



**RISANARE L'EDILIZIA ESISTENTE,
CASE HISTORY E STRATEGIE D'INTERVENTO**

**RICOSTRUZIONE E RESTAURO CONSERVATIVO DI VILLA
ALESSANDRINI DI STAGGIA**

San Prospero Sulla Secchia (MO) - Reggio Emilia

Ing. Maurizio Colombo



Amatrice:
Edificio in c.a.: danni alle tamponature esterne che hanno collaborato con la struttura in c.a. ad assorbire l'energia del terremoto.



Amatrice:
stesso Edificio in c.a., altro lato: si evidenziano minori danni

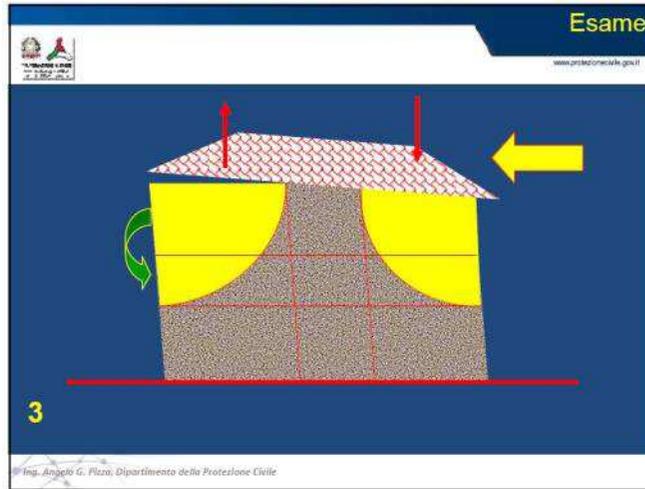


Edificio irregolare in altezza: "piano debole": la parte in elevazione "trasla" e spacca i nodi al primo piano.

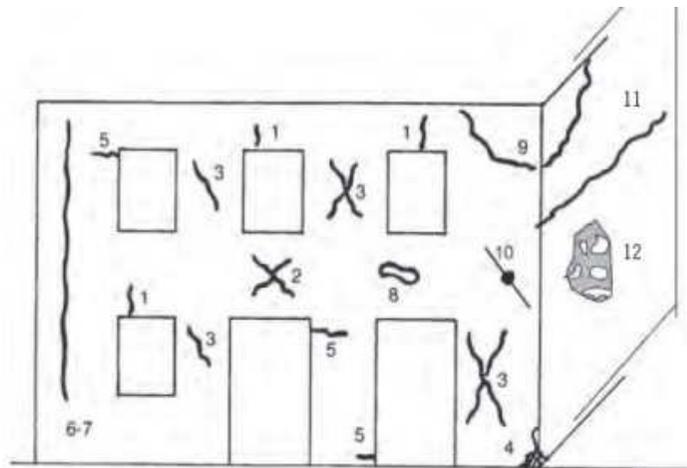


Esempio rottura al piede di un pilastro con espulsione cls e piegatura dei ferri

EFFETTI DEI TERREMOTI SULLE COSTRUZIONI: EDIFICI IN MURATURA



Andamento del moto nelle due direzioni con deformazioni anelastiche e grandi porzioni interessate



Schema tipico fessurazioni sismiche: 3 - ad "X" e cunei di distacco - 9

Esame

Conoscenza ed anamnesi
Livello di collegamento tra gli elementi

Strutture in muratura

➔ **Effetto scatola** (L. B. Alberti: edificio = organismo)

Edificio in muratura sismicamente ben organizzato:

- ammassamenti tra muri ortogonali
- presenza di catene
- presenza di cordoli ai piani
- solai rigidi e resistenti nel proprio piano
- coperture non spingenti

Strutture in muratura			
A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli, ...)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata, ...)	
Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli

AMMASSAMENTI, CORDOLI, INCATENAMENTI

Importanza dei collegamenti tra gli elementi: tiranti / nodi murari

Esame

Danno gravissimo D4/D5

Meccanismo fuori piano: crollo parziale delle pareti e conseguente crollo parziale del tetto e dei solai in c.a.

Montenegro - Jugoslavia, 1979

Esempio distacco di cunei d'angolo.



Amatrice - Caserma Carabinieri
Catene in sommità e fessurazioni ad "X"



Amatrice - Caserma Carabinieri
Nell'altra direzione si evidenziano meno danni



Scuola Amatrice: edificio al "L"
Crollo dell'angolo per concentrazione sollecitazione



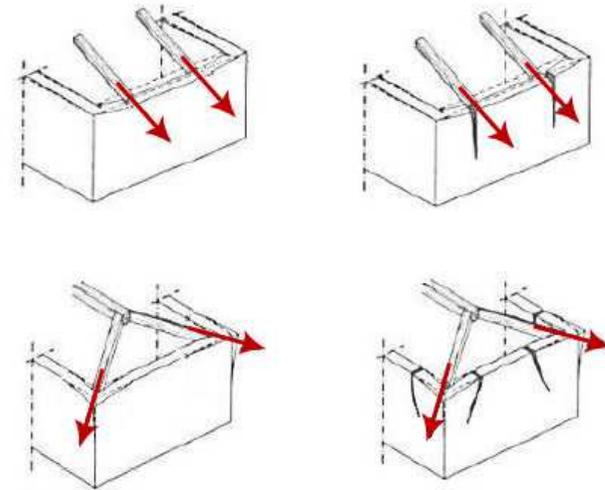
Amatrice: Crollo di un edificio in prossimità della Scuola e del palazzo della slide 2



Villa Alessandrini – La trave in legno spinge in fuori il muro che non rientra più.



Villa Alessandrini – Effetto di carichi concentrati e contatto Torrette-Acetaia

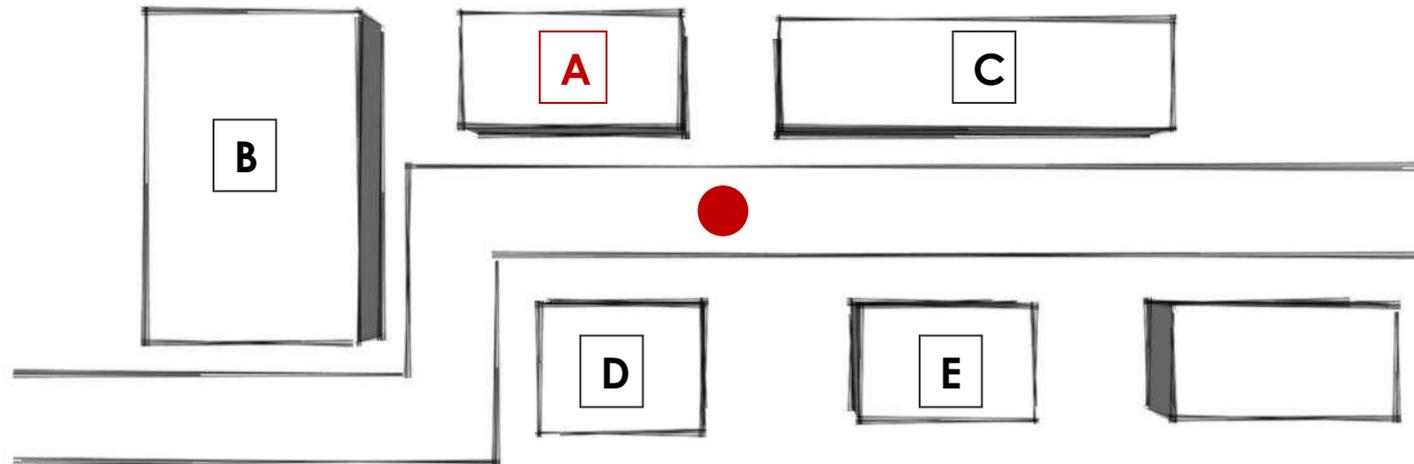


Forme spingenti: per Villa Alessandrini situazione Acetaia e Torrette



**Villa Alessandrini
Espulsione mattoni nell'angolo.**

EFFETTI DEI TERREMOTI SULLE COSTRUZIONI: ESEMPI

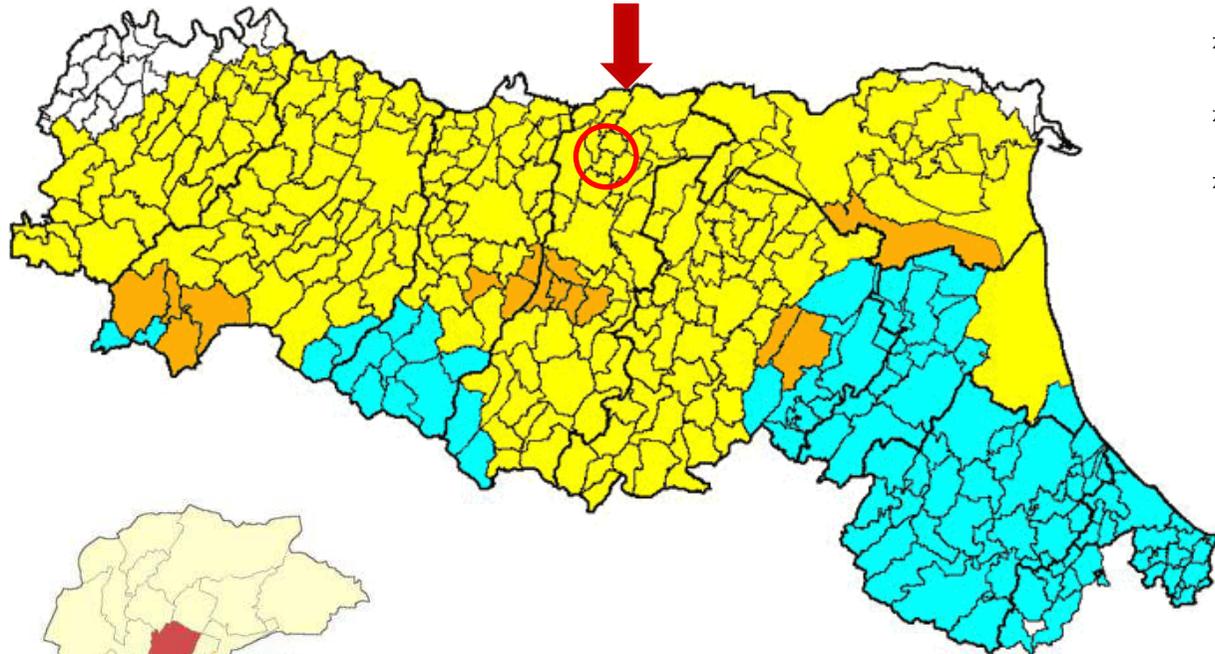




INQUADRAMENTO TERRITORIALE



Provincia di Modena



Legenda

zona 2	96	precedente riclassificazione (1983-1984)
	16	
zona 3	214	
zona 4	22	
		n. Comuni coinvolti



