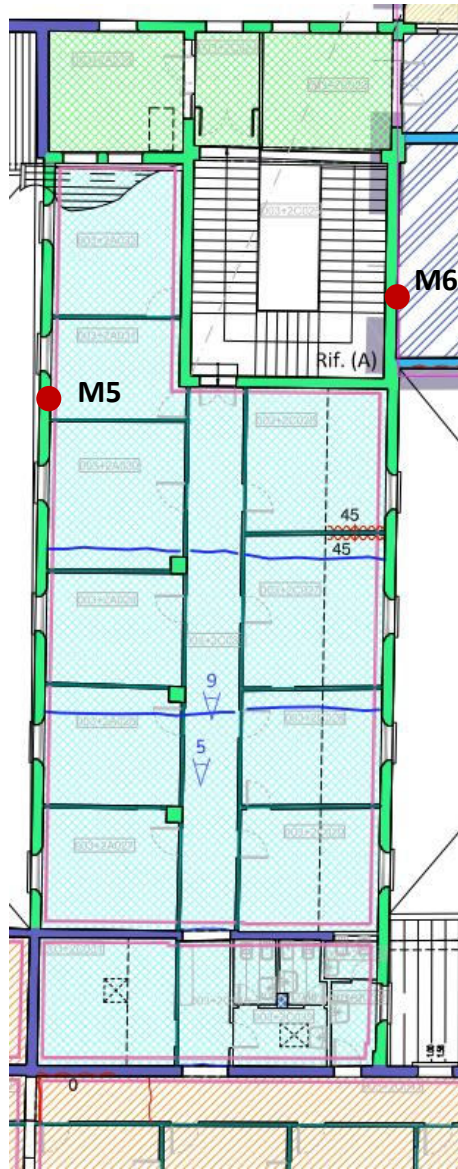
MAPPA TEMPORALE DELLE AREE DEL SECONDO PIANO

A



STRALCIO PIANTA PIANO SECONDO (SDF)

In verde le murature corrispondenti al codice 3B, classificate sulla base dell’evoluzione storica e indagate con i saggi riportati in immagine






2  
1

MURATURE DI TIPO «3B»

Muratura ad una, due o più teste composta di soli elementi laterizi organizzati secondo filari tipici e malta di calce, con assenza di diatoni.



Schede muratura estratte da elaborato AL.7 – Integrazione indagini diagnostiche. Localizzazione come da pianta riportata in alto

Elemento	Posizione	Descrizione	Note	Foto	Codice
M5	Piano secondo	Muratura di mattoni e malta di calce		M5	3-B

SCHEDA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA													
<div><div></div><div></div><div></div></div>											FOTO	DESCRIZIONE MATERIALI GEOMETRIA	
Dimensione paramento		<ul style="list-style-type: none"><li>• 29 cm (due teste)</li></ul>											
Tipologia malta		<ul style="list-style-type: none"><li>• Malta sabbia e calce</li><li>• Spessore medio giunti: 15/20 mm</li></ul>											
Tipologia mattone		<ul style="list-style-type: none"><li>• Mattone pieno dimensioni variabili, nella zona indagata sono tutti frammenti di mattoni.</li></ul>											
Tessitura		<ul style="list-style-type: none"><li>• Porzioni di mattoni disposti a filari orizzontali, privi di diatoni di collegamento con sfalsamento dei giunti verticali non sempre rispettato</li></ul>											

P.D.	MA.	F.EL.	S.G.	RE.EL.	OR.	D.EL.	Categoria	Verticali	Fuori piano	Nel piano	Coefficienti correttivi					ANALISI IQM
NR	PR	PR	PR	R	R	PR	Metodo punteggi	B	C	C	r <sub>v</sub>	r <sub>FP</sub>	r <sub>NP</sub>	m	g	
							IQM	2.8	2.45	2.8	1	1	1	1	0.7	
Parametri meccanici				f (MPa)			τ <sub>0</sub> (MPa)	f <sub>v0</sub> (MPa)	G (MPa)	E (MPa)						
Valore minimo				1.79			0.04	0.08	308.12	928.97						
Valore medio				2.38			0.05	0.11	372.36	1128.39						
Valore massimo				2.96			0.06	0.15	436.32	1327.53						

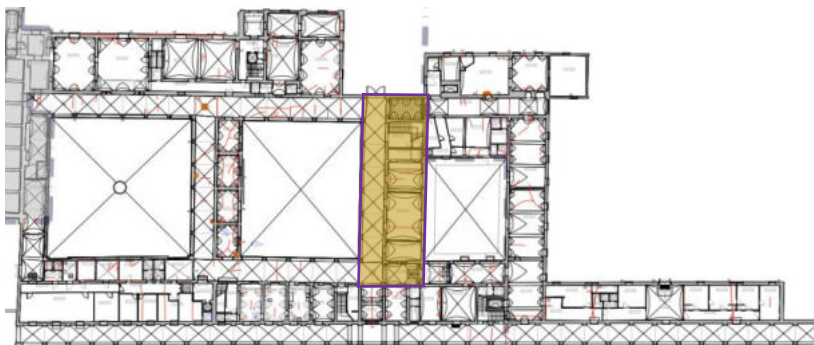
Elemento	Posizione	Descrizione	Note	Foto	Codice
M6	Piano secondo	Muratura di mattoni e malta cementizia		M6	3-B

SCHEDA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA										
						FOTO		DESCRIZIONE MATERIALI GEOMETRIA		
Dimensione paramento		<ul style="list-style-type: none"><li>• 28.5 cm (due teste)</li></ul>								
Tipologia malta		<ul style="list-style-type: none"><li>• Malta sabbia e calce</li><li>• Spessore medio giunti: 15/20 mm</li></ul>								
Tipologia mattone		<ul style="list-style-type: none"><li>• Mattone pieno 28.5x13.5x5.5</li></ul>								
Tessitura		<ul style="list-style-type: none"><li>• Porzioni di mattoni disposti a filari orizzontali, privi di diatoni di collegamento con sfalsamento dei giunti verticali non sempre rispettato</li></ul>								

P.D.	MA.	F.EL.	S.G.	RE.EL.	OR.	D.EL.	Categoria	Verticali	Fuori piano	Nel piano	Coefficienti correttivi				
NR	PR	PR	PR	R	R	PR	Metodo punteggi	B	C	C	r <sub>v</sub>	r <sub>FP</sub>	r <sub>NP</sub>	m	g
							IQM	2.8	2.45	2.8	1	1	1	1	0.7
Parametri meccanici				f (MPa)			τ <sub>0</sub> (MPa)	f <sub>v0</sub> (MPa)	G (MPa)	E (MPa)					
Valore minimo				1.79			0.04	0.08	308.12	928.97					
Valore medio				2.38			0.05	0.11	372.36	1128.39					
Valore massimo				2.96			0.06	0.15	436.32	1327.53					

ANALISI IQM															
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

KEY PLAN – P2





In risposta al PUNTO i.b - parte I (telai US2) e al PUNTO ii (soppalco US2)

DANNO/VULNERABILITA':

La principale vulnerabilità dell’ala nord della US2 è legata alla esigua presenza/capacità di elementi controventanti in direzione trasversale nella “regione archivio” di piano secondo e sottostanti uffici di piano primo.

La notevole altezza dei locali di primo piano, la destinazione d’uso “archivio” al P2 così come la presenza del soppalco al P1 (anch’esso adibito ad archivio) costituiscono senz’altro un aggravio per la citata vulnerabilità.

