



COMUNE DI CASTEL DI CASIO
(CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA)

Sede legale Comune
Via Marconi Guglielmo, 9
40030 Castel di Casio (BO)

**PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE
ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO**

I° STRALCIO - MUNICIPIO



RESPONSABILE DEL SERVIZIO

Geom. Stefano Vitali

SINDACO

Sindaco Marco Aldrovandi

RT - PROGETTISTI

OPERE ARCHITETTONICHE:

ASP.ILT SRL (Capogruppo)
Ing. Luigi Tundo
Arch. Stefano Piazzi
Ing. Silvia Tamerlani

OPERE STRUTTURALI:

Ing. Anna Lisa Grandi
Ing. Alessio Bartolini

OPERE IMPIANTISTICHE:

Studio Associato Energia

INDAGINI GEOLOGICHE:

Geol. Luca Monti

OGGETTO

**PROGETTO ESECUTIVO
OPERE STRUTTURALI**

Relazione calcolo strutture

ELABORATO

**STRU
REL CALC**

SOSTITUISCE

—

DISEGNATORE

—

SCALA

—

FILE

—

DATA

APRILE 2023

INDICE

Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale

a) descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche del sito oggetto di intervento e con l'indicazione, per entrambe le tematiche, di eventuali problematiche riscontrate e delle soluzioni ipotizzate, tenuto conto anche delle indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.	p.	6
b) descrizione generale della struttura, sia in elevazione che in fondazione, e della tipologia di intervento, con indicazione delle destinazioni d'uso previste per la costruzione, dettagliate per ogni livello entro e fuori terra, e dei vincoli imposti dal progetto architettonico.	p.	9
c) normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati, tra cui le eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.	p.	16
d) definizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica di base del sito (vita nominale – VN, classe d'uso, periodo di riferimento – VR, categoria del sottosuolo, categoria topografica, amplificazione topografica, zona sismica del sito, coordinate geografiche del sito), delle azioni considerate sulla costruzione e degli eventuali scenari di azioni eccezionali.	p.	19
e) descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità considerati.	p.	30
f) illustrazione dei criteri di progettazione e di modellazione: classe di duttilità – CD, regolarità in pianta ed in alzata, tipologia strutturale, fattore di struttura – q e relativa giustificazione, stati limite indagati, giunti di separazione fra strutture contigue, criteri per la valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti, requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni, vincolamenti interni e/o esterni, schemi statici adottati.	p.	40
g) indicazione delle principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati: coefficienti parziali per le azioni, coefficienti di combinazione.	p.	53
h) indicazione motivata del metodo di analisi seguito per l'esecuzione della stessa: analisi lineare o non lineare (precisazione del fattore $\Theta = P \cdot d/V \cdot h$), analisi statica o dinamica (periodo $T1 < 2,5 TC$ o TD , regolarità in altezza). Nel dettaglio deve essere esplicitato se trattasi di: - analisi lineare statica, - analisi lineare dinamica (numero di modi considerati e relative masse partecipanti), - analisi non lineare statica (distribuzioni di carico adottate e rapporti di sovrarresistenza α_w/α_1), - analisi non lineare dinamica (accelerogrammi adottati), - altro, riportando le sintesi dei principali risultati.	p.	54
i) criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica: - stati limite ultimi, in termini di resistenza, di duttilità e di capacità di deformazione, - stati limite di esercizio, in termini di resistenza e di contenimento del danno agli elementi non strutturali.	p.	56
j) rappresentazione delle configurazioni deformate e delle caratteristiche di sollecitazione delle strutture più significative, così come emergenti dai risultati dell'analisi, sintesi delle verifiche di sicurezza, e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.	p.	57
- SOLAI	p.	57
- ELEMENTI DELLA STRUTTURA IN MURATURA PORTANTE: VERIFICA DEI CINEMATISMI	p.	69
- ELEMENTI DELLA STRUTTURA IN MURATURA PORTANTE: VERIFICA STATICA NON SISMICA	p.	84
- ELEMENTI DELLA STRUTTURA IN MURATURA PORTANTE: VERIFICA SISMICA DINAMICA MODALE	p.	100

- ELEMENTI DELLA STRUTTURA IN MURATURA PORTANTE: VERIFICA SISMICA STATICA NON LINEARE (PUSHOVER)	p.	111
k) caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo.	p.	124
l) con riferimento alle strutture geotecniche o di fondazione: fasi di realizzazione dell'opera (se pertinenti), sintesi delle massime pressioni attese, cedimenti e spostamenti assoluti/differenziali, distorsioni angolari, verifiche di stabilità terreno-fondazione eseguite, ed altri aspetti e risultati significativi della progettazione di opere particolari.	p.	125
<i>Per le costruzioni esistenti:</i>		
m) indicazione della categoria di intervento previsto e motivazione della scelta adottata.	p.	136
n) descrizione della struttura esistente nel suo insieme, delle eventuali interazioni con altre unità strutturali e delle modalità con cui di ciò si è tenuto conto, dei principali interventi realizzati nel tempo, nonché sintesi delle vulnerabilità riscontrate derivanti dal rilievo strutturale.	p.	136
o) definizione delle proprietà meccaniche dei materiali costituenti le strutture interessate dall'intervento, in relazione ad eventuali indagini specialistiche condotte o ad altro materiale disponibile, e conseguente determinazione dei livelli di conoscenza e dei corrispondenti fattori di confidenza.	p.	136
p) risultati più significativi emersi dal confronto tra i livelli di sicurezza pre e post intervento, in condizioni statiche e sismiche.	p.	139
<i>Relazione di calcolo strutture esistenti</i>		
1. Identificazione degli estremi del Committente.	p.	150
2. Indicazione degli estremi del progettista architettonico e del progettista strutturale che curano la progettazione dell'intero intervento, nonché di altre eventuali figure concorrenti alla progettazione dell'opera.	p.	150
3. Individuazione del sito in cui sorge l'opera con rappresentazione cartografica in scala 1:1000 o 1:2000 del contesto urbano e territoriale al fine anche di individuare se la costruzione è autonoma o parte di un aggregato strutturale. In alternativa può essere allegata una foto aerea con l'identificazione della costruzione e del contesto circostante.	p.	150
4. Indicazione di eventuali documenti tecnici applicativi adottati ad integrazione delle vigenti norme tecniche per le costruzioni.	p.	151
5. Indicazione delle destinazioni d'uso previste per la costruzione, dettagliate per ogni livello entro e fuori terra, con specificazione delle azioni permanenti e relativa descrizione tipologica degli elementi che concorrono alla definizione di tali azioni, nonché specificazione delle azioni variabili agenti.	p.	152
6. Indicazione della "vita nominale" e della "classe d'uso" della costruzione.	p.	152
7. Definizione del tipo di intervento previsto (se di riparazione o intervento locale, miglioramento o adeguamento) e relativa motivazione e/o giustificazione della scelta adottata.	p.	152
8. Sintesi delle analisi storico critiche delle evoluzioni che hanno interessato la costruzione, finalizzata all'individuazione del sistema resistente.	p.	152
9. Riscontri delle prime indagini diagnostiche di massima compiute e loro eventuale pianificazione di dettaglio per l'attività di progettazione esecutiva necessaria per approfondire il livello di conoscenza.	p.	152
10. Indicazioni delle indagini eventualmente condotte per la conoscenza del terreno e delle fondazioni.	p.	152

11. Sintesi sui risultati delle indagini geognostiche eventualmente condotte e loro ulteriore approfondimento da pianificare in fase di progettazione esecutiva, se necessario.	p.	153
12. Prime analisi finalizzate all'eventualità di interventi che riguardino anche le fondazioni.	p.	153
13. Individuazione dei parametri che concorrono alla definizione dell'azione sismica di riferimento in base alla tipologia strutturale presente ed alle condizioni del sito.	p.	153
14. Analisi delle interazioni tra componenti architettoniche, impiantistiche e le opere di contenimento dei consumi energetici, nonché le modalità adottate per eliminare le eventuali interferenze e proposte esecutive conseguenti.	p.	153
15. Analisi di massima della struttura esistente e delle sue vulnerabilità nello stato di fatto e delle modalità volte alla loro eliminazione e/o mitigazione.	p.	153
16. Analisi degli accorgimenti finalizzati all'eliminazione o alla riduzione delle irregolarità in pianta ed in elevazione della costruzione, dal punto di vista del comportamento sotto l'effetto delle azioni sismiche e dei carichi verticali e proposte esecutive conseguenti.	p.	153
17. Individuazione degli interventi sulla struttura in elevazione e motivazioni della scelta compiuta.	p.	153
18. Indicazione dei materiali adottati con particolare riferimento alla loro compatibilità con il contesto esistente, alle motivazioni delle scelte compiute, in relazione ai requisiti di resistenza meccanica e durabilità, con particolare riferimento alla riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria da compiere durante la vita nominale dell'opera strutturale al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.	p.	153
19. Individuazione di eventuali interazioni con strutture adiacenti, qualora la costruzione faccia parte di un aggregato edilizio, e prime indicazioni sull'eventuale mitigazione di tali interazioni e proposte esecutive conseguenti.	p.	154

Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale

La presente relazione è volta a determinare il grado di sicurezza raggiunto con il progetto di miglioramento sismico del Municipio ed appendice adiacente, rifacimento delle coperture in legno, efficientamento energetico e restauro tipologico posto nel comune di Castel di Casio.