Comune di San Prospero (MO)

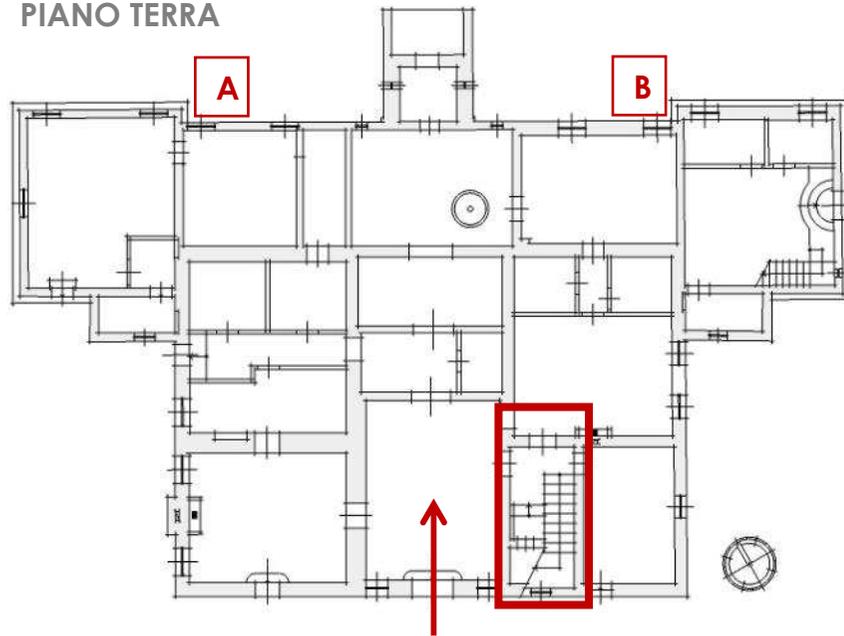


Villa Alessandrini - 1600

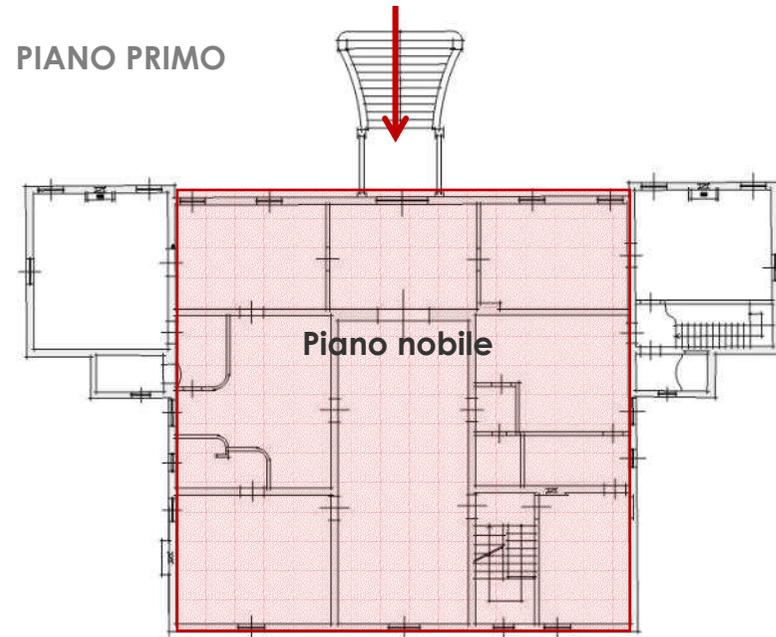


VILLA ALESSANDRINI: DISTRIBUZIONE INTERNA

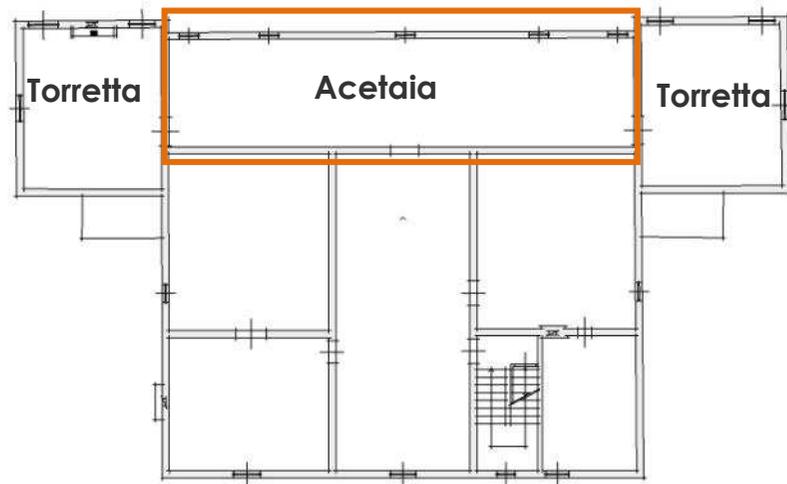
PIANO TERRA



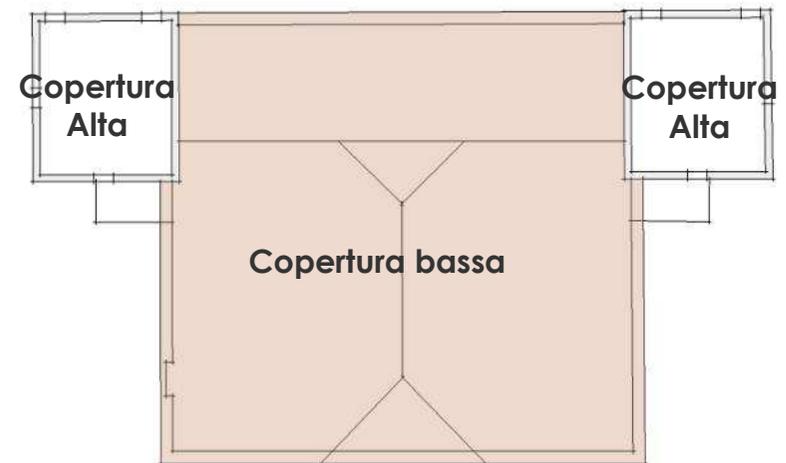
PIANO PRIMO



PIANO SECONDO