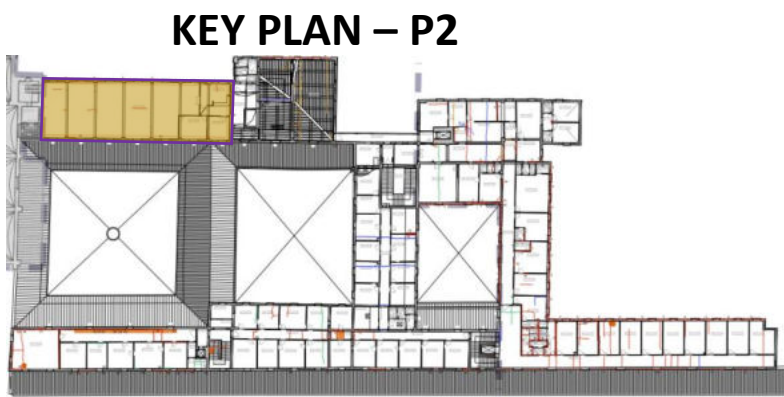
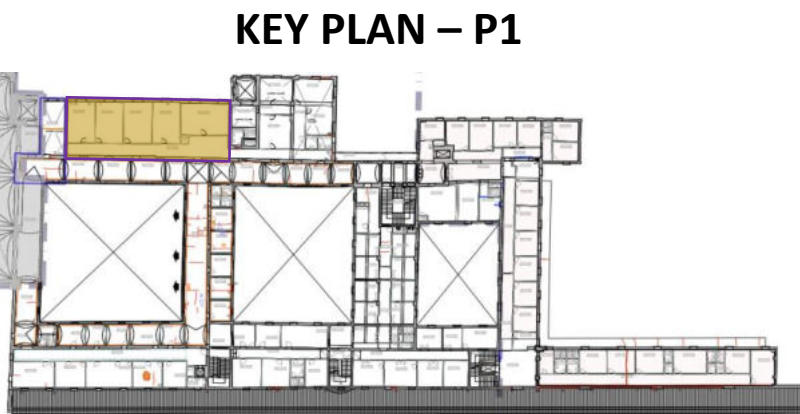
Tale vulnerabilità è stata attivata/aggravata dal sisma del 2012 così come si evince dal quadro di danno:

- lesioni orizzontali pareti P1 qD1
- lesioni orizzontali pareti P2 qD2

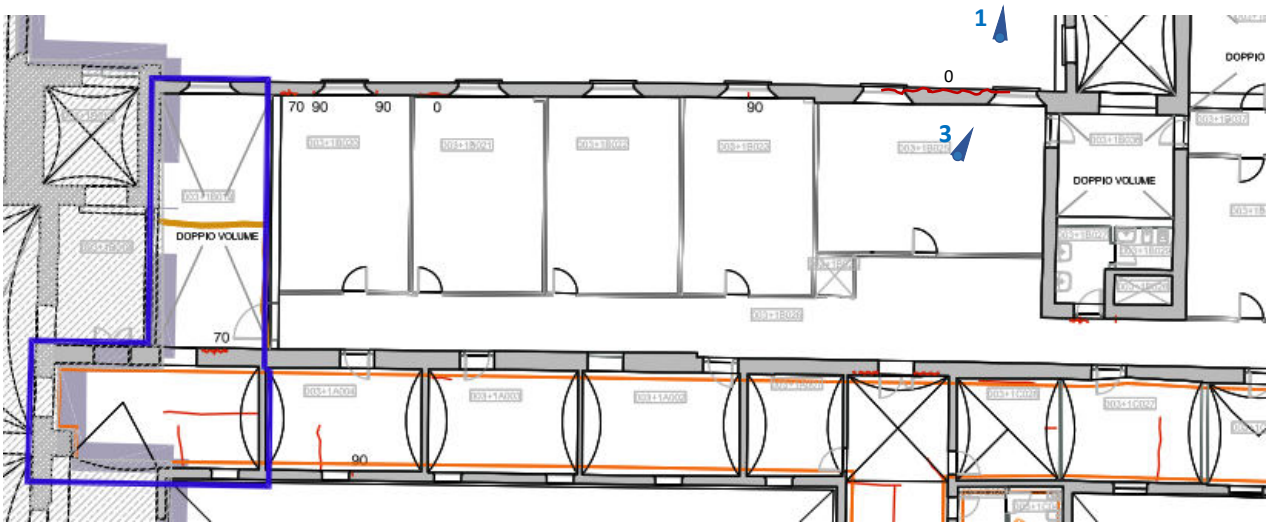
Si richiama ancora una volta il concetto di «danno aspecifico» sottolineato in premessa.

L’intendo progettuale è quello di:

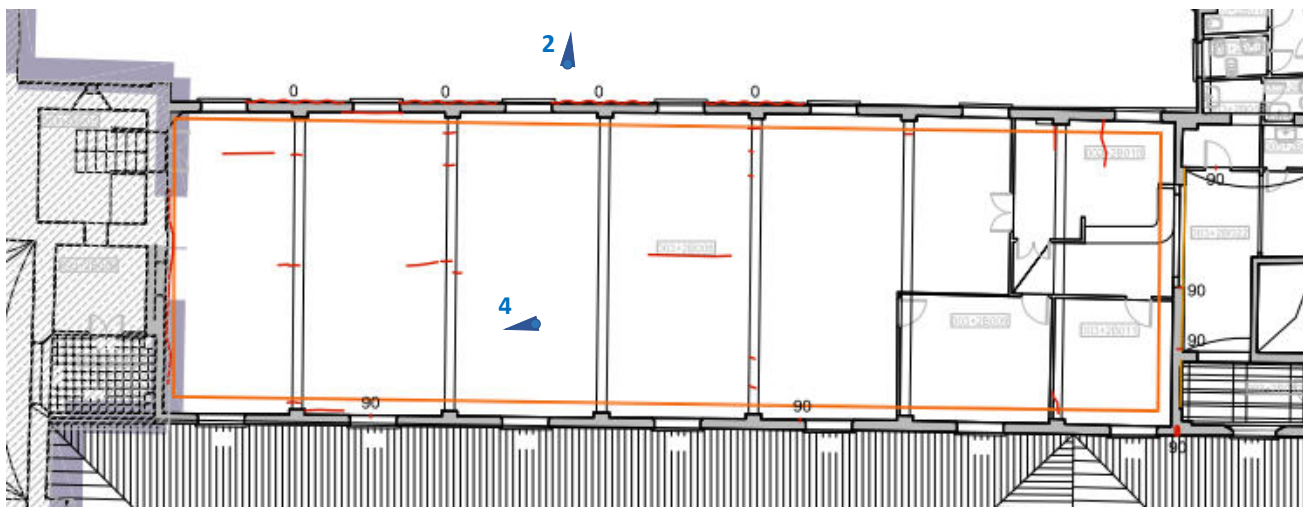
- migliorare la capacità sismo-resistente (resistenza-duttilità), sia per meccanismi globali che locali, nella direzione più debole (direzione trasversale della regione in parola), compatibilmente con i vincoli del finanziamento;
- alleggerire le masse di P1 e P2, spostando le funzioni di archivio in aree più consone della fabbrica. La demolizione del soppalco (prevista quale ulteriore alleggerimento di masse sismicamente agenti a metà altezza delle pareti longitudinali già carenti fuori piano per le ragioni esposte), qualora inammissibile al finanziamento, potrà essere non operata e sostituita da una appropriata integrazione del soppalco stesso con le previste lesene metalliche o con altri sistemi di rinforzo che saranno concordati.



STRALCIO PIANTA PIANO PRIMO (QUADRO DI DANNO)



STRALCIO PIANTA PIANO SECONDO (QUADRO DI DANNO)



SOPPALCO P1



SOPPALCO P2



MOBILI  
ARCHIVIO



In risposta al PUNTO i.b – parte II (telai US1) e al PUNTO i.d (rifacimento coperture US1 e controsoffitto)

DANNO/VULNERABILITA’:

La principale vulnerabilità della US1 è legata alla esigua presenza/capacità di elementi controventanti in direzione trasversale nella porzione con sviluppo planimetrico ad “L”, unitamente alla presenza di una importante massa aggiunta al piano secondo (sopraelevazione realizzata negli anni ’50 del secolo scorso) e della tecnologia pesante/fragile utilizzata per la realizzazione della sopraelevazione medesima (pareti in muratura mista piena-forata, solaio laterocemento poco alleggerito e copertura in travetti “varese” e tavelloni).