Le porzioni oggetto di intervento sono individuate catastalmente al Fg. 21, Mapp. 25, sub. 5, ovvero il fabbricato attualmente destinato ad ospitare gli uffici municipali. L'appendice sarà oggetto del secondo stralcio.



Posizione delle due opere oggetto di analisi all'interno del centro storico di Castel di Casio.

Sulla base del progetto architettonico complessivo sono stati analizzati gli interventi previsti e sono stati identificati quelli con rilevanza strutturale. Si elencano nel seguito gli interventi sulle strutture esistenti:

a) Edificio principale:

1. **Interventi in fondazione:** realizzazione di sottofondazioni per le pareti soggette alle maggiori sollecitazioni; realizzazione di sottofondazioni per i pilastri del porticato e soletta controterra armata di collegamento; realizzazione di fondazioni per nuovi setti controventanti di progetto e di porzioni di solaio controterra per i locali interni dell'ambulatorio e del garage.
2. **Interventi a livello dei solai interpiano:** inserimento di catene e controventi in acciaio all'intradosso dei solai del volume principale; sostituzione del solaio esistente con un nuovo solaio in acciaio con soletta collaborante al primo piano ammezzato dell'edificio secondario; consolidamento e irrigidimento dei solai dall'estradosso con cappe armate collaboranti nel vano scale del volume principale e nei solai del volume secondario.

3. **Interventi sul coperto:** Rimozione del tavolato esistente e inserimento di doppio tavolato incrociato; rinforzo delle capriate esistenti mediante incamicatura con profili di acciaio; inserimento di cordolo tralicciato sulla sommità delle pareti.
4. **Interventi sulle strutture in muratura portante in elevazione:** Modifiche alle posizioni di alcune bucare (cfr. Tavola progetto) e chiusure localizzate di nicchie; rifacimento o rinforzo di tutti gli archi/architravi delle porte e finestre esistenti; Inserimento di cerchiature di acciaio in bucare esistenti e nuove di dimensioni rilevanti; placcaggio diffuso con FRM intonaco armato e rete bidirezionale in fibra di basalto e acciaio, fatto salvo che sul paramento faccia vista del propetto Nord in cui si utilizzerà la tecnica “reticulatus”; creazione di un nuovo setto controventante in muratura di mattoni semipieni e malta cementizia e completamento dell’allineamento esistente del primo piano sempre con la stessa tipologia muraria.

b) Edificio appendice adiacente (non oggetto della presente relazione):

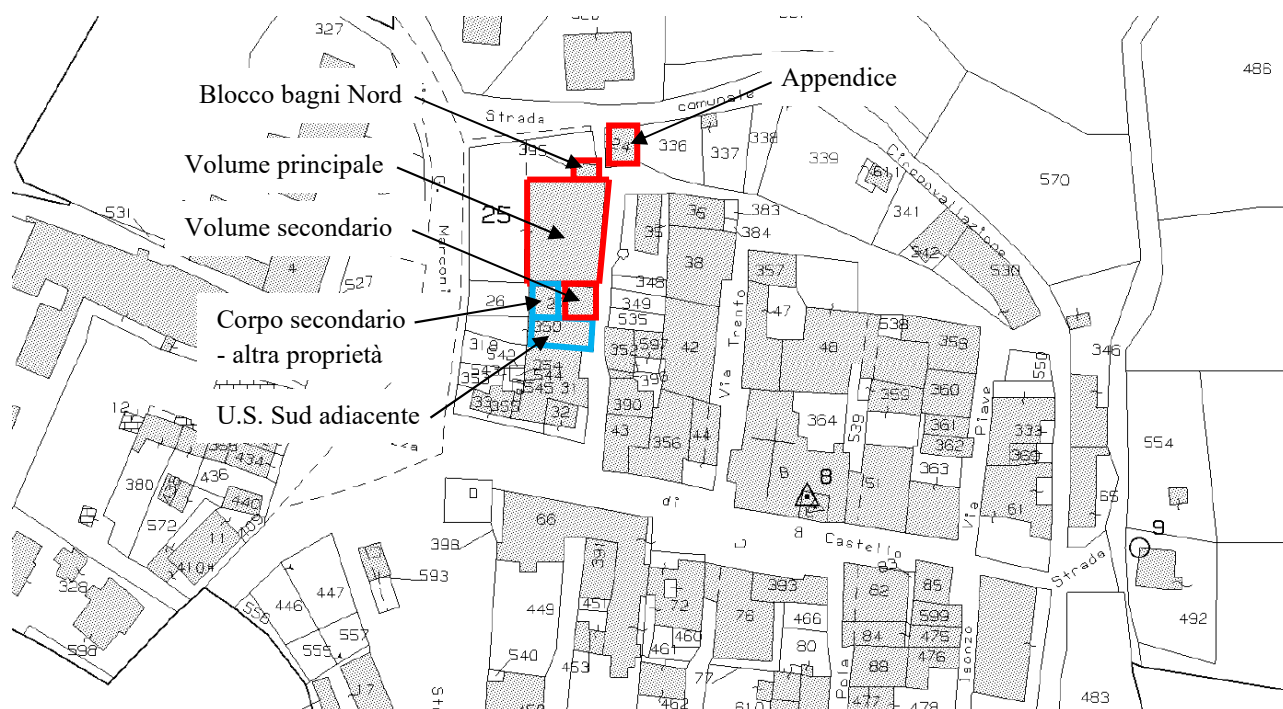
1. **Demolizioni e costruzioni sull’involucro:** demolizione del coperto, della scala esterna, della tettoia, del solaio sottotetto esistente e del solaio interpiano, comprese contropareti e travi/pilastro interni fino a riportare in vista la nuda struttura perimetrale esistente; modifiche alle aperture esistenti con la tecnica scuci-cuci; rifacimento del solaio piano di copertura.
2. **Nuova costruzione di solaio interpiano giuntato per gli archivi:** realizzazione della platea di fondazione e della struttura di elevazione compreso solaio e scala di accesso, tutti gli elementi saranno giuntati dall’involucro esterno.

Si realizzeranno interventi strutturali che sono compresi al §8.4 delle NTC 2018 (interventi di miglioramento sismico) che modificheranno il comportamento strutturale.

Non si ricade nell’obbligo dell’adeguamento perché non si ricade in uno dei casi previsti al §8.4.3 delle NTC 2018: con riferimento alla lett. a) non si sopreleverà la costruzione, b) non si amplierà la costruzione, c) non si apporteranno variazioni di destinazioni d’uso che comportano incrementi di carico o passaggio di classe, d) non si trasformerà la costruzione in maniera significativa perché le uniche nuove strutture in muratura serviranno solo come controvento per le azioni orizzontali.

Si tratta infine di interventi di “minore rilevanza” realizzati su edifici rilevanti ma non strategici (COC ubicato nella scuola secondaria) come indicato alla DGR 1814/2020 trovandosi in un Comune a bassa sismicità (zona 3) per il quale è previsto il deposito sismico.

Nei seguenti paragrafi si farà riferimento alla nomenclatura sotto indicata.



a) descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche del sito oggetto di intervento e con l'indicazione, per entrambe le tematiche, di eventuali problematiche riscontrate e delle soluzioni ipotizzate, tenuto conto anche delle indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

L'area di intervento è ubicata nell'Elemento nel Capoluogo Castel di Casio all'interno del Centro Storico, a una quota di circa 536 m s.l.m.

Per i parametri geotecnici si è fatto riferimento ai dati forniti dal Dott. Geol. Monti il quale fa riferimento alle indagini geognostiche eseguite per lo studio di microzonazione sismica del Comune di Castel di Casio.



Per determinare la situazione geologica e morfologica generale e accertare la natura litologica dei terreni è stata effettuata un'analisi di superficie cui è seguita, al fine di creare un panorama conoscitivo il più completo possibile, la consultazione della seguente cartografia:

- Cartografia geologica e dei suoli on-line a cura del Servizio geologico, sismico e dei suoli della Regione Emilia-Romagna;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Reno;
- Piano Territoriale Metropolitano di Bologna;
- Microzonazione Sismica del Comune di Castel di Casio.

L'area è ubicata nell'Elemento n° 252013 "Castel di Casio" della Cartografia Tecnica Regionale, alla scala 1:5.000.

In base al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Reno, al Titolo I "Rischio da frana e assetto dei versanti", il comparto in esame ricade in una UIE perimetrata con la scheda Castel di Casio n. 122 ed è classificato come Zona 5 area di influenza (Artt. 9-10). In base alle norme di piano l'intervento in progetto risulta consentito senza prevedere ulteriori approfondimenti in merito al rischio e alla pericolosità di versante.