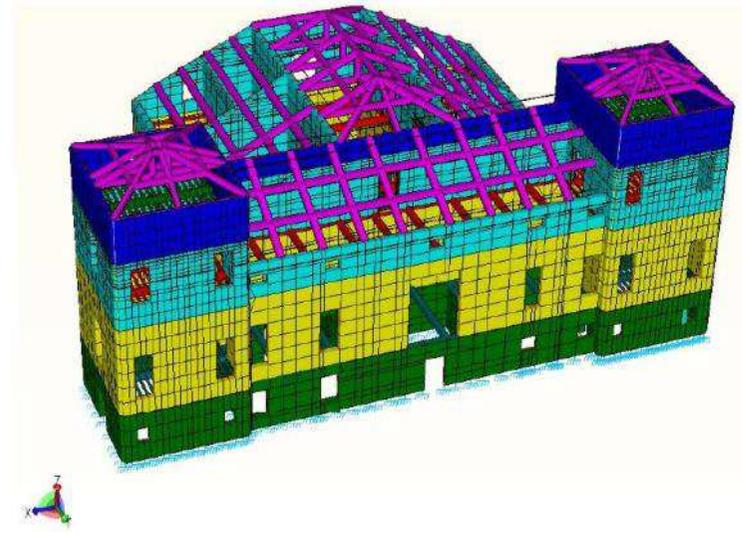
PIANO COPERTURA



VILLA ALESSANDRINI



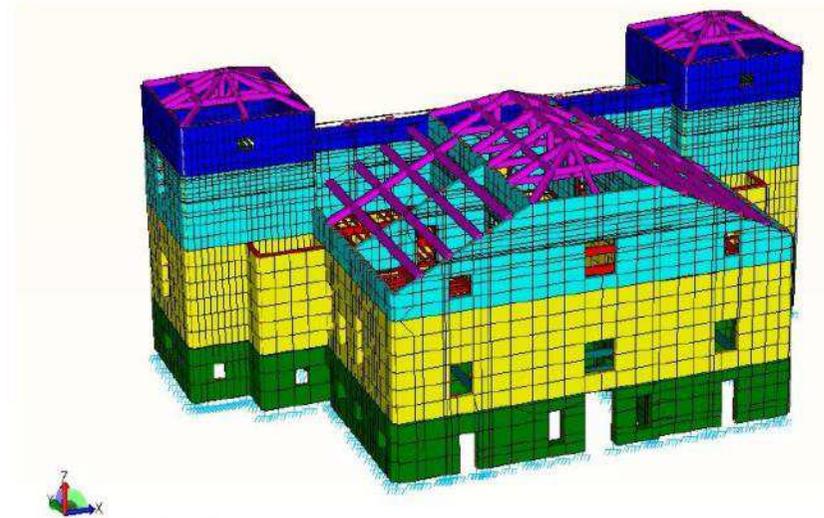
Villa Alessandrini - Prospetto Nord-Est



Modello 3D - Prospetto Nord-Est

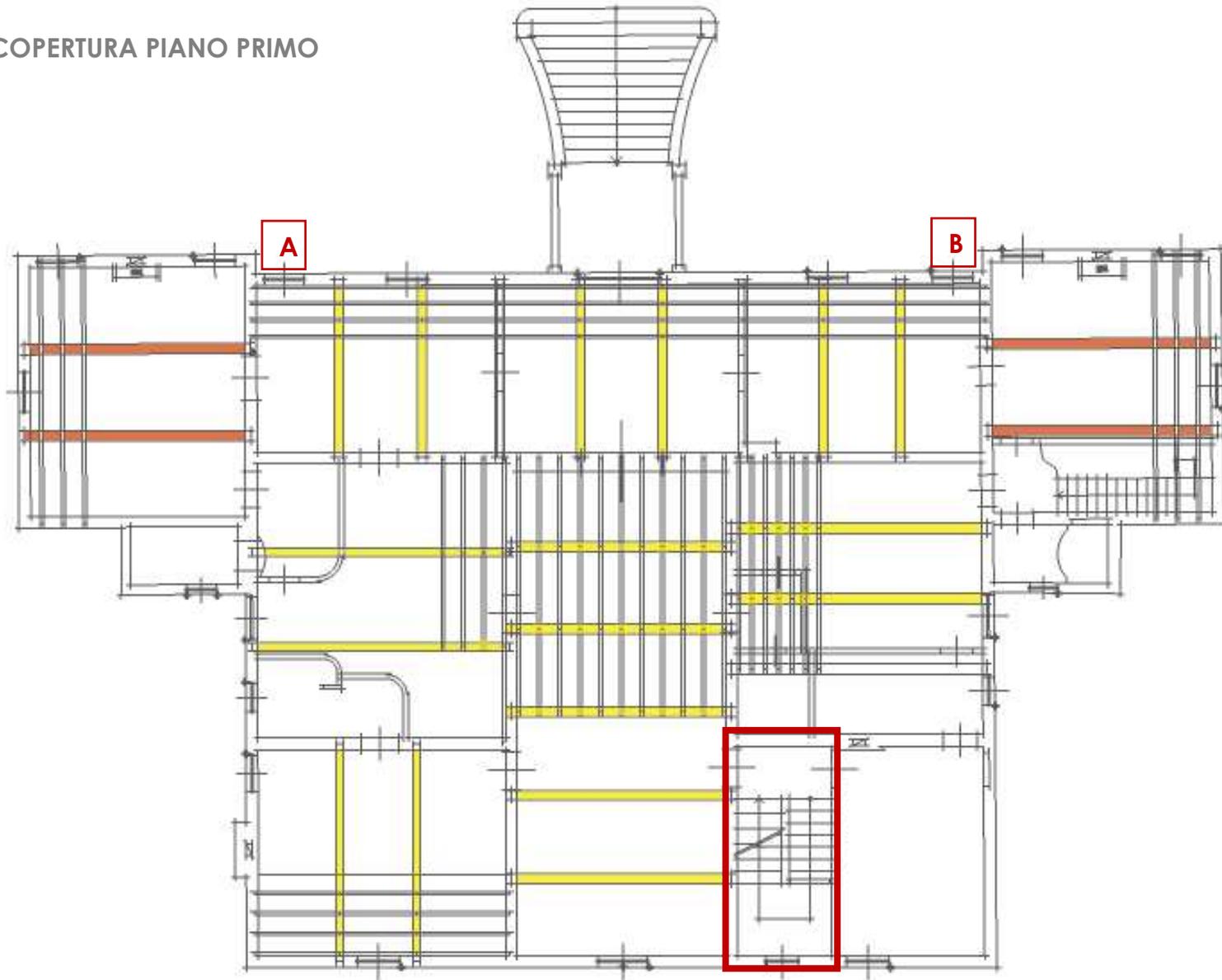


Villa Alessandrini – Prospetto Sud-Ovest