Tale vulnerabilità è stata attivata/aggravata dal sisma del 2012 così come si evince dal quadro di danno:

- lesioni basali nelle pareti longitudinali P2
- lesioni diffuse nelle pareti (anche ai piani inferiori)
- lesioni diffuse sul solaio di sottotetto (pesante)
- lesioni diffuse all’interfaccia tra solaio di sottotetto e tramezzature

qD1

qD2

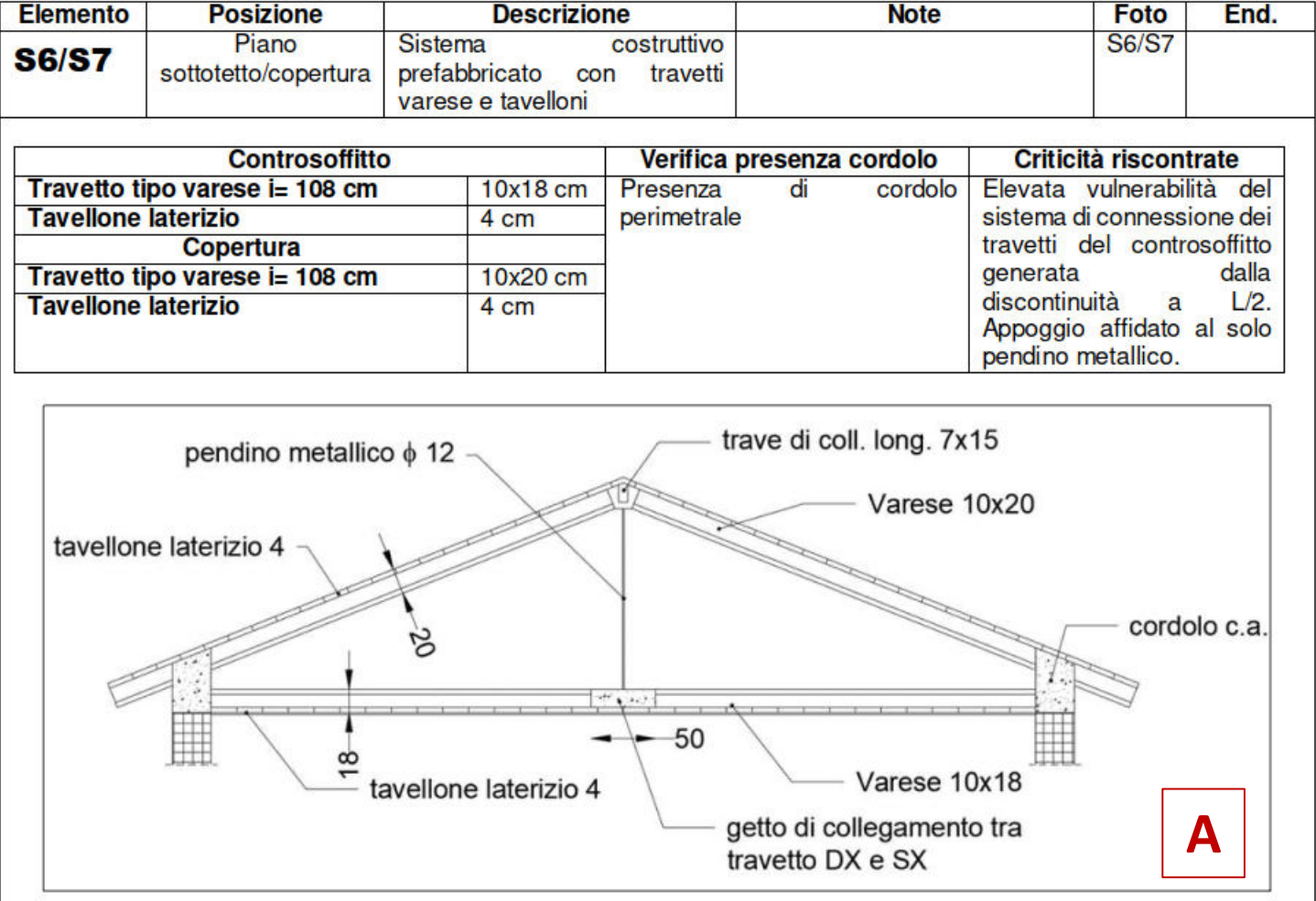
qD3

qD4

A

- L'intento progettuale è quello di:
- alleggerire le masse all’ultimo piano, riducendo al contempo le fragilità degli elementi
  - migliorare la capacità sismo-resistente (resistenza-duttilità) nella direzione più debole (direzione trasversale della “L”), compatibilmente con i vincoli del finanziamento

SAGGIO IN COPERTURA ESTRATTO DALLA CAMPAGNA DI INDAGINE



A

A

Si richiama comunque il concetto di «danno aspecifico» sottolineato in premessa.