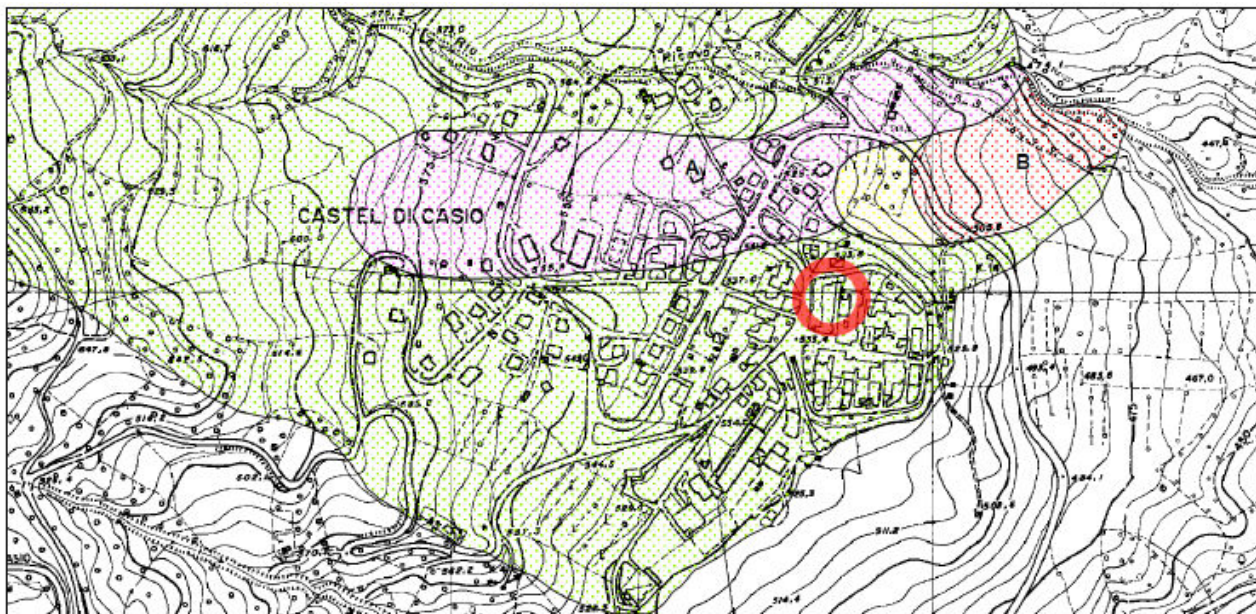


Figura 2. Stralcio Scheda 122 "Castel di Casio" Zonizzazione Aree a Rischio del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Reno.

La Carta di Area Vasta delle Aree Suscettibili di Effetti Locali del PTM (Figura 3), che costituisce il primo livello di microzonazione sismica, riporta in corrispondenza dell'area di intervento una superficie classificata come “N - Substrato non rigido affiorante/subaffiorante - Substrato prevalentemente pelitico o poco consolidato o alterato o fratturato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture $H < 3m$). Inclinazione del pendio $i \leq 15^\circ$ ”. In base alle Norme di Piano (art. 28) il comparto di studio è classificato come suscettibile di amplificazione stratigrafica; per la stima dei coefficienti di amplificazione è ritenuto sufficiente il II livello di approfondimento, quindi è consentito l'approccio semplificato.

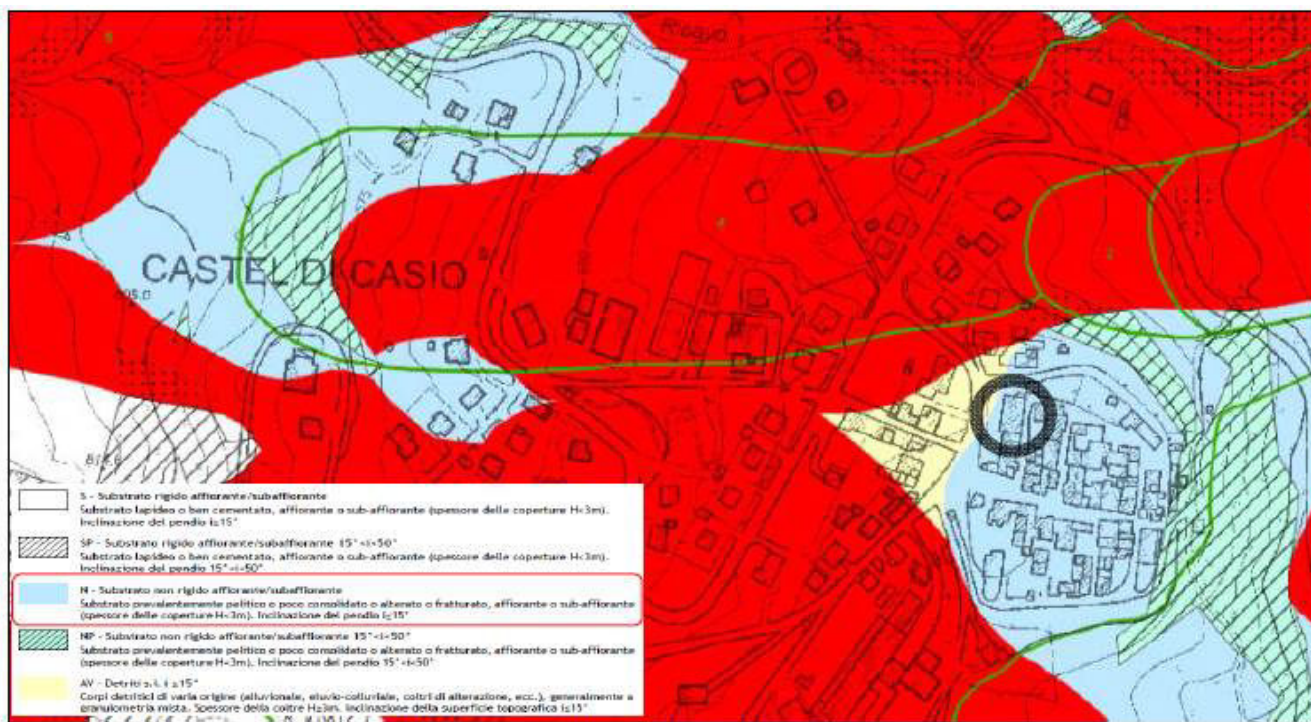


Figura 3. PTM stralcio Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali.

L'area d'intervento, posta ad una quota di circa 536 m s.l.m., ricade nel centro abitato di Castel di Casio, in un comparto ad assetto topografico caratterizzato da una modesta acclività verso est. Il rilievo di superficie non ha riscontrato la presenza di indicatori e morfostrutture riconducibili a fenomeni di dissesto in atto e/o potenzialmente tali a carico dell'area che risulta dotata di un buon grado

di stabilità. Geologicamente l'area ricade all'interno di terreni appartenenti alla Formazione delle Argille a Palombini (APA) . Si tratta di argilliti ed argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili (nella pelite è spesso presente un clivaggio scaglioso a carattere pervasivo), alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre in superficie alterata, talvolta con base arenitica da fine a grossolana, in strati da medi a spessi (molto spesso discontinui per motivi tettonici) e più rari calcari marnosi grigi e verdi in strati spessi. Rapporto Argilla/Calcare quasi sempre >1. Frequenti intercalazioni di siltiti ed arenarie torbiditiche fini (talora manganesifere) a tetto pelitico in letti molto sottili e sottili di colore grigio scuro (o beige se alterate) e di calcareniti medio-grossolane in strati da medi a spessi. La formazione in genere è intensamente deformata con perdita dell'originario ordine stratigrafico alla scala dell'affioramento; gli strati calcilutitici sono spesso "boudinati", a luoghi silicizzati, pervasivamente fratturati e caratterizzati da una fitta rete di vene di calcite, spalmature verdastre sulle superfici di strato e frattura concoide. All'interno della formazione sono talora stati cartografati lembi di ofioliti (of) giurassiche, fino a decametrici, spesso distinte in: breccie ofiolitiche (bo), basalti: β , basalti brecciati (Bb); gabbri: ga, serpentine: S. La sedimentazione è pelagica argillosa, intervallata da risedimentazione di fanghi carbonatici. Contatti ovunque tettonici o non affioranti. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri.