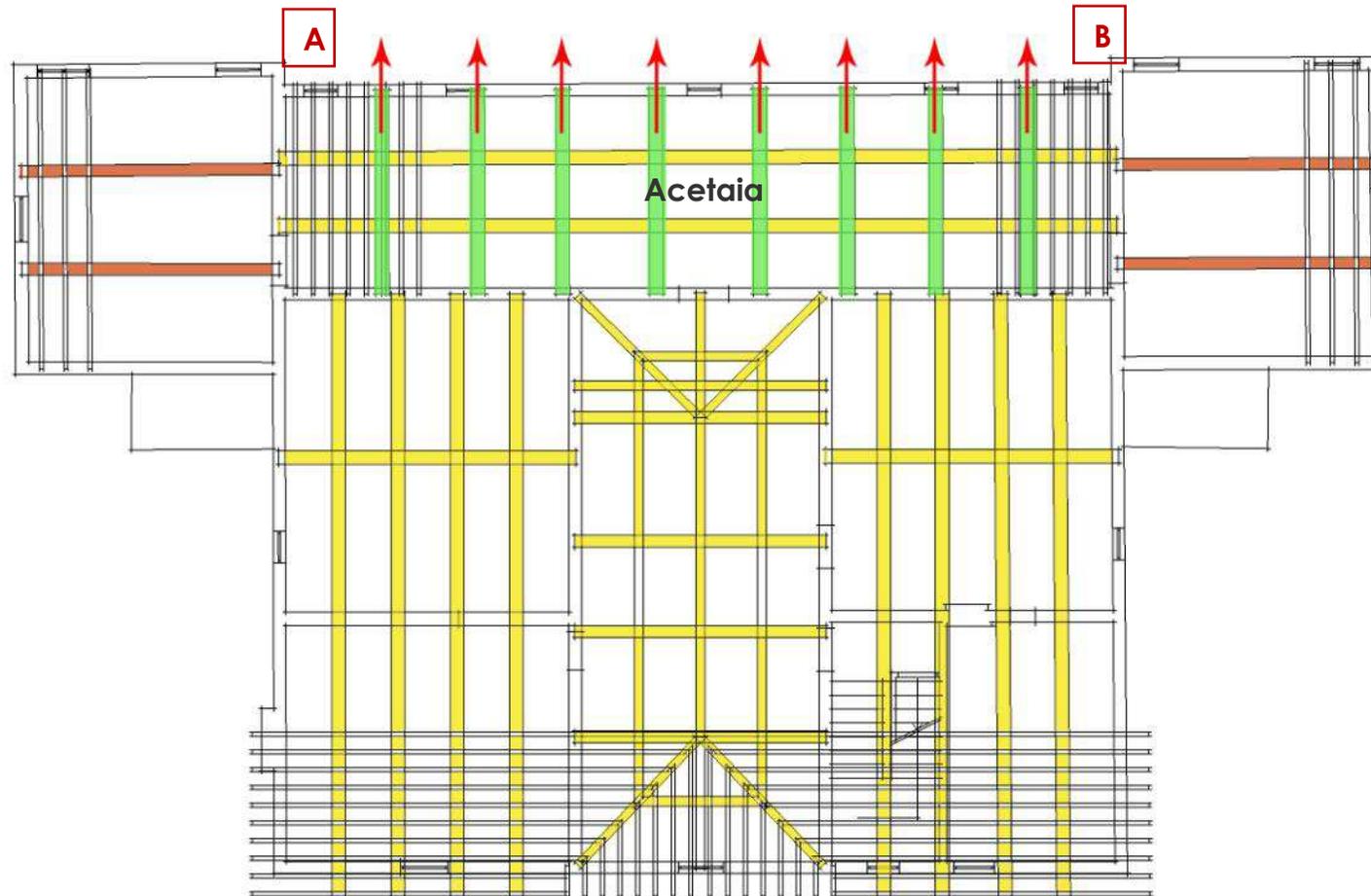


Modello 3D – Prospetto Sud-Ovest

SOLAIO COPERTURA PIANO PRIMO

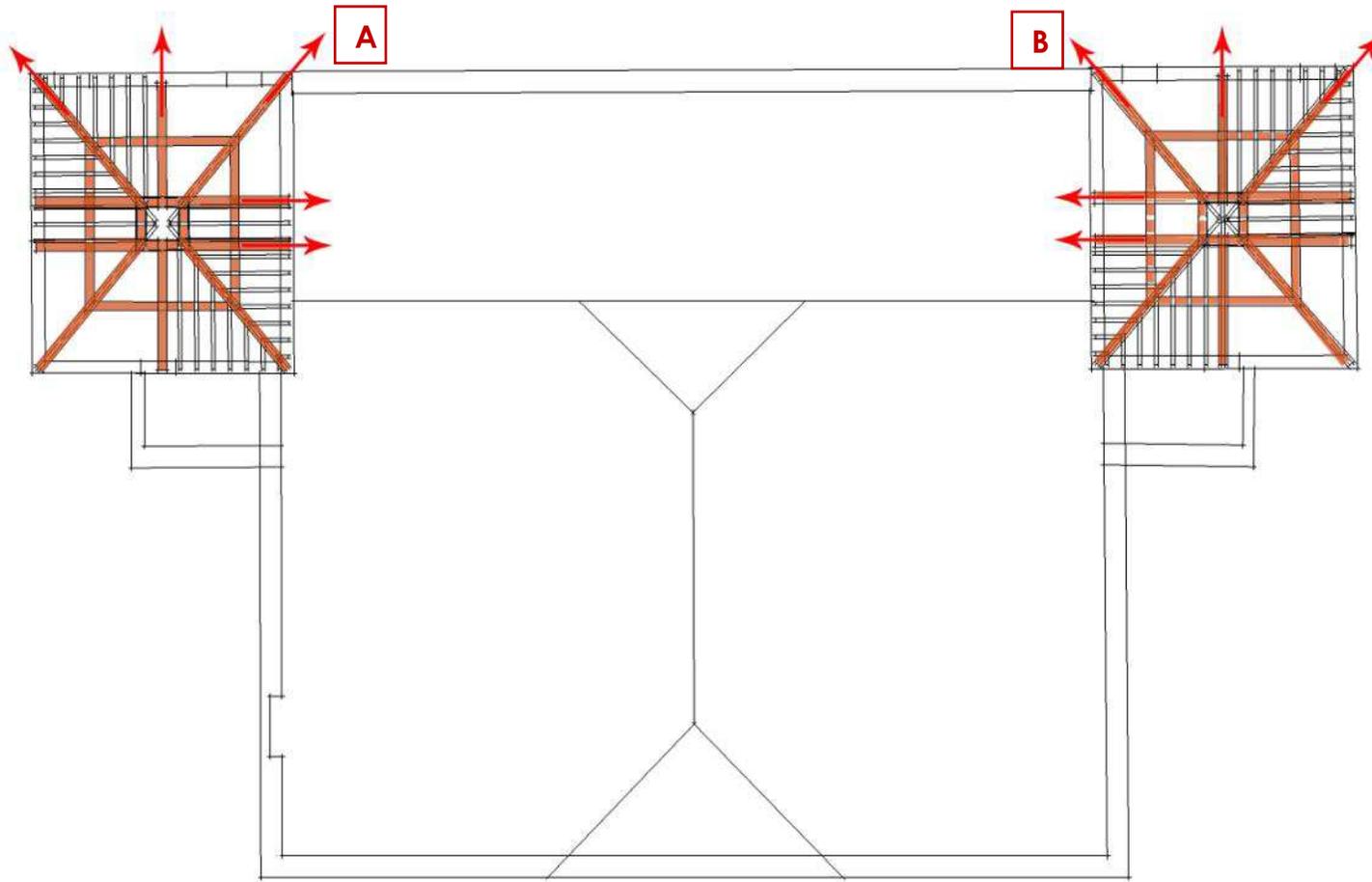


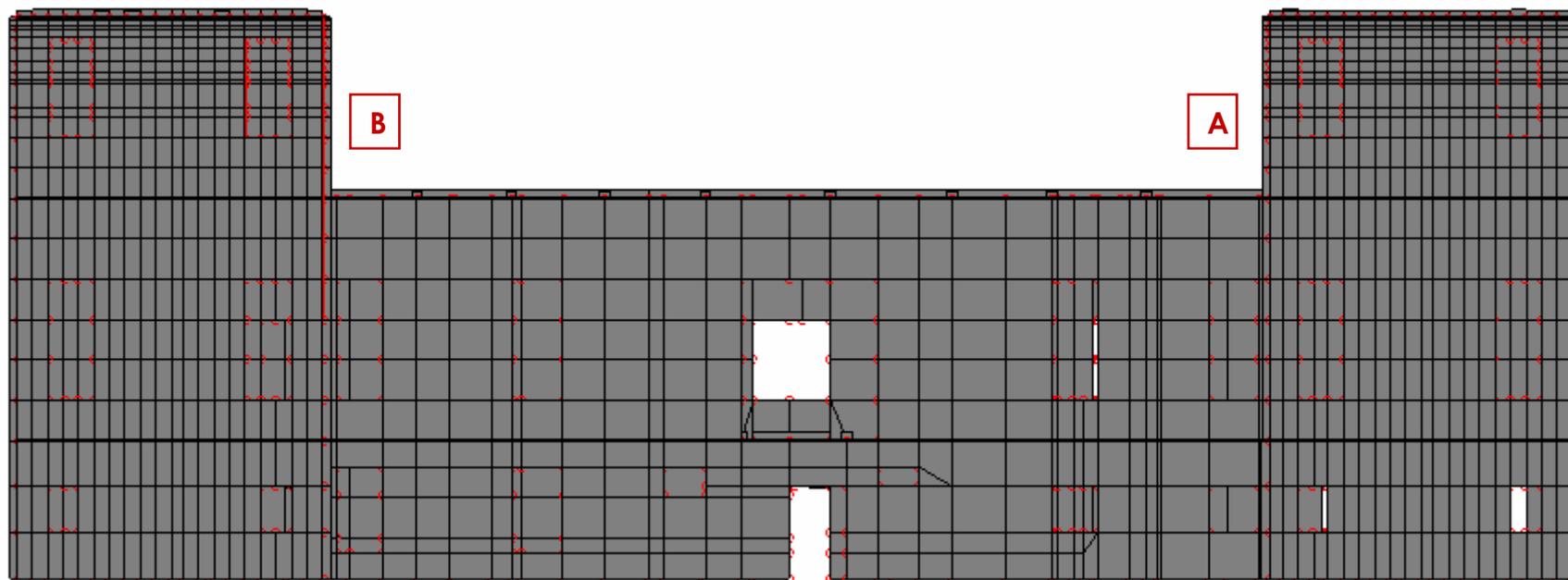
SOLAIO COPERTURA PIANO SECONDO





COPERTURA TORRETTE

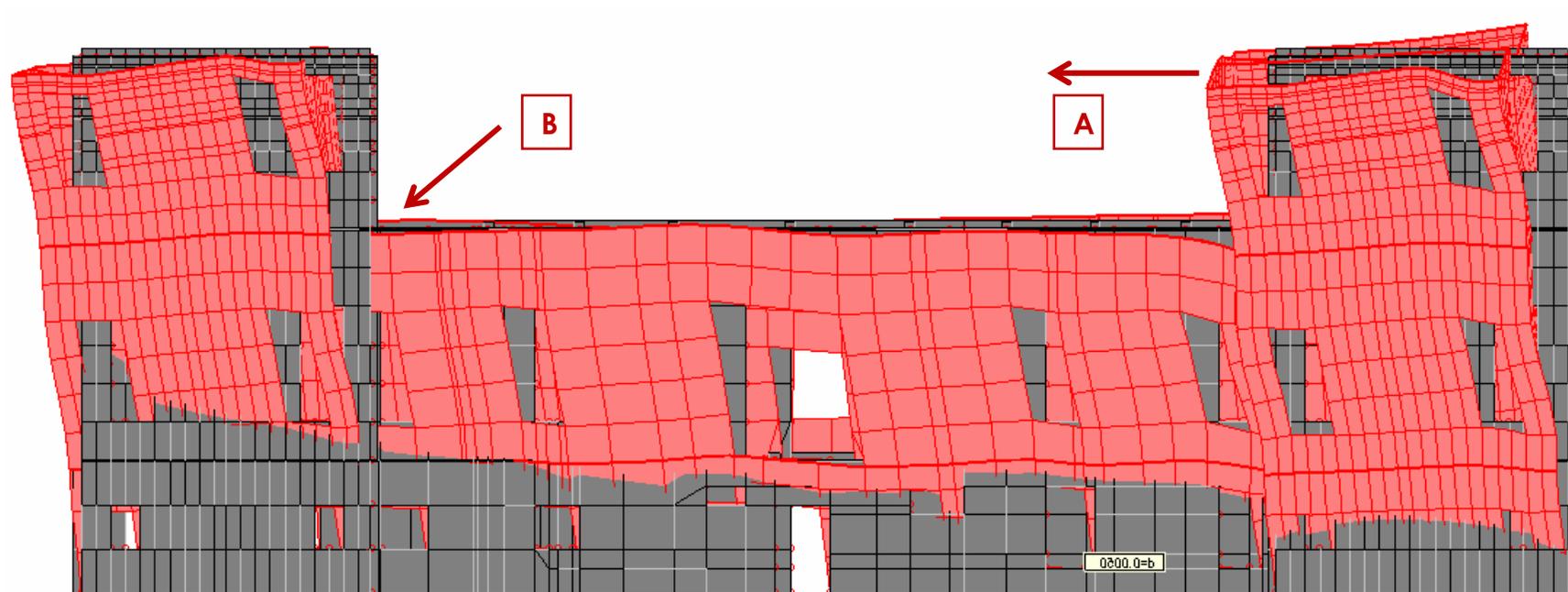




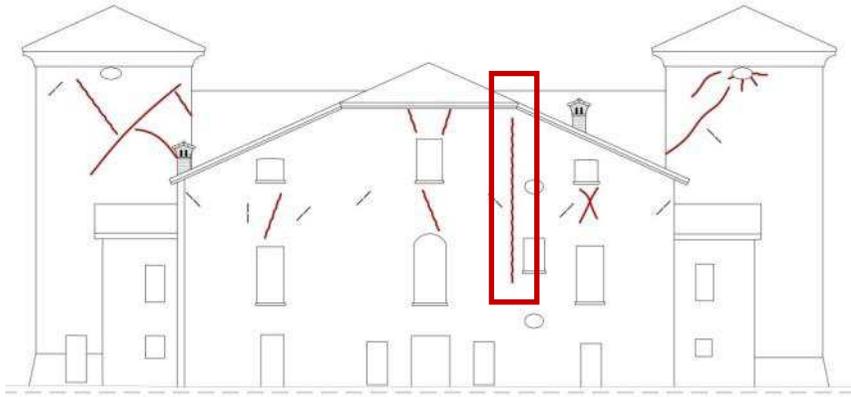