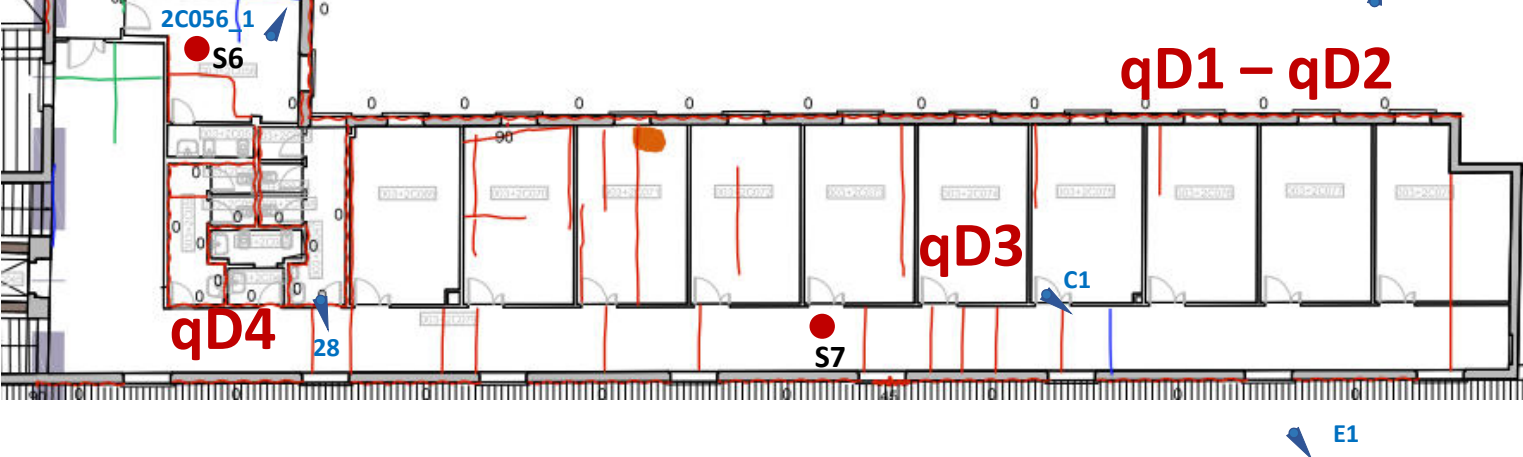
KEY PLAN – P2



COPERTURA E SOLAIO DI SOTTOTETTO



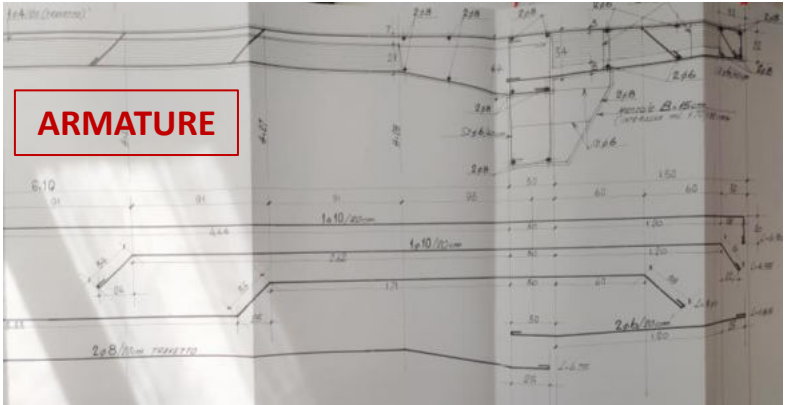
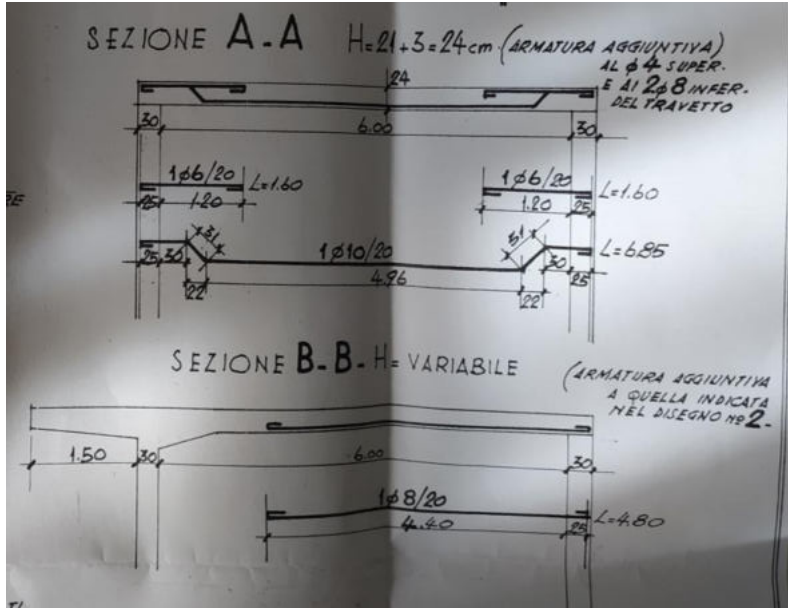
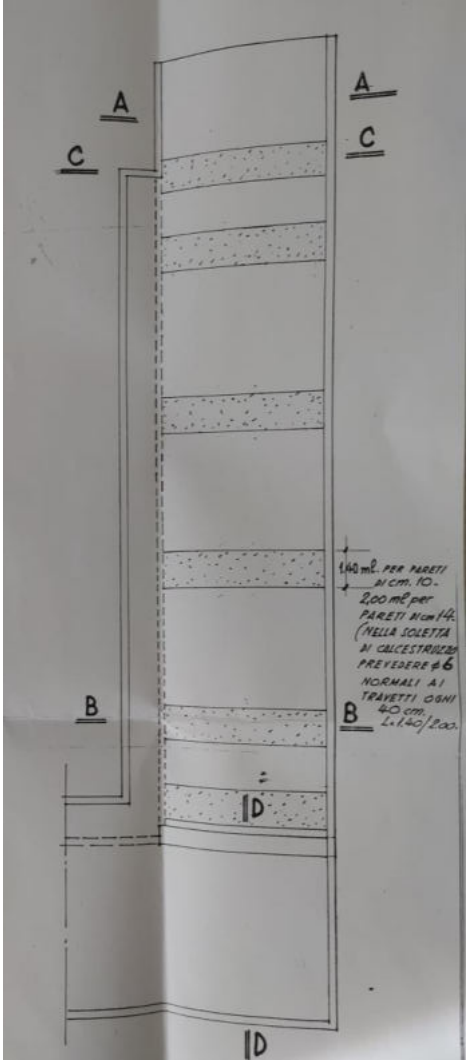
STRALCIO PIANTA PIANO SECONDO (QUADRO DI DANNO)