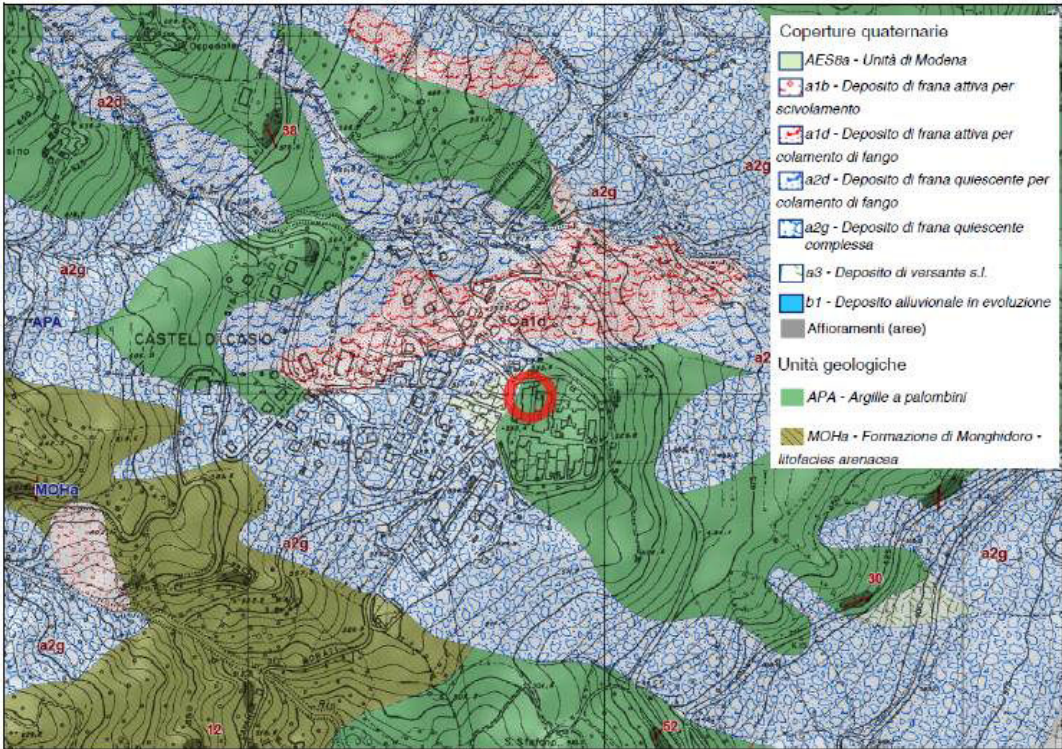


Figura 4. Stralcio carta geologica della Regione Emilia Romagna.

I parametri geotecnici sono riassunti nella seguente tabella:

PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI					
Unità litostratigrafica	Profondità dal p.c. [m]	γ_k [t/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [KPa]	c_{uk} [KPa]
Unità A interferente con le fondazioni	-	1,9	24÷26	6÷8	80÷100

Tabella 1: Parametri geotecnici caratteristici. γ_k = peso di volume; φ'_k = angolo d’attrito interno, c'_k = coesione efficace, c_{uk} = coesione.

Sono stati scelti valori medi tra quelli indicati.

Le fondazioni in tutti i punti indagati sono formate da semplici approfondimenti della muratura, l’approfondimento è stato verificato fino ad una profondità di circa 1 m dal piano di campagna.

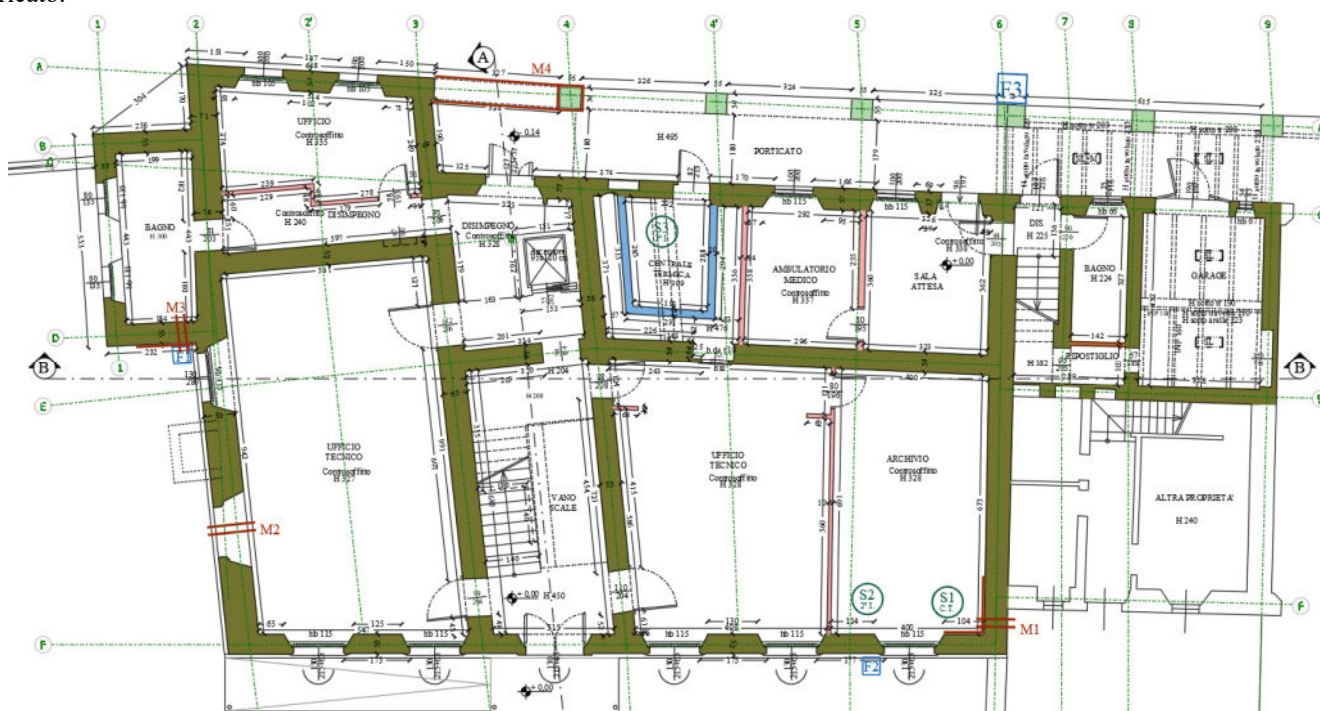
b) descrizione generale della struttura, sia in elevazione che in fondazione, e della tipologia di intervento, con indicazione delle destinazioni d'uso previste per la costruzione, dettagliate per ogni livello entro e fuori terra, e dei vincoli imposti dal progetto architettonico.

La struttura fa parte di un isolato del Centro Storico e si trova aggregata, in posizione di testata Nord, alle altre strutture costituenti l'isolato. Il fabbricato oggetto di analisi è formato da un volume principale con caratteristiche di palazzo nobiliare e da un volume secondario con caratteristiche di casa a schiera su lotto gotico, essi individuano due Unità Strutturali aggregate. Il volume secondario occupa solo metà del lotto, l'altra metà è di proprietà privata ma fa parte della stessa Unità Strutturale ed è stata analizzata anche essa. Il fabbricato presenta una porzione porticata a Est e un corpo servizi aggiunto a Nord.

Il Municipio è stato istituito all'interno dei fabbricati in oggetto, assieme alle scuole secondarie, nel 1912 e nel 1927 è stato oggetto di un'importante ristrutturazione compreso il rifacimento del coperto. Non si hanno altre informazioni riguardo alle modifiche interne, mentre all'esterno il fabbricato è rimasto pressoché identico.

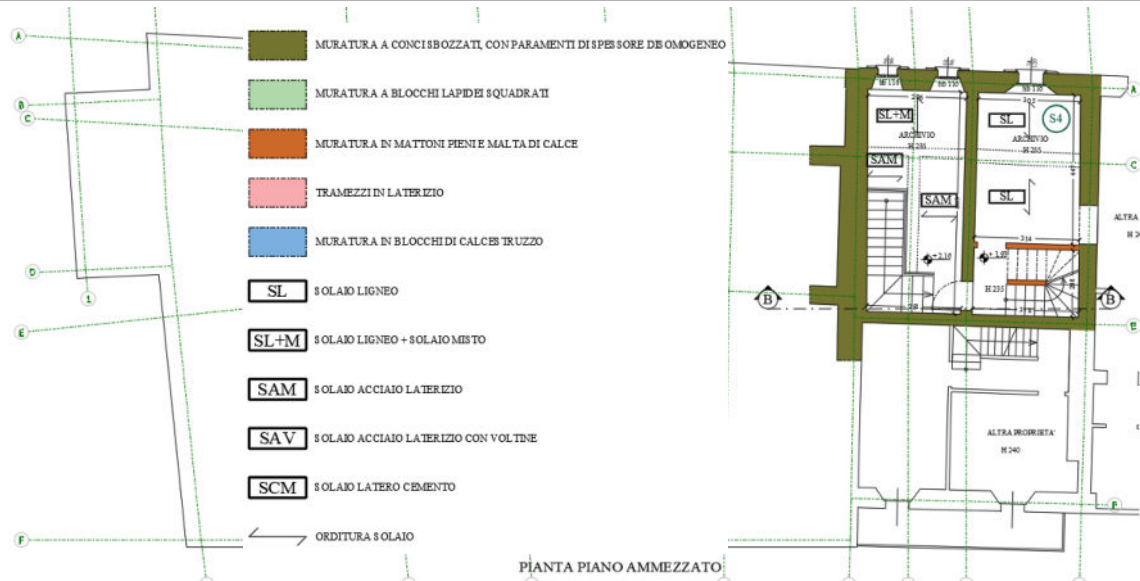
L'edificio risulta completamente formato da pareti in muratura portante di pietre sbazzate e malta di calce con spessore di circa 55 cm, solo in alcune porzioni si possono trovare alcune eccezioni. Anche i pilastri del portico sono in muratura di pietre squadrate e gli archi in muratura di mattoni. Il solaio di copertura è ligneo con capriate e mezze capriate a sostegno delle terzere e dell'orditura secondaria; il manto di copertura è in tegole su listelli e sottostante tavolato (con tavole non accostate). Il volume principale possiede un solaio controterra in travetti precompressi e pignatte (o putrelle di acciaio e tavelloni) a formare un piccolo intercapedine ventilato di circa 10 cm nel punto indagato. I solai interpiano sono formati da travi Varese e doppio tavellone con soprastante getto di completamento non armato, si tratta quindi di solai non rigidi ma comunque idonei all'uso e correttamente ammorsati alle pareti d'ambito. I solai possiedono dei controsoffitti e solo quello del primo piano possiede il pavimento e un massetto impiantistico. Il volume secondario non ha solai controterra, pare siano formati da semplici getti, possiede solai lignei al primo livello in corrispondenza del portico e del garage, inoltre in una porzione è stato realizzato un nuovo solaio in laterocemento che appoggia anche su una putrella visibile dal portico. I solai del piano superiore sono in acciaio con volterrane (o tavelloni). Si segnala la presenza di una scala nel volume principale con archi in muratura sostenuti da profili metallici, di una scala nel volume secondario con gradini in muratura a piè d'oca, inoltre si segnala la presenza di un ascensore di recente installazione.