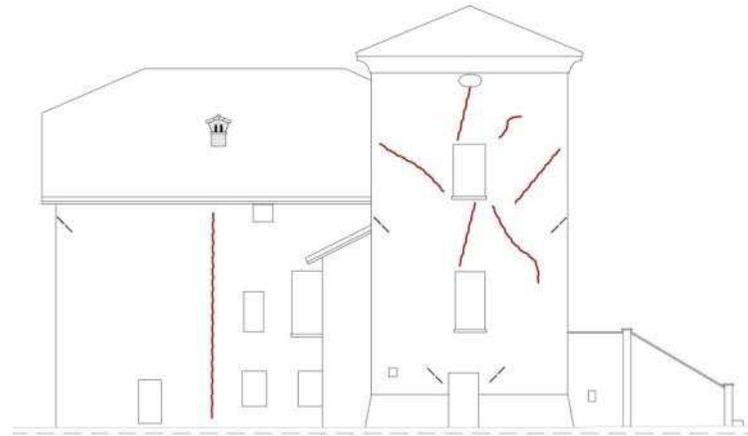




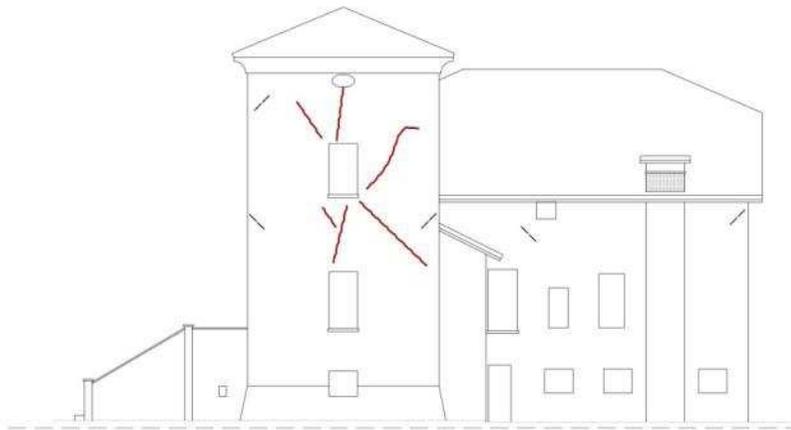
VILLA ALESSANDRINI: QUADRO FESSURATIVO



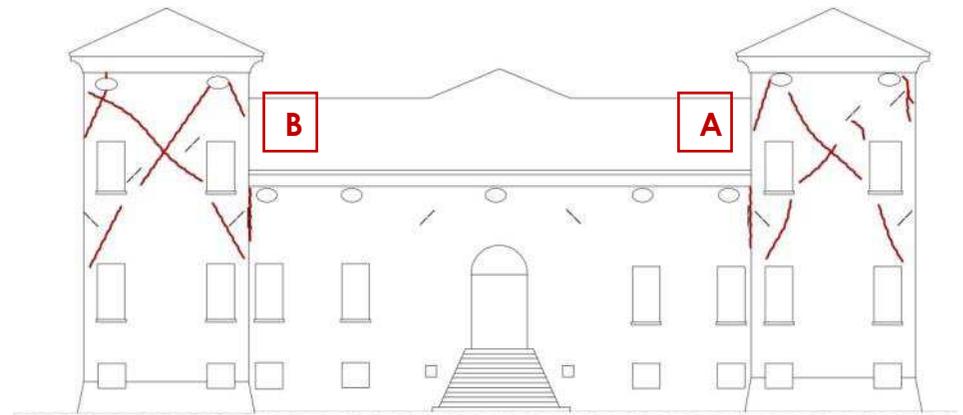
Prospetto Sud-Ovest



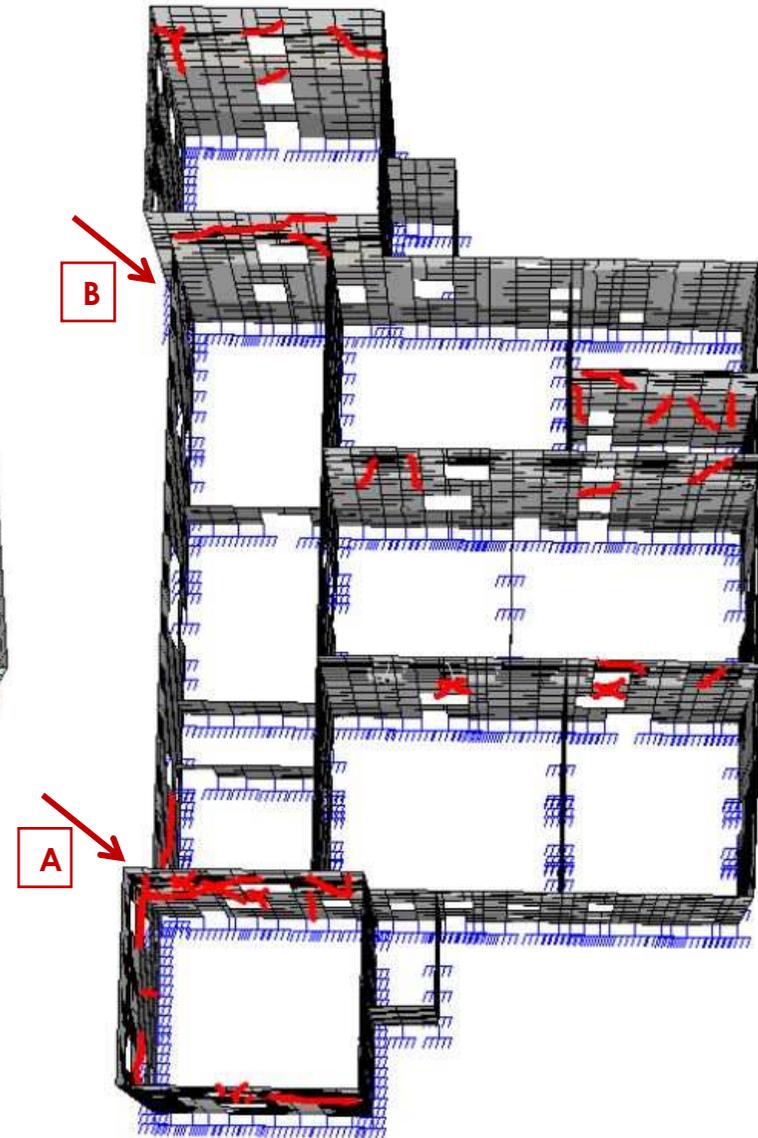
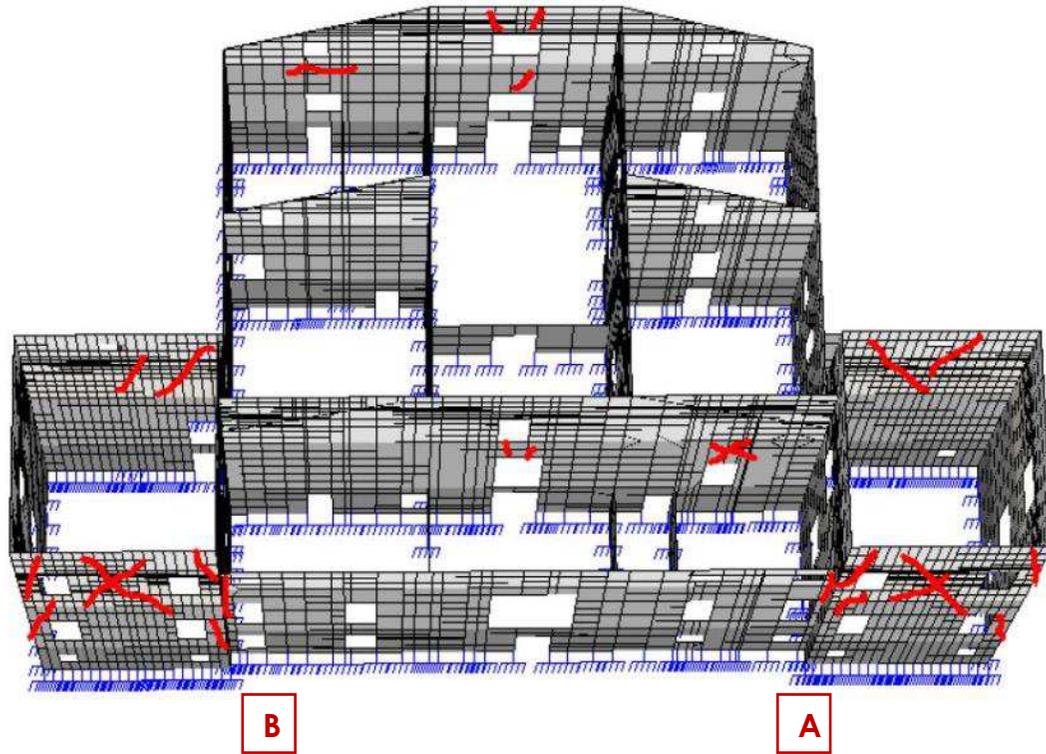
Prospetto Sud-Est