IMMAGINI ESEMPLIFICATIVE DEL QUADRO DI DANNO



STRALCI ELABORATI COSTRUTTIVI SOLAIO A SBALZO





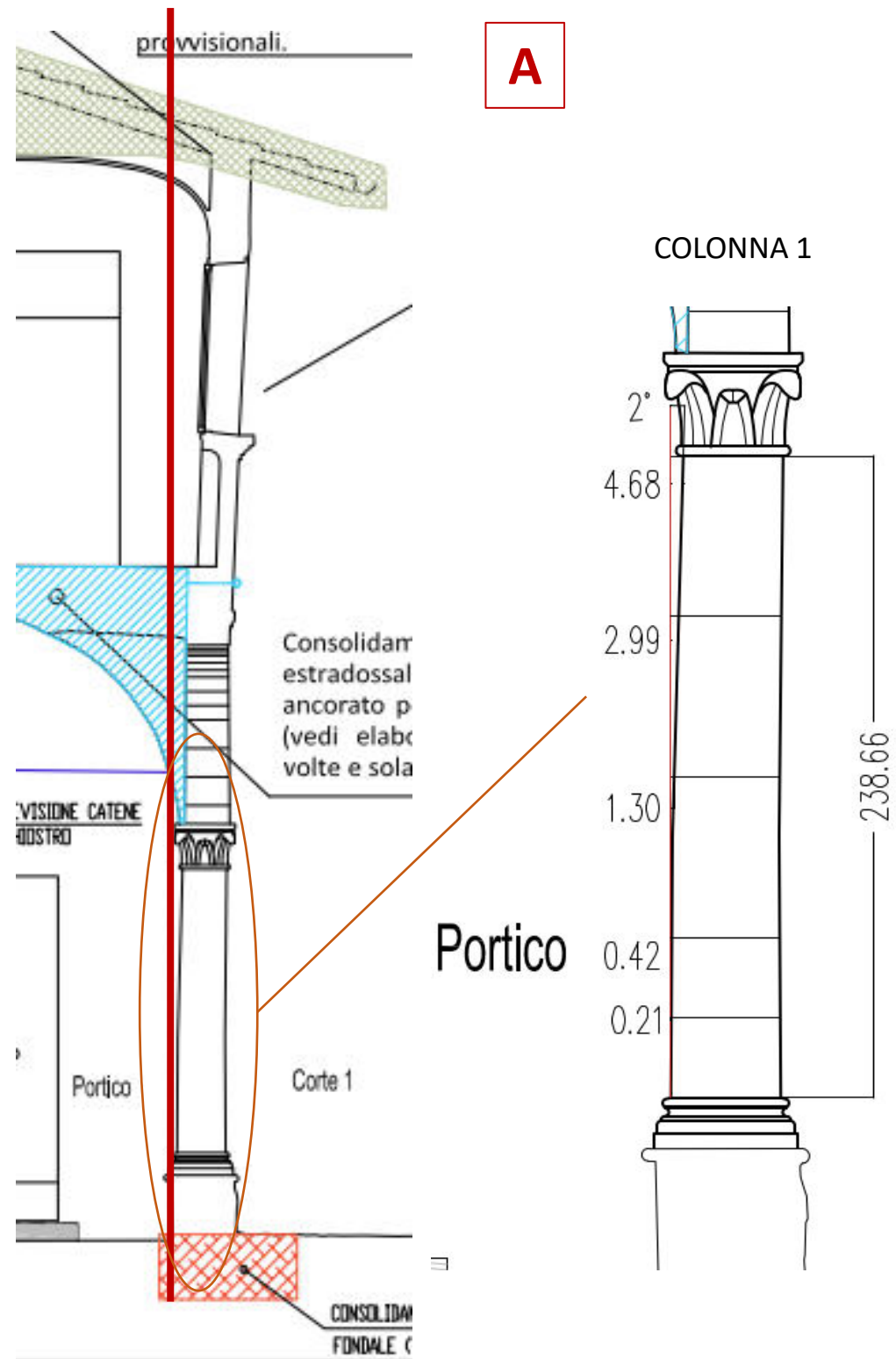
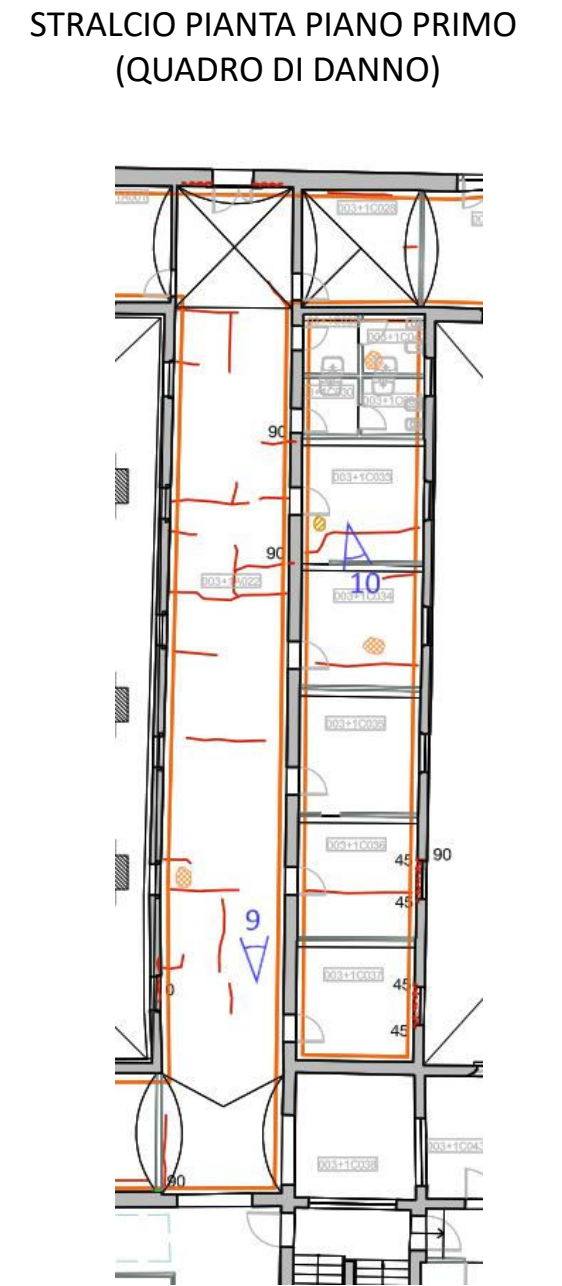
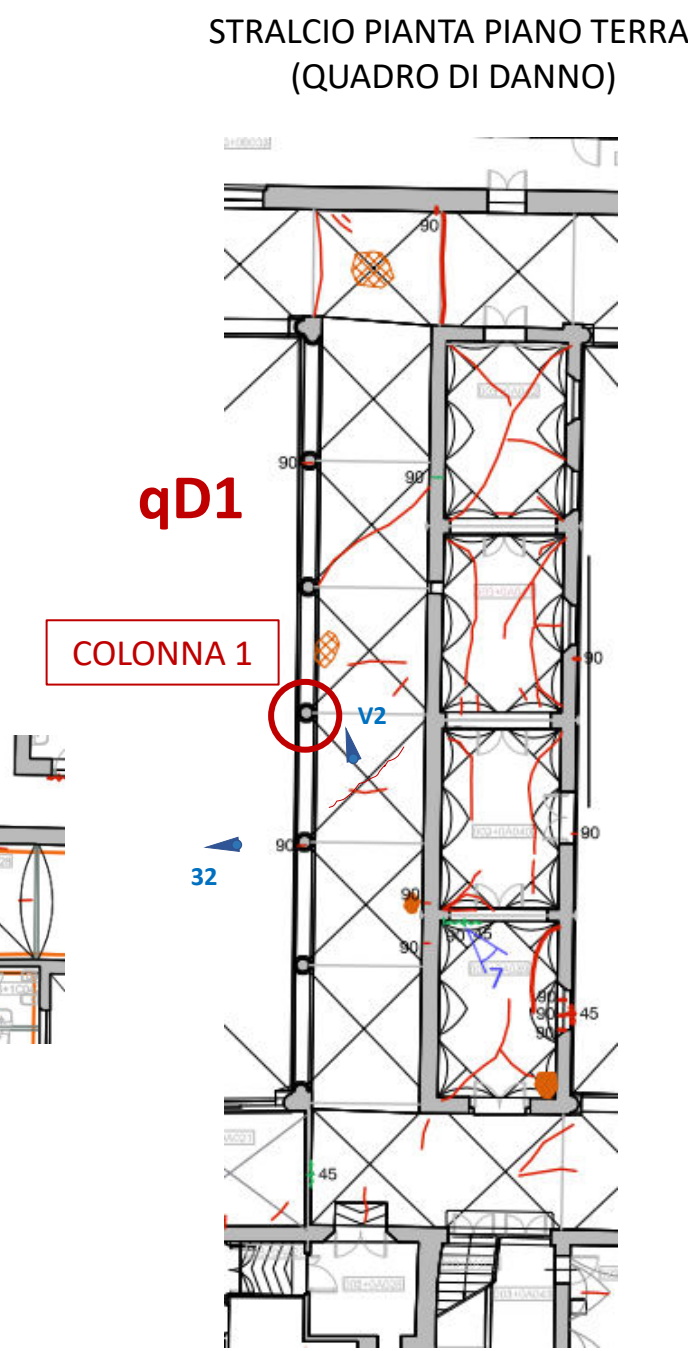
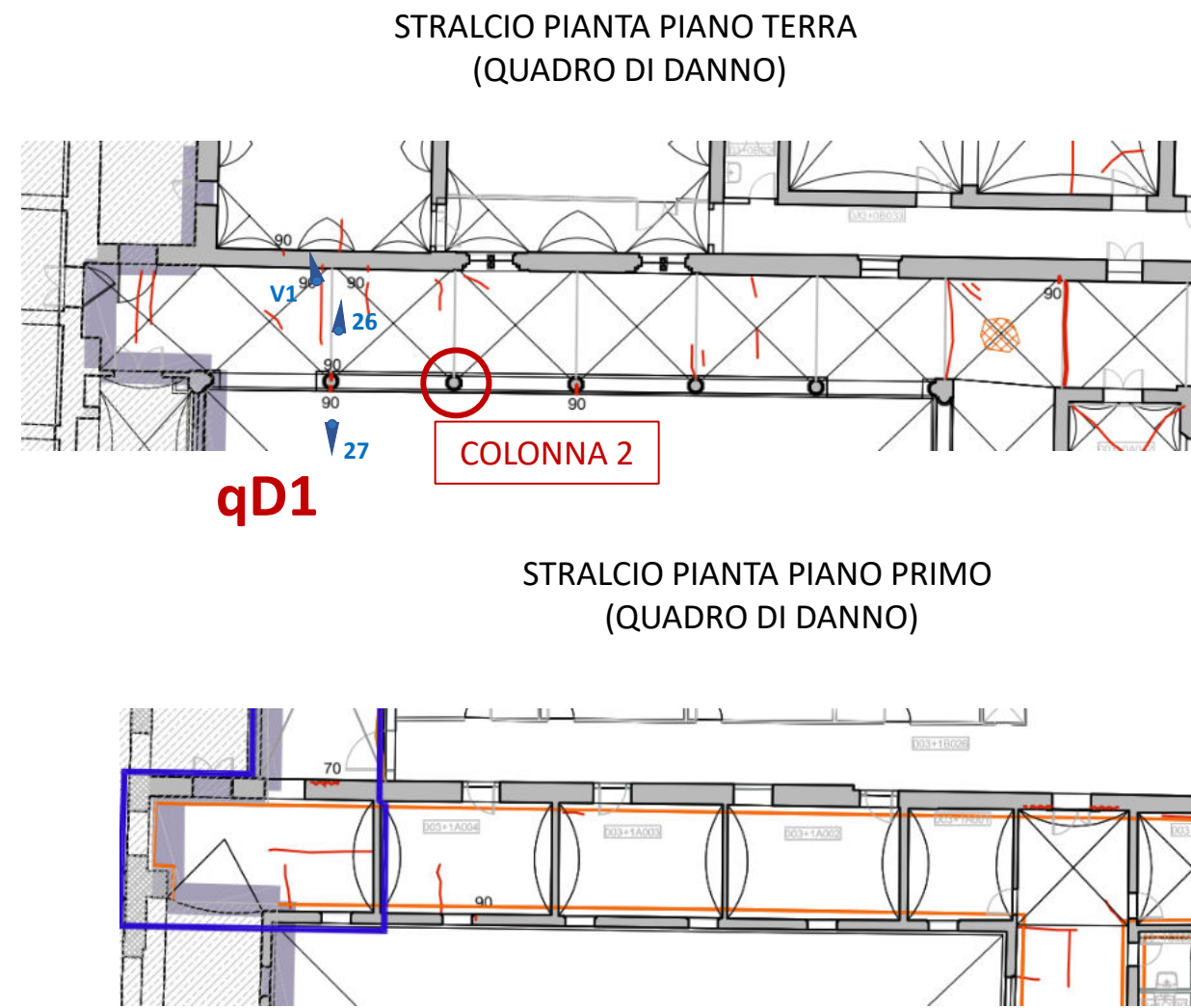
### In risposta al PUNTO i.e (evoluzione fuori piombo/carenza fondazioni)