Con riferimento alle legende sottostanti si riportano sotto forma di immagini lo stato di fatto e di progetto di tutti i piani del fabbricato.

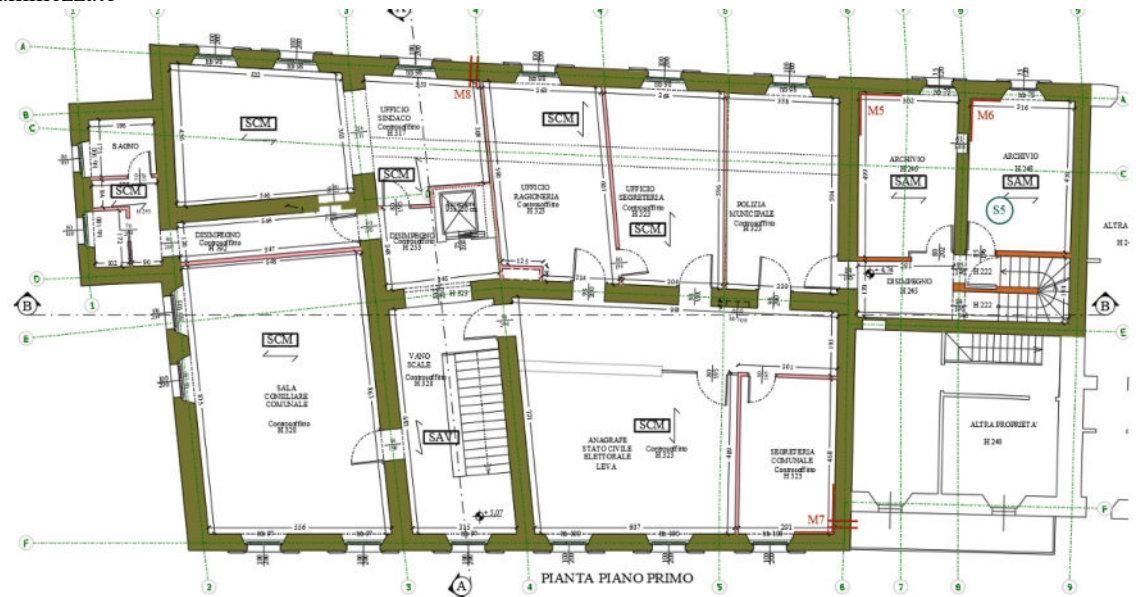


Pianta piano terra – stato di fatto, rilievo geometrico costruttivo

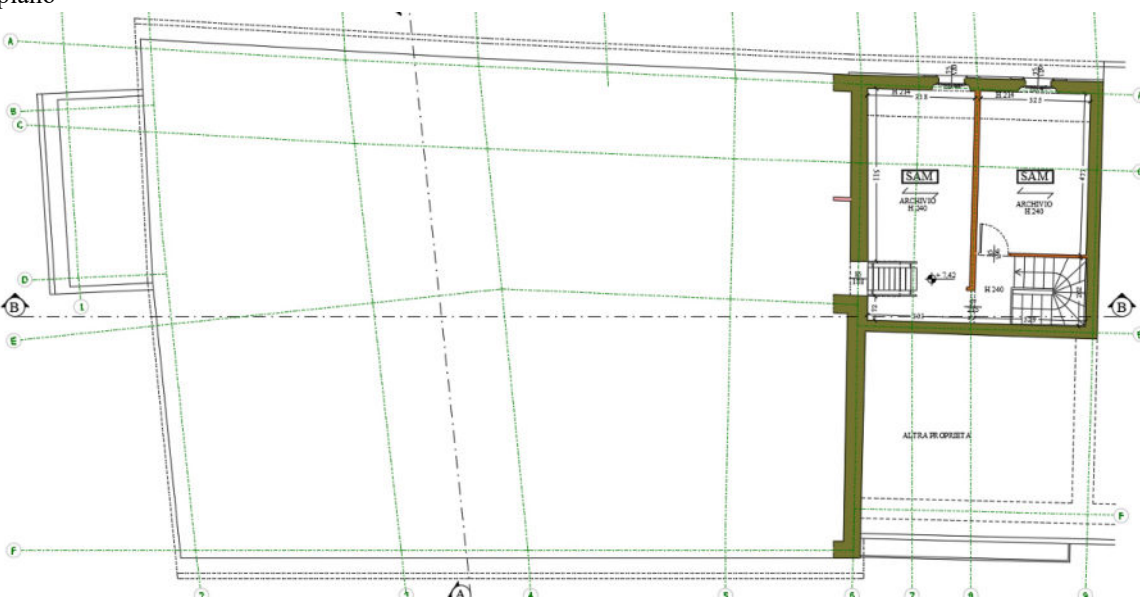
I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO



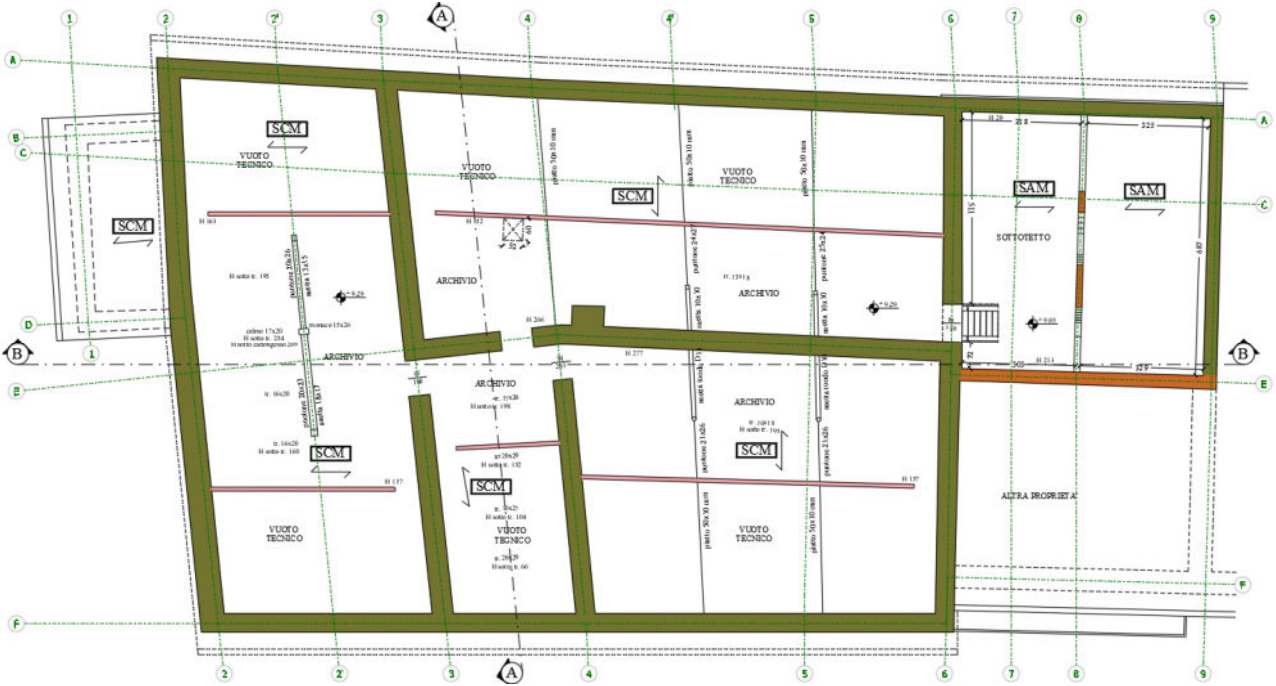
Pianta primo ammezzato



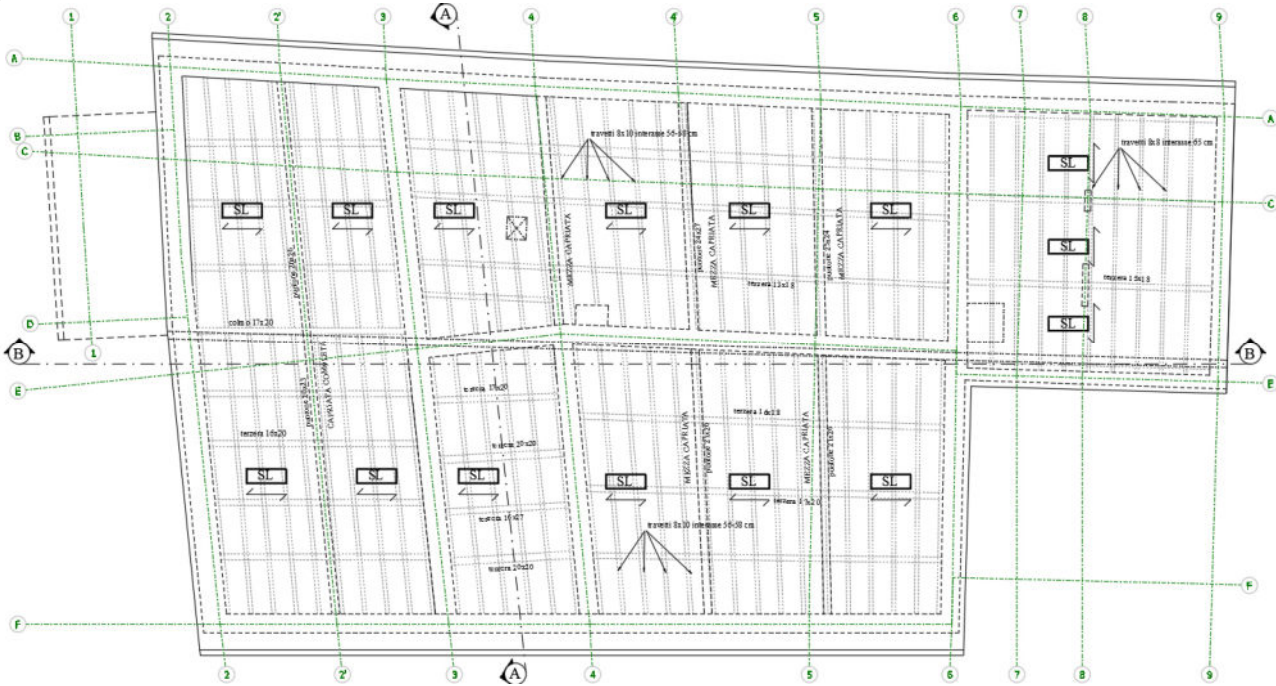
Pianta primo piano



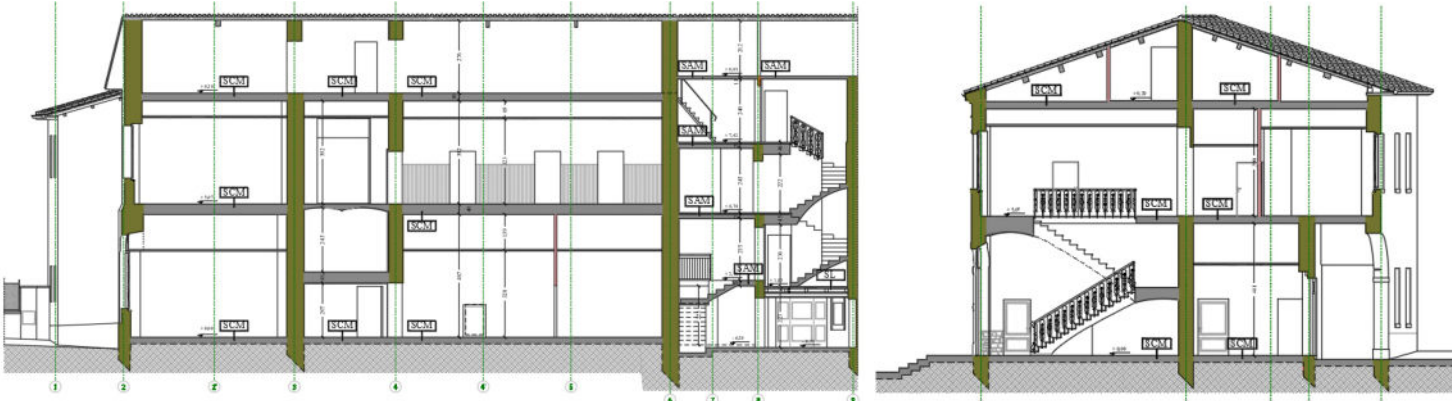
Pianta secondo ammezzato



Pianta piano sottotetto



Pianta della copertura



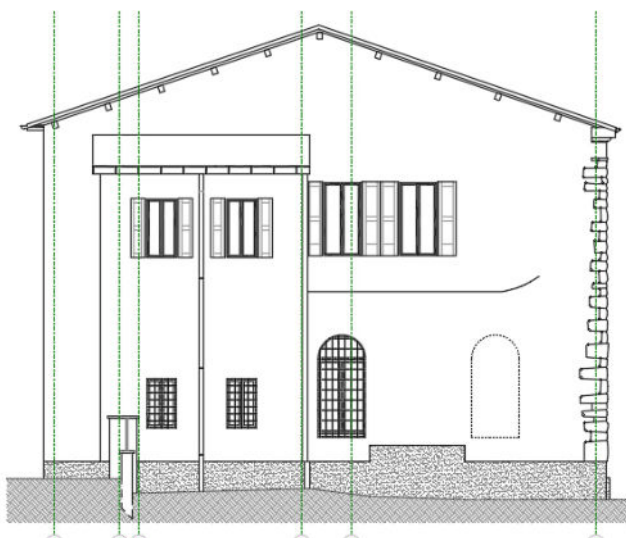
Sezioni del fabbricato



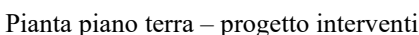
Prospetto Ovest



Prospetto Est



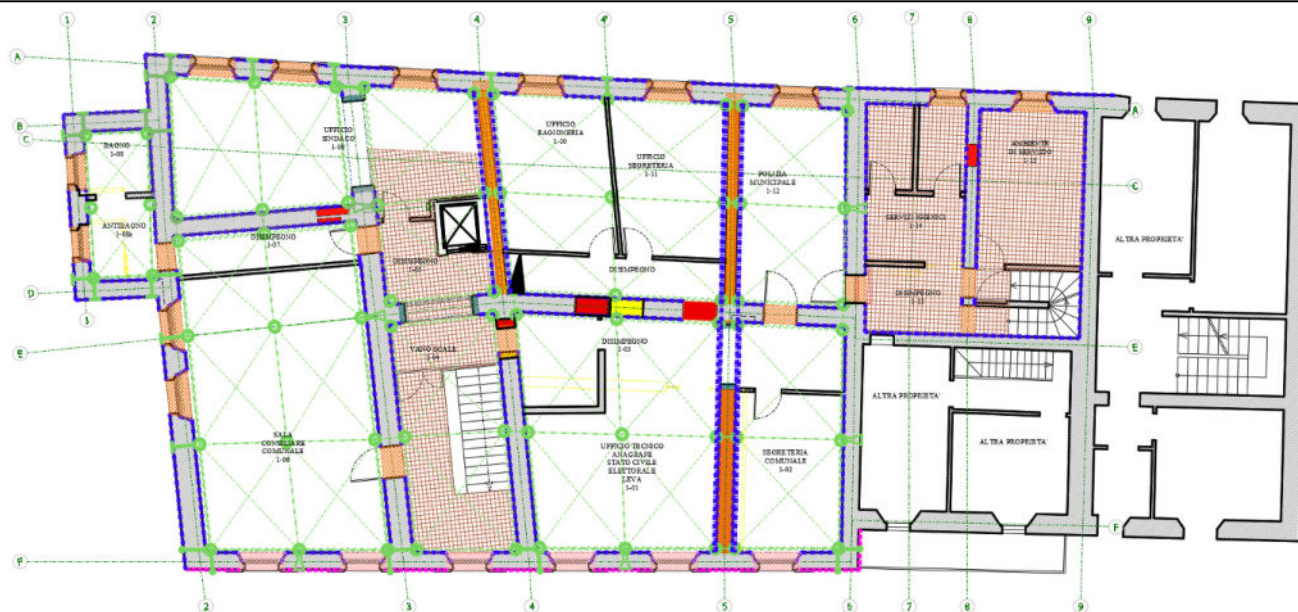
Prospetto Nord



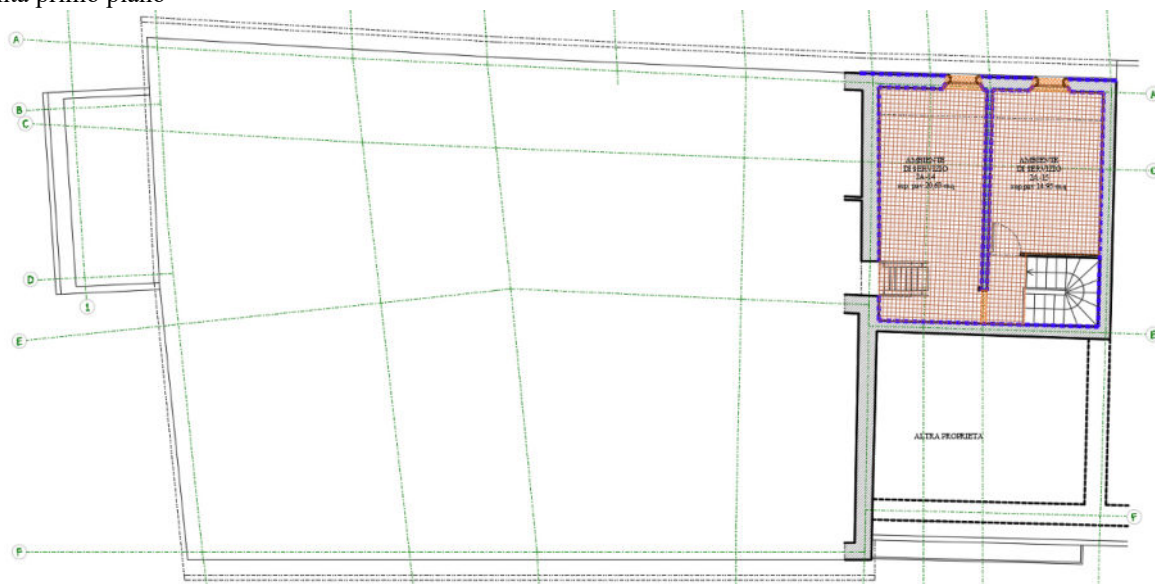
-

13

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO



Pianta primo piano

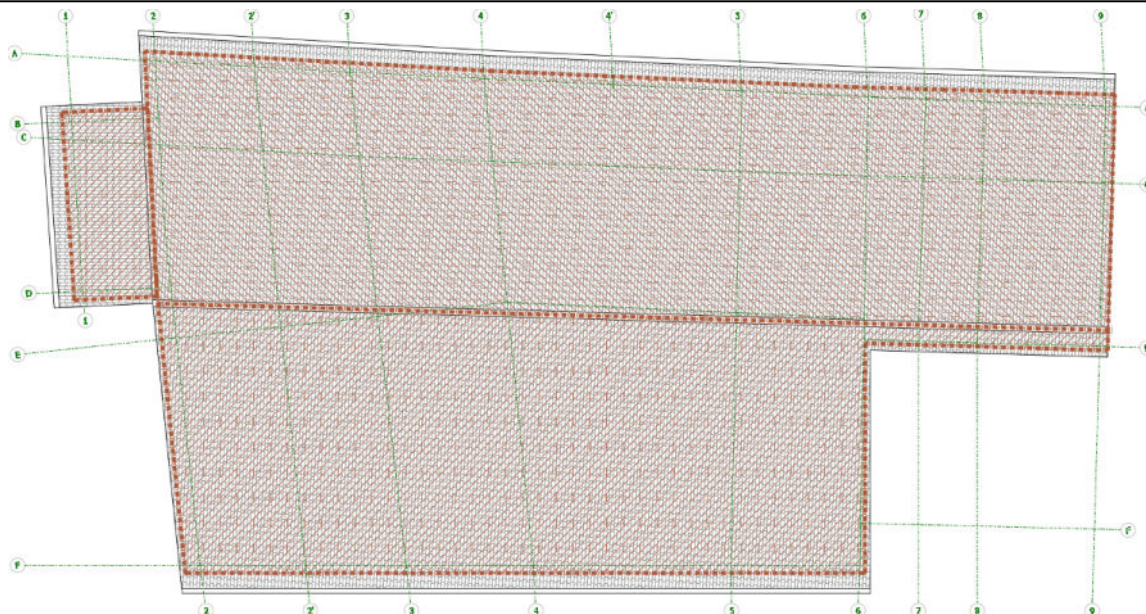


Pianta secondo ammezzato



Pianta piano sottotetto

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO



Pianta coperture

Attualmente gli ambienti ospitano la sede del Municipio di Castel di Casio e un ambulatorio medico. Sono presenti due accessi principali nel volume principale uno sul fronte Ovest, mediante una gradinata e una rampa pedonale, e uno sul fronte Est, sotto al porticato. Grazie a questi due accessi si può raggiungere la scalinata principale, l'ascensore e gli uffici del piano terra (aperti al pubblico) oltre ad un bagno posto nel corpo Nord. Sotto al porticato si apre anche la porta di accesso alla Centrale Termica. L'ambulatorio è formato da due stanze (sala attesa e ambulatorio) poste nel volume principale e ha accesso indipendente tramite un portone posto anche esso sotto al porticato a Est, può usufruire di un bagno posto a piano terra nel volume secondario. È presente un altro accesso secondario sotto il portico dell'edificio secondario mediante il quale si raggiunge una scalinata che serve i piani del volume secondario. Sempre a piano terra sotto il portico dell'edificio secondario è presente il portone del locale destinato garage. Il primo piano del volume principale ospita altri uffici, tra cui quello del Sindaco e la Sala consiliare comunale. Il piano sottotetto è accessibile e attualmente ospita una porzione di archivio comunale anche se non presenta altezze tali da poter essere abitabile ($h_{\max} 277 \text{ cm} \div h_{\min} = 50 \text{ cm}$). L'edificio secondario ospita locali di servizio per il Municipio, piccoli ambienti dedicati a deposito e piccoli uffici.

Il progetto architettonico non varierà la destinazione d'uso dei locali, fatto salvo per gli spazi destinati ad archivio/deposito nel sottotetto del volume principale e nel volume secondario che saranno liberati e riutilizzati, nel caso del volume secondario, come ambienti di servizio del Municipio.

Grazie agli interventi di progetto si otterrà un adeguamento statico di tutti gli elementi, fondazioni comprese, e un miglioramento sismico della costruzione che porterà ad ottenere un valore generale di ζ_E (PGA_C/PGA_D) pari a: 0,785.

c) normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati, tra cui le eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

D.M. 17.1.2018: "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.42 del 20 febbraio 2018.