Prospetto Nord-Ovest



Prospetto Nord-Est



VILLA ALESSANDRINI: QUADRO FESSURATIVO



Villa Alessandrini
Solaio imbarcato e fessurazione muri



Villa Alessandrini - Fessurazioni ed effetto carichi concentrati



Villa Alessandrini - Spigolo torrette



Villa Alessandrini
Importanti fessurazioni e crolli locali



Villa Alessandrini
Innesto di una trave in legno e tetto



Villa Alessandrini
Principio di espulsione



Villa Alessandrini
posa cerchiature provvisorie



Villa Alessandrini
Posa cerchiature provvisorie



Villa Alessandrini
ultimazione cerchiature



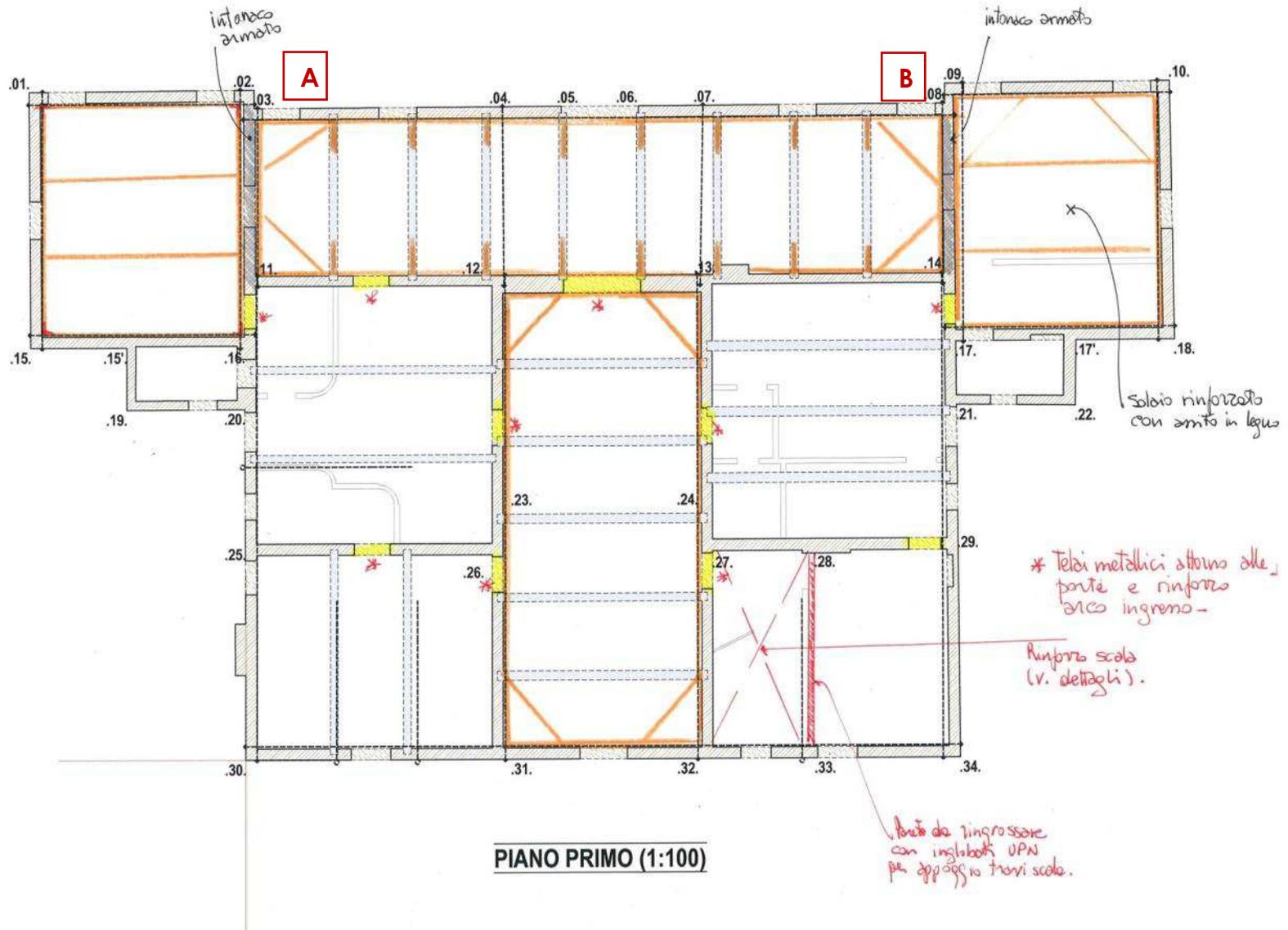
Villa Alessandrini
puntellazione muro acetaia