### DANNO/VULNERABILITA':

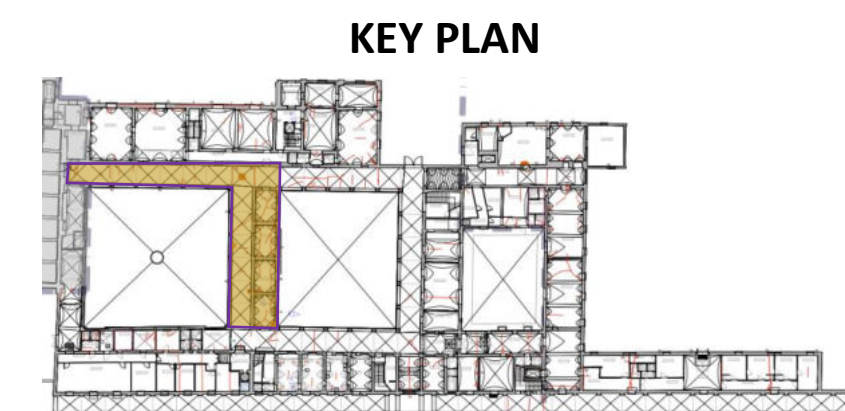
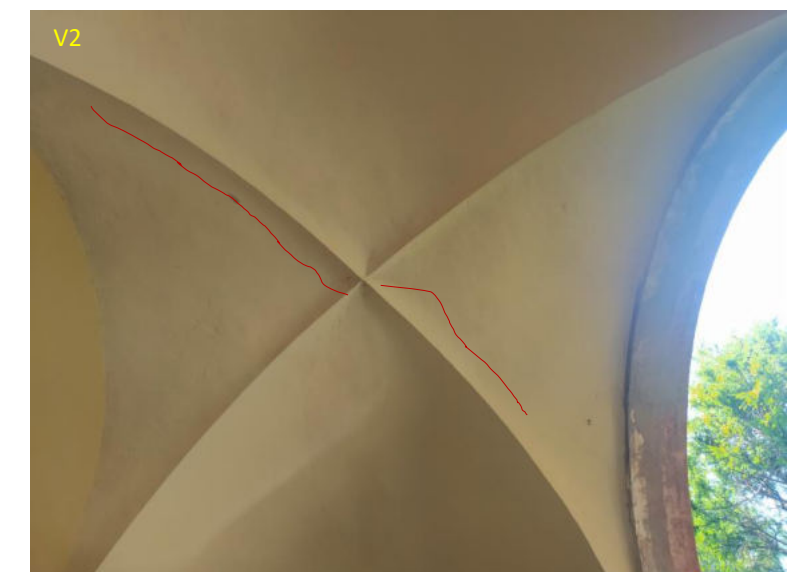
Pur concordando sulla prevalenza del fuori piombo al primo piano (ragionevolmente indotto da carenze negli orizzontamenti già previste da mitigare con specifici interventi), si evidenzia la presenza anche di deformazioni nelle colonne di piano terra (fuori piombo su quelle dell'asse nord-sud e spanciamento/schiacciamento su quelle dell'asse est-ovest). Tali deformazioni, in aggiunta al quadro fessurativo aspecifico presente al PT, sono riconducibili/correlabili ad una rotazione basale delle fondazioni.

- **palesi rotazioni con conseguente «fuori-piombo» delle pareti di P1**
- **rotazione basale delle colonne sui fronti est e nord del chiostro** (La rotazione misurata su 2 colonne fuori-piombo (una per ogni ala) è risultata in entrambi i casi del **2%**)
- **lesioni verticali sulle colonne** **qD1**
- **lesioni sulle volte** **qD2**

L'intendo progettuale è quello di mitigare le cause di cedimento fondale (se non determinato dal sisma, senz'altro aggravato da esso) con rinforzi poco profondi per non creare eccessive differenze di rigidezza tra fondazioni di porzioni limitrofe.



Filo a piombo





In risposta al PUNTO i.c – parte I (consolidamento solai tipo «STIMIP»)

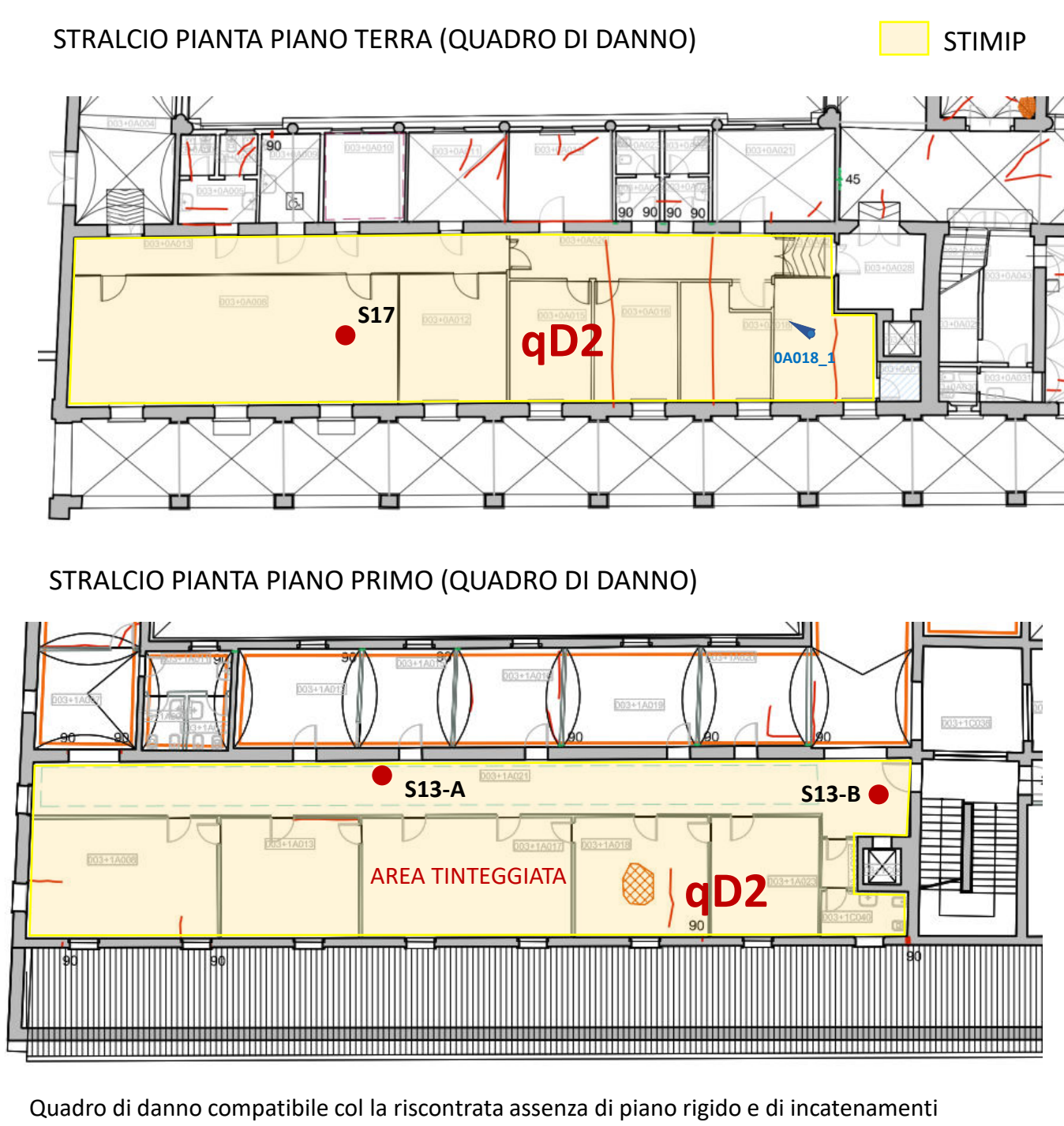
DANNO/VULNERABILITA’:

Si riassume nella presente diapositiva quanto rilevato in fase di progetto e si integra con ulteriori viste la documentazione relativa al quadro di danno nei solai **STIMIP** che evidenzia sia fenomeni di sfondellamento già sviluppati che lesioni parallele ai travetti prossime a trasformarsi in sfondellamenti:

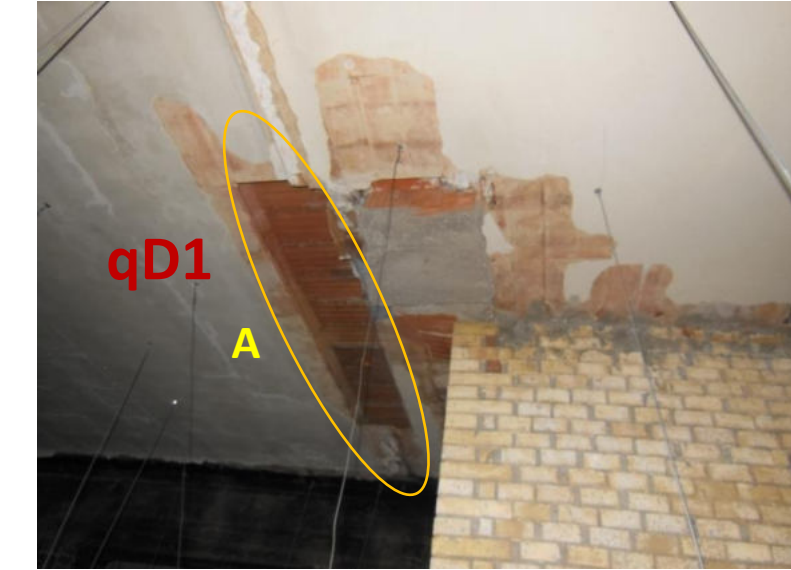
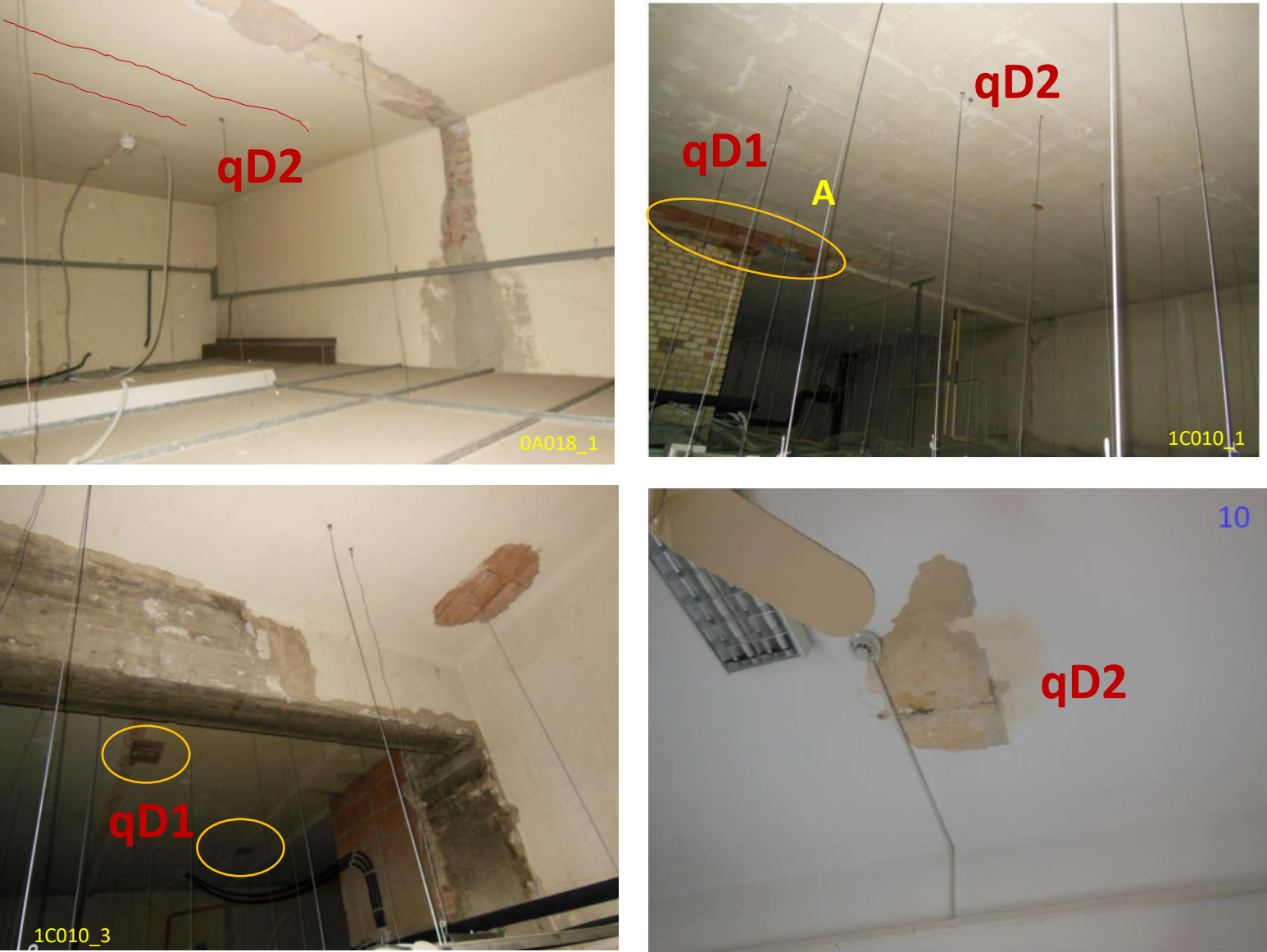
- **sfondellamento** **qD1**
- **lesioni parallele ai travetti** **qD2**

Tale quadro di danno (più o meno grave) è documentato su tutte le regioni in cui è presente la tipologia in parola, ad eccezione di una parte recentemente tinteggiata al piano primo in cui le lesioni non sono ad oggi visibili ma sono comunque evidenziate da endoscopie e scatti termografici (vedi saggio **S13**).

Si rileva altresì che il comportamento nel piano (scarsa rigidezza/resistenza membranale) e i fenomeni di sfondellamento sono in buona misura correlati tra loro in una tipologia di solaio che vede assai esigui e fragili gli appoggi delle tavelle di laterizio sui travetti portanti.