Circolare 2.2.2009, n.617: "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.1.2008.

Edifici monumentali: Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9.2.2011: "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", di cui costituisce parte integrante la Circ. 26 del 2.12.2010 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali: "Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale".

FRP:

Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati, CNR-DT 200 R1/2012.

Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP, documento approvato il 24 luglio 2009 dall'assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

FRCM:

Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a matrice inorganica, CNR-DT 215/2018.

Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di interventi di consolidamento strutturale mediante l'utilizzo di sistemi di rinforzo FRCM, documento approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con decreto 627 del 3 dicembre 2019.

Indirizzi per l'esecuzione degli interventi di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3790 del 17.7.2009 (Riparazione con miglioramento sismico di edifici danneggiati), a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Commissario Delegato (Eventi sismici provincia di L'Aquila, 6 aprile 2009).

Riferimenti tecnici: EuroCodici

Per quanto non diversamente specificato nel D.M.14.1.2008, si intendono coerenti con i principi alla base del Decreto le indicazioni riportate nei documenti di riferimento elencati in §12; fra questi: gli EuroCodici strutturali, così organizzati:

Criteri generali di progettazione strutturale

UNI EN 1990:2006

Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture

UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici

UNI EN 1991-1-2:2004 Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco

UNI EN 1991-1-3:2004 Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve

UNI EN 1991-1-4:2005 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento

UNI EN 1991-1-5:2004 Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche

UNI EN 1991-1-6:2005 Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione

UNI EN 1991-1-7:2006 Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali

UNI EN 1991-2:2005 Parte 2: Carichi da traffico sui ponti

UNI EN 1991-3:2006 Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari

UNI EN 1991-4:2006 Parte 4: Azioni su silos e serbatoi

Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo

UNI EN 1992-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1992-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1992-2:2006 Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi

UNI EN 1992-3:2006 Parte 3: Strutture di contenimento liquidi

Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio

UNI EN 1993-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1993-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1993-1-3:2007 Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo

UNI EN 1993-1-4:2007 Parte 1-4: Regole generali - Regole supplementari per acciai inossidabili