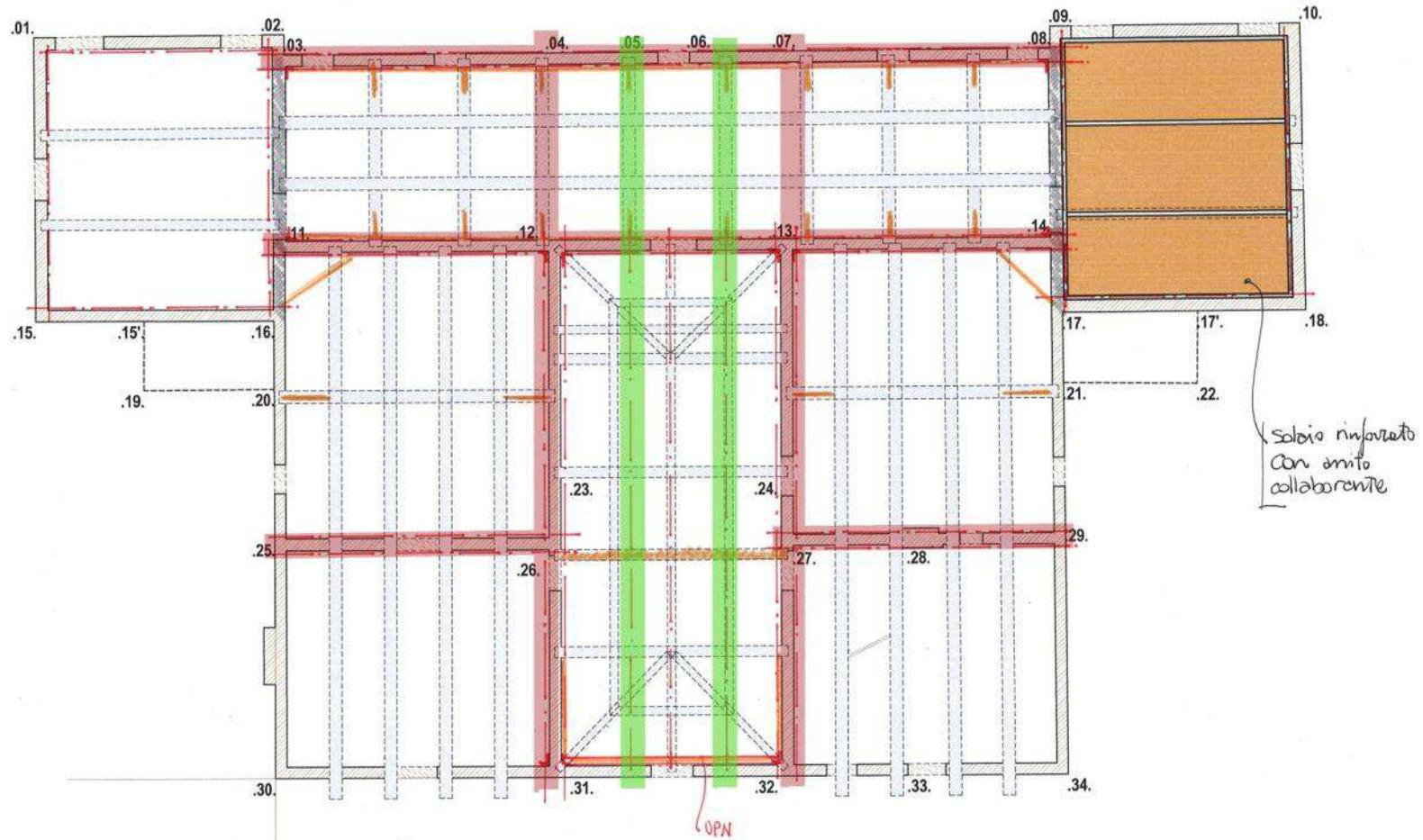


Villa Alessandrini
puntellazione arco ingresso

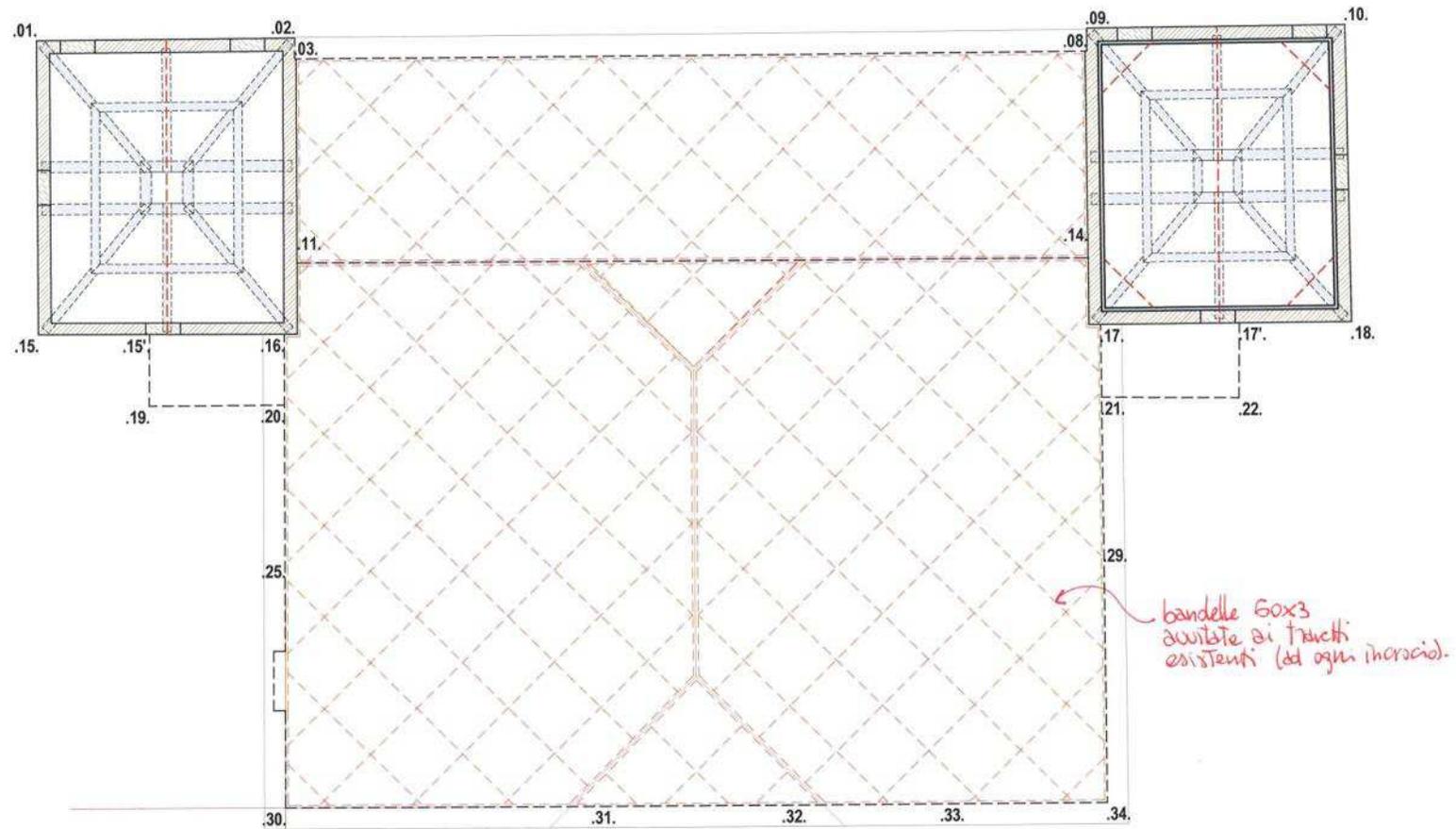


Villa Alessandrini
puntellazione voltino piano nobile

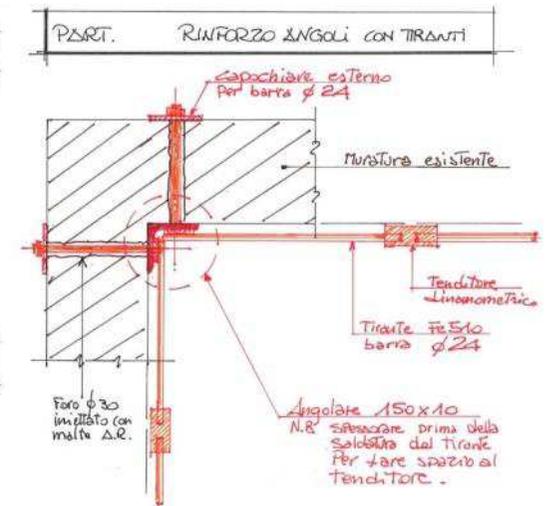
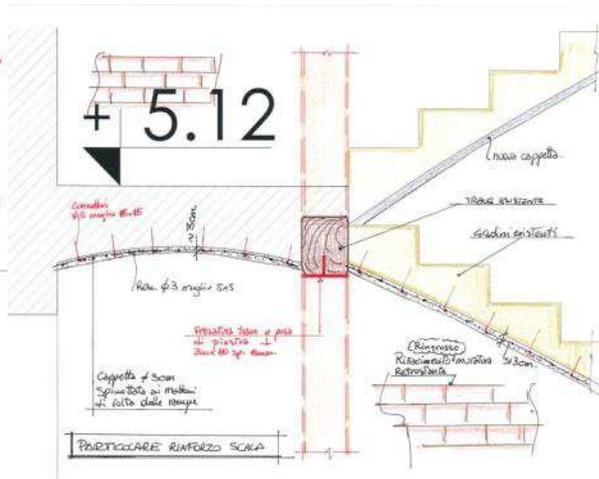
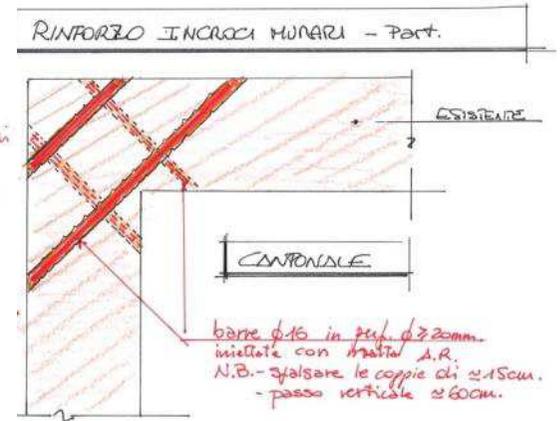
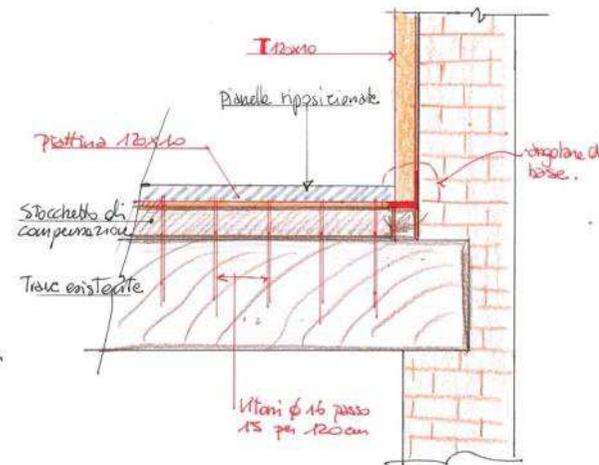
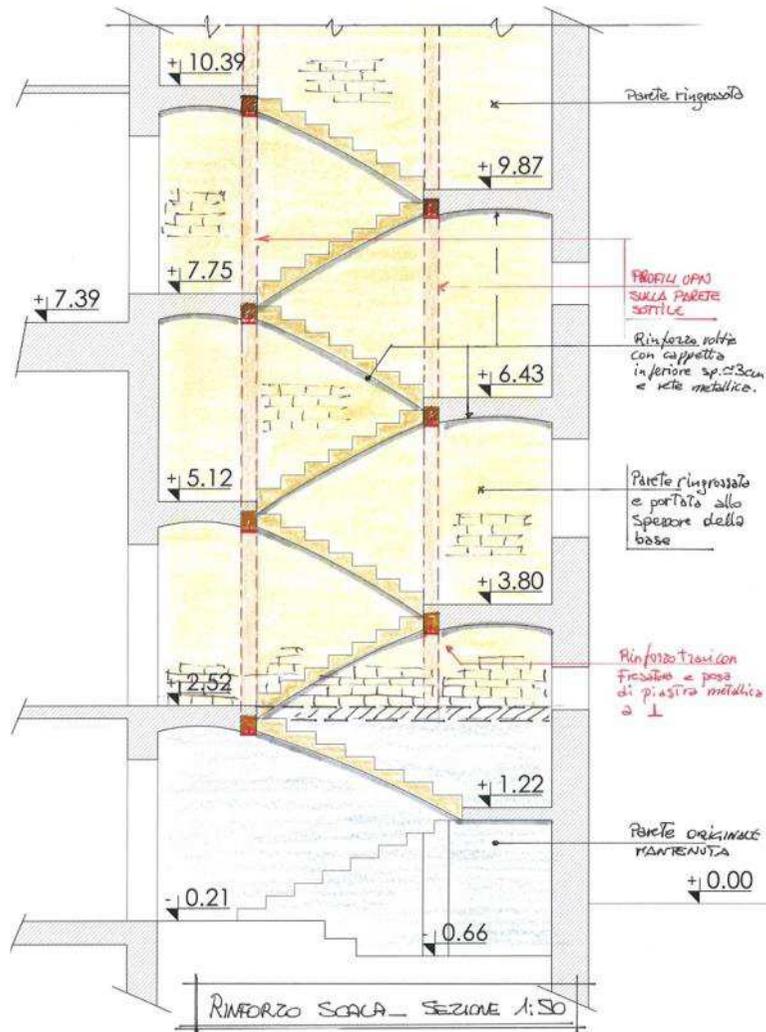




PIANO 2° (sottotetto) (1:100)

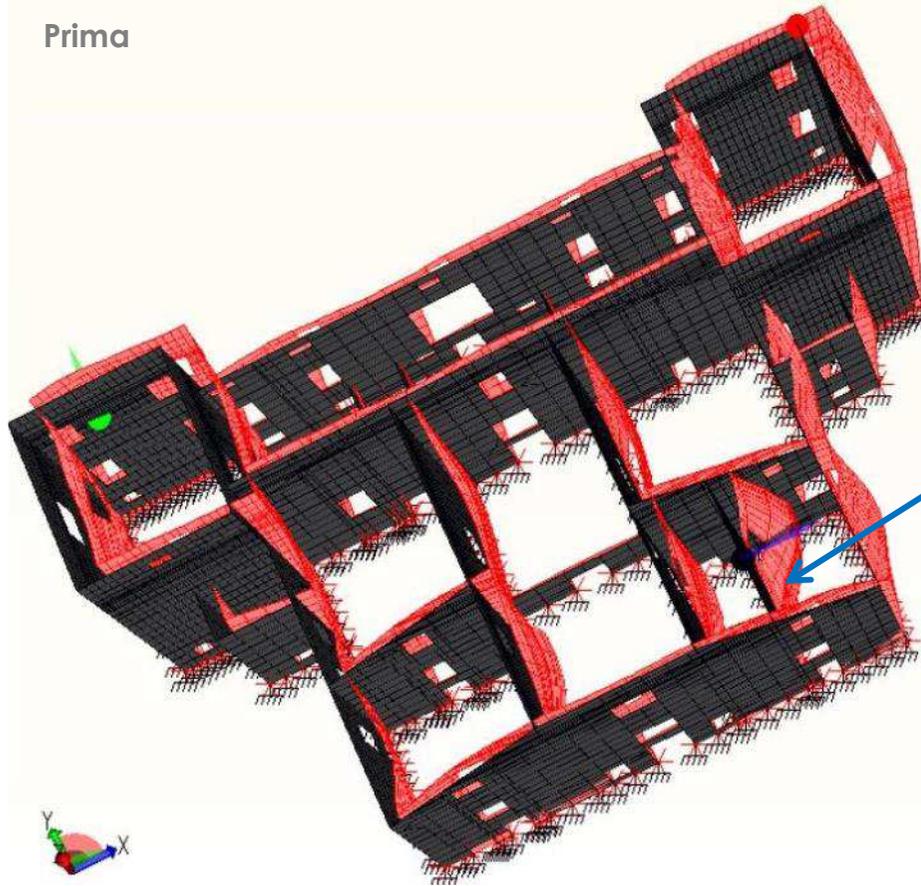


PIANO 3° (Torri) e copertura corpo principale (1:100)