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CON ALCUNI ESEMPI DEL QUADRO DI DANNO RILEVATO E DELLE VULNERABILITA’ INDIVIDUATE




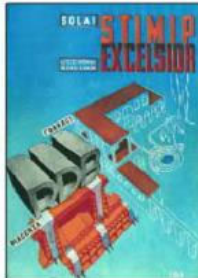


Elemento	Posizione	Descrizione	Note	Foto	End.
<b>S3</b>	Piano secondo	Solaio in latero prefabbricato denominato STIMIP della RDB Piacenza	Rottura tavellone inferiore nella zona indagata	S3	12-18 (E1) 64-71 (E2)


Stratigrafia/geometria		Verifica presenza cordolo	Criticità riscontrate
Pavimento	1 mm	Si conferma la presenza di cordolo perimetrale in c.a.	Attacco di tipo fragile del tavellone inferiore, rilevata porzione di tavellone completamente distaccata.
Massetto cementizio	3 cm		
Getto cls	8 cm	Rilevata armatura all'interno del cordolo	
Tavellone superiore in laterizio	5,5 cm		
Aria	17 cm		
Tavellone inferiore in laterizio	3 cm		
Intonaco	1 cm		
Interasse travetti	55 cm		

**Rottura tavellone inferiore**

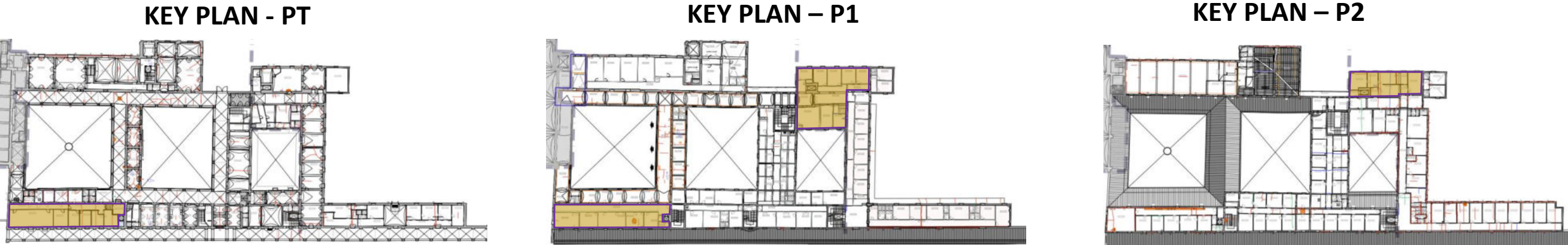


Il presente documento è riservato ai seguenti destinatari:

1. Il Cliente (RDB) - Società a partecipazione paritetica (RDB - RDB Piacenza) - Società a partecipazione paritetica (RDB -

ESEMPIO DI SCHEDA TRATTO DALLA CAMPAGNA DI INDAGINE

- **SAGGI IN CUI E’ STATO RILEVATO SFONDELLAMENTO: S3, S17**
- **ALTRI SAGGI: S11 tipo 1, S13**





In risposta al PUNTO i.c – parte II (solaio di sottotetto, fragile in laterocemento)

DANNO/VULNERABILITA’:

Si sottolinea che il danno rilevato è certamente assai parziale rispetto a quello effettivo perché in gran parte occultato dalla recente tinteggiatura (post-sisma e pre-rilievo quadro fessurativo) e da strato isolante estradossale.

Ad ogni modo, il quadro fessurativo consta di lesioni perlopiù tra travetto e tavella, certamente tipiche della tecnica costruttiva, ma non si concorda su una loro riconducibilità alla formazione di “giunti costruttivi”.

- lesioni tra travetto e tavella

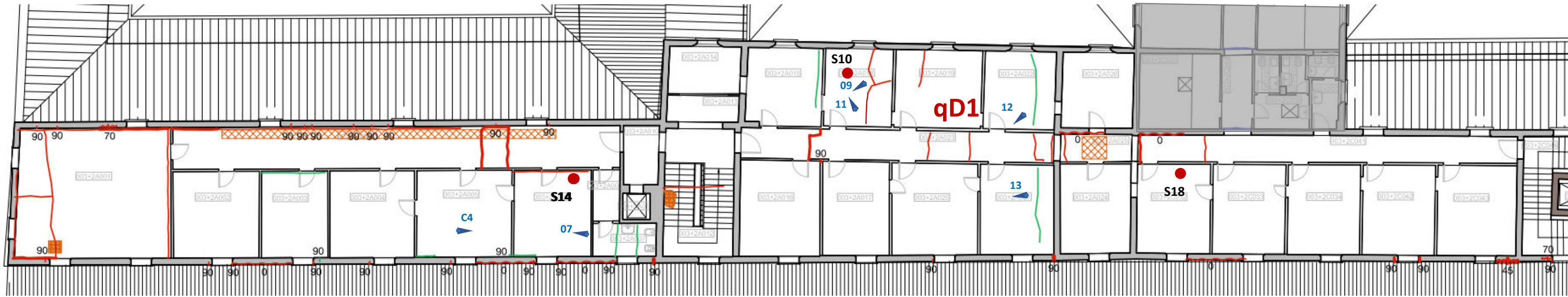
qD1

Si ritiene infatti che questo tipo di danno, unitamente alla scarsa rigidità/resistenza nel piano, sia il primo stadio dello sfondellamento propriamente detto, stanti gli assai esigui e fragili appoggi delle tavelle di laterizio sui travetti portanti, così come già evidenziato per la tipologia «STIMIP» (essendo qui la vulnerabilità ancor più marcata per la maggiore dimensione delle tavelle).

ESEMPIO DI SCHEDA TRATTO DALLA CAMPAGNA DI INDAGINE  
- SAGGI EFFETTUATI: S10, S14, S18

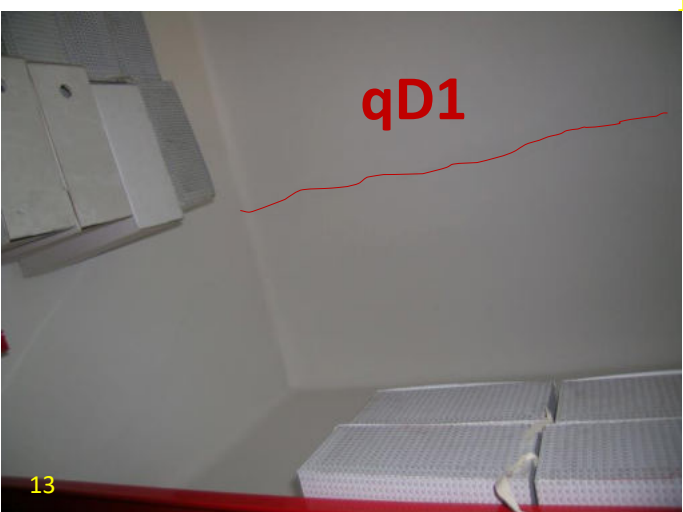
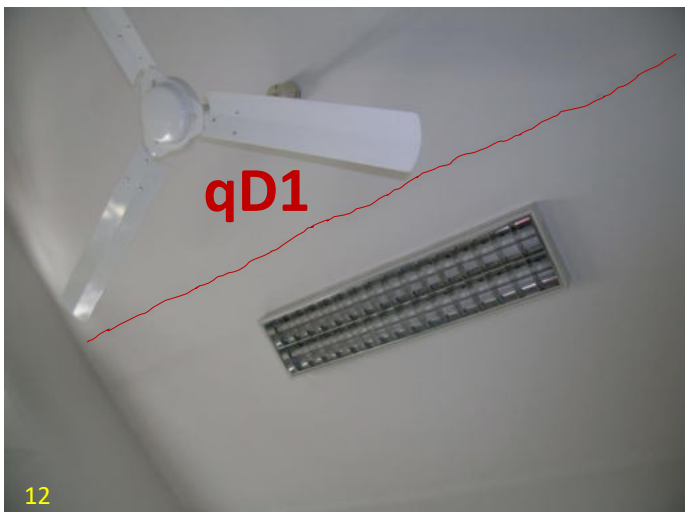
Elemento	Posizione	Descrizione	Note	Foto	End.
<b>S10</b> <b>S14</b> <b>S18</b>	Controsoffitto	Solaio a elementi in laterizio assemblati a piè d'opera.	Solaio in latero cemento assemblato a piè d'opera. Non è presente getto di cls all'estradosso, sistema totalmente "a secco"	S10	

Stratigrafia/geometria		Verifica presenza cordolo	Criticità riscontrate
Travetto composto da elementi in laterizio assemblati a piè d'opera	20x16 i=124 cm	Assenza di cordolo perimetrale	Elevata vulnerabilità del sistema costruttivo. Si veda foto relativa alla modalità di collasso relative ad altro sito in situazione analoga.
Tavellone	2/3 cm		
Intonaco	2 cm		



STRALCIO Pianta Piano Secondo (quadro di danno)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CON ALCUNI ESEMPI DEL QUADRO DI DANNO RILEVATO



IMMAGINI TRATTE DALLA RELAZIONE SULLE INDAGINI IN SITU

IMMAGINE DEL SOTTOTETTO:  
- I SOLAI COPRONO UNA LUCE AMPIA



KEY PLAN – P2