SPOSTAMENTI LUNGO ASSE X

Prima



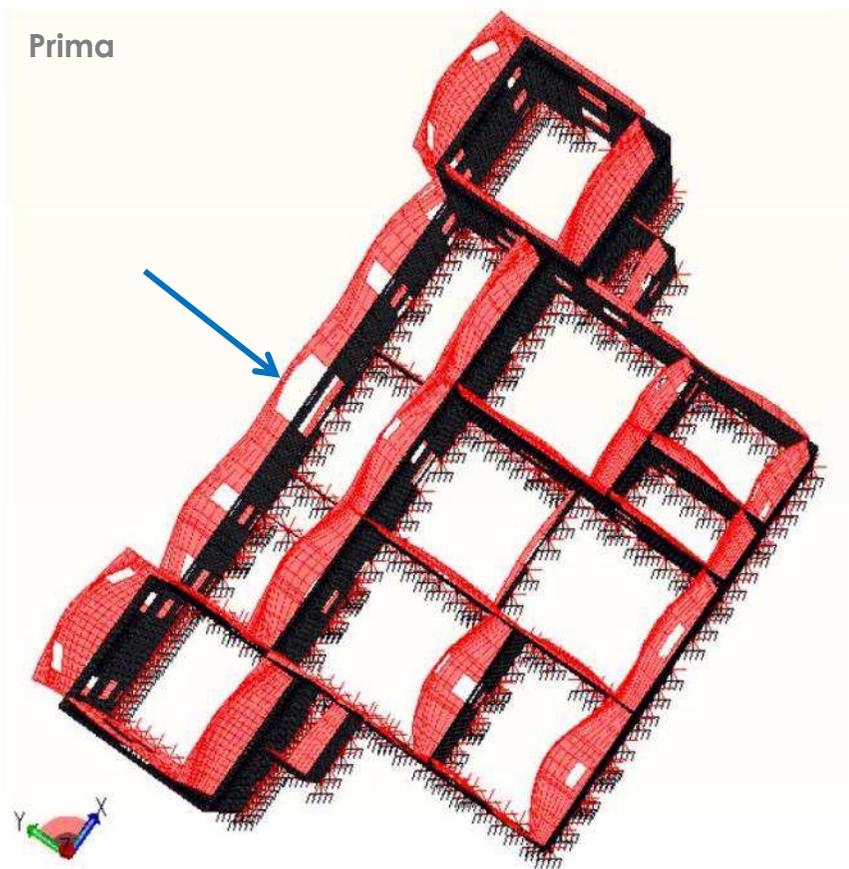
Modellazione Stato di Fatto:
Spostamenti importanti nel muro della scala interna,
spanciamento muri e movimento torrette

Dopo

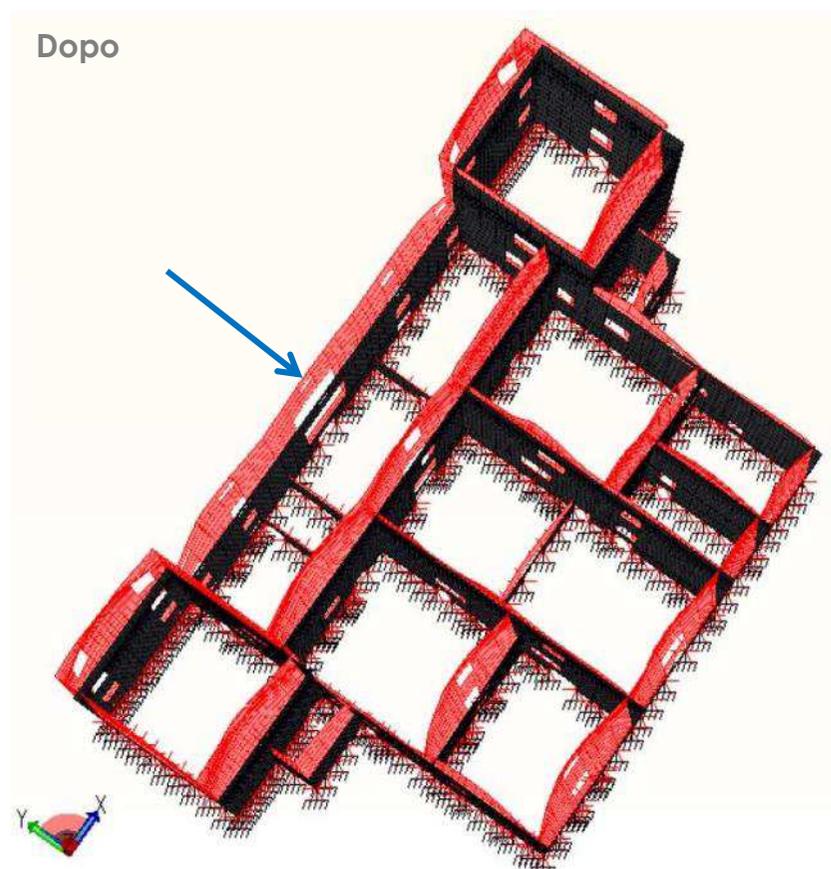


Modellazione dopo gli Interventi:
Grande riduzione spostamento muro scala interna e di
tutte le altre quantità.

SPOSTAMENTI LUNGO ASSE Y



Modellazione Stato di Fatto:
Spostamenti importanti nel muro dell'acetaia e delle torrette e spancamenti murari



Modellazione dopo gli Interventi:
Notevole riduzione dello spostamento del muro dell'acetaia e diminuzione generalizzata.



Villa Alessandrini
Ponteggio



Villa Alessandrini
ponteggio

TELAI METALLICI E COLLEGAMENTO TRAVI-MURATURE



Villa Alessandrini
Telai acetaia



Villa Alessandrini
telai e collegamento trave acetaia



Villa Alessandrini
Telai e Tiranti Torrette

INSERIMENTO DI NUOVE TIRANTATURE



Villa Alessandrini
Tiranti salone (prosec. acetaia)



Villa Alessandrini
Fondo salone profilo aggancio tiranti



Villa Alessandrini
Tirante a pavimento

RINFORZO SOLAI



Villa Alessandrini
solaio acetaia



Villa Alessandrini
rinforzo solai

CERCHIATURE DELLE PORTE



Villa Alessandrini
telaio porte

RISTILATURA DEI GIUNTI



Villa Alessandrini
Scalfitura giunti di malta



Villa Alessandrini
ristilatura giunti



Villa Alessandrini
Voltino scalfito e ristilato





Villa Alessandrini – pavimento finito



Villa Alessandrini – pavimento finito



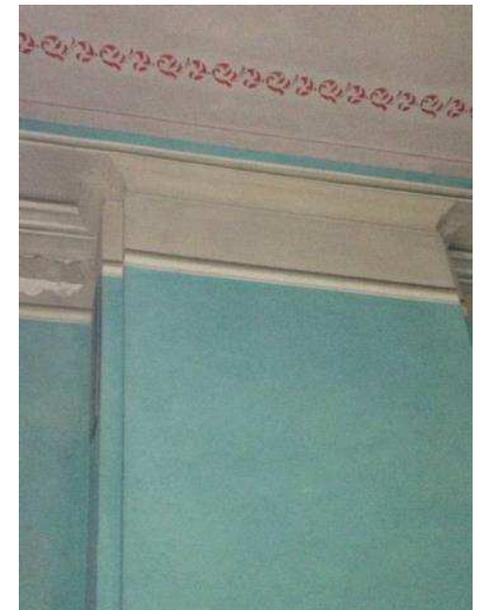
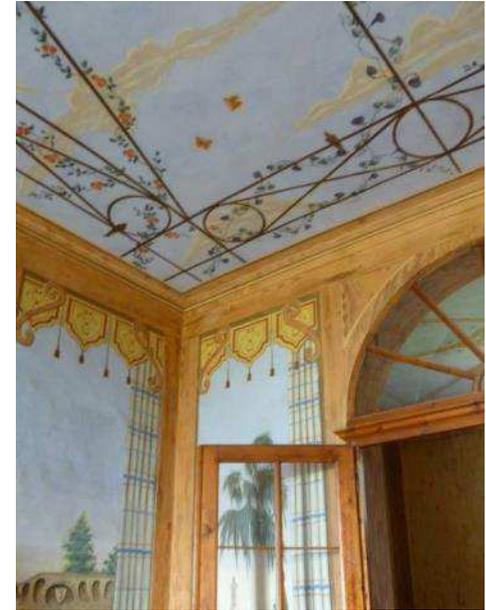
Villa Alessandrini
telai acetaia



Villa Alessandrini
pav. salone in piastrelle



Villa Alessandrini –
pavimento finito





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Maurizio Colombo