UNI EN 1993-1-5:2007 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra

UNI EN 1993-1-6:2007 Parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio

UNI EN 1993-1-7:2007 Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano

UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti

UNI EN 1993-1-9:2005 Parte 1-9: Fatica
UNI EN 1993-1-10:2005 Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
UNI EN 1993-1-11:2007 Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi
UNI EN 1993-1-12:2007 Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700
UNI EN 1993-2:2007 Parte 2: Ponti di acciaio
UNI EN 1993-3-1:2007 Parte 3-1: Torri, pali e ciminiere - Torri e pali
UNI EN 1993-3-2:2007 Parte 3-2: Torri, pali e ciminiere - Ciminiere
UNI EN 1993-4-1:2007 Parte 4-1: Silos
UNI EN 1993-4-2:2007 Parte 4-2: Serbatoi
UNI EN 1993-4-3:2007 Parte 4-3: Condotte
UNI EN 1993-5:2007 Parte 5: Pali e palancole
UNI EN 1993-6:2007 Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento
Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo
UNI EN 1994-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1994-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1994-2:2006 Parte 2: Regole generali e regole per i ponti
Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno
UNI EN 1995-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici
UNI EN 1995-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1995-2:2005 Parte 2: Ponti
Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture in muratura
UNI EN 1996-1-1:2006 Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata
UNI EN 1996-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1996-2:2006 Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature
UNI EN 1996-3:2006 Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata
Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica
UNI EN 1997-1:2005 Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2:2007 Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
UNI EN 1998-1:2005 Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
UNI EN 1998-2:2006 Parte 2: Ponti
UNI EN 1998-3:2005 Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici
UNI EN 1998-4:2006 Parte 4: Silos, serbatoi e condotte
UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
UNI EN 1998-6:2005 Parte 6: Torri, pali e camini
Eurocodice 9 – Progettazione delle strutture in alluminio
UNI EN 1999-1-1:2007 Parte 1-1: Regole strutturali generali
UNI EN 1999-1-2:2007 Parte 1-2: Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1999-1-3:2007 Parte 1-3: Strutture sottoposte a fatica
UNI EN 1999-1-4:2007 Parte 1-4: Lamiere sottili piegate a freddo
UNI EN 1999-1-5:2007 Parte 1-5: Strutture a guscio

Norme Italiane precedenti al D.M. 17.1.2018:

D.M. 14.1.2008: "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.29 del 4 febbraio 2008.

Le norme elencate nel seguito sono in generale da considerarsi superate dal D.M.14.1.2008; esse possono costituire tuttavia utili fonti di riferimento per la comprensione dello sviluppo dei metodi di calcolo adottati dalle NTC.

D.M. 14.9.2005: "Norme Tecniche per le Costruzioni" (ex Testo Unico)

In campo antisismico, il D.M. 14.9.2005 definisce l'azione sismica [§3.2] e fissa i livelli di sicurezza. Nel rispetto di tali presupposti, il D.M.14.9.2005 può fare riferimento all'OPCM 3274 e s.m.i. [§5.7.1.1] per le indicazioni attuative sulle verifiche di sicurezza.

Sismica: Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", e successive modifiche e integrazioni:

Ordinanza P.C.M. n. 3316 del 2.10.2003 e Ordinanza P.C.M. n. 3431 del 3.5.2005

Sismica: D. P.C.M. del 21.10.2003: "Disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003".

Norme strutturali precedenti all'OPCM 3274 (per la Sismica) e al D.M. 14.9.2005:

Legge n.64 del 2.2.1974: “Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.”

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20.6.1977: “Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.”

Regione Umbria, Art.38 L.R. 1.7.1981, n.34: “Direttive tecniche ed esemplificazioni delle metodologie di intervento per la riparazione ed il consolidamento degli edifici danneggiati da eventi sismici.”

D.M. 2.7.1981: “Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia.”

Circolare Min.LL.PP. n.21745 del 30.7.1981: “Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.”

D.M. 16.1.1996: “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.”

Circolare Min.LL.PP. n.65 del 10.4.1997: “Istruzioni per l’applicazione delle “Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche” di cui al D.M. 16.1.1996.”

Servizio Sismico Nazionale (S.S.N.) - Associazione Nazionale Italiana di Ingegneria Sismica (A.N.I.D.I.S.): “Commentario al D.M. 16.1.1996 ed alla Circ. n.65 del 10.4.1997 del Ministero LL.PP.”, coord. F.Braga, 1998

D.G.R. Umbria n.5180 del 14.9.1998 e D.G.R. Marche n.2153 del 14.9.1998 in attuazione Legge 61/98: “Eventi sismici del 12 maggio, 26 settembre 1997 e successivi - Modalità e procedure per la concessione dei contributi previsti dall’art.4 della Legge 61/98 - Allegato B”.

Provincia di Perugia, Servizio Sismico Nazionale: “Terremoto in Umbria e Marche del 1997. Criteri di calcolo per la progettazione degli interventi. Verifiche sismiche ed esempi per l’applicazione delle Direttive Tecniche D.G.R. Umbria 5180/98 e D.G.R. Marche 2153/98 in attuazione L.61/98”, coord. A.De Sortis, G.Di Pasquale, U.Nasini, 1998.

Murature: D.M. 20.11.1987: “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.”

Circolare Min.LL.PP. n.30787 del 4.1.1989: “Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.”

Carichi: D.M. 16.1.1996: “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.”

Geotecnica:

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

NORMA TECNICA UNI EN 1997-1:2005 (EUROCODICE 7 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA)

Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

NORMA TECNICA UNI EN 1998:2005 (EUROCODICE 8 - PROGETTAZIONE SISMICA)

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

D.M. 11/03/1988

d) definizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica di base del sito (vita nominale – VN, classe d'uso, periodo di riferimento – VR, categoria del sottosuolo, categoria topografica, amplificazione topografica, zona sismica del sito, coordinate geografiche del sito), delle azioni considerate sulla costruzione e degli eventuali scenari di azioni eccezionali.

In base all'OPCM 3274/2003 il Comune di Castel di Casio ricade nella Zona sismica 3 e il terreno è classificato similmente come di categoria C ($V_s 20 = 288$ m/sec).

Le coordinate geografiche del sito (ED50) sono: Lat 44.163801; Long 11.1037898

Il sito è in condizione tipografica T1.

Si sceglie una Classe d'uso III trattandosi di edificio rilevante ma non strategico, ed essendo la vita nominale pari a 50 anni si ottiene un periodo di riferimento di 75 anni.

Ubicazione del sito

Longitudine: 11.037898 Latitudine: 44.163801

Tipo di interpolazione: ☐ Media ponderata ([3] in §All. A) ☒ Superficie rigata [SCA]

Tab. 2, All. B:

Reticolo intorno al sito

Pericolosità sismica di base

T.R (anni)	a.g (g)	F.o	T.C* (sec)
30	0.061	2.472	0.257
50	0.077	2.450	0.261
72	0.090	2.441	0.270
101	0.104	2.445	0.271
140	0.120	2.430	0.278
201	0.139	2.397	0.280
475	0.189	2.393	0.291
975	0.235	2.425	0.301
2475	0.308	2.478	0.320

Risposta sismica locale

Approccio semplificato secondo Normativa

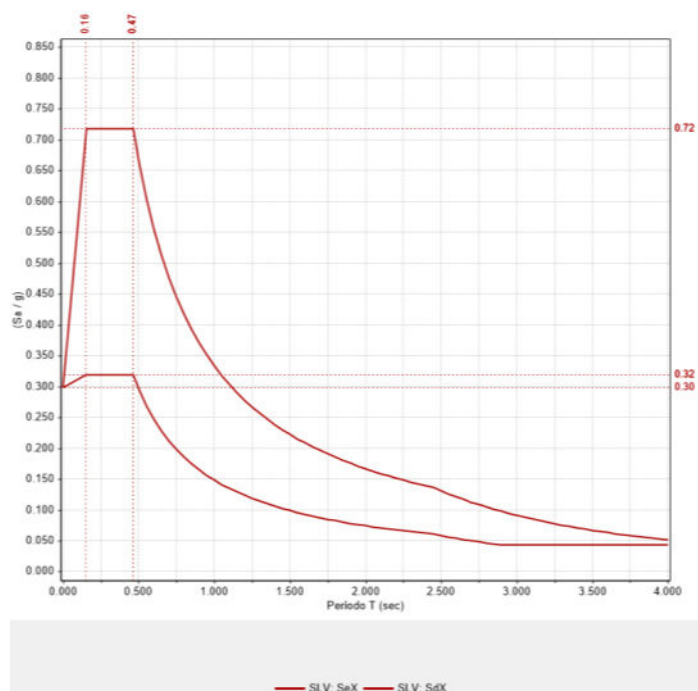
Categoria di sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Quota sito/Altezza rilievo: 0.000 $[0 \leq (h/H) \leq 1]$

Amplificazione topografica S_T : 1.000 $(§3.2.3.2.1: S_T = 1.000)$

T.R (anni)	Orizzontale			Verticale		
	a,max (g)	F.o	T.C (sec)	a,max (g)	F.v	T.C (sec)
30	0.092	2.472	0.423	0.061	0.824	0.150
50	0.116	2.450	0.427	0.077	0.918	0.150
72	0.135	2.441	0.437	0.090	0.989	0.150
101	0.156	2.445	0.438	0.104	1.064	0.150
140	0.180	2.430	0.445	0.120	1.136	0.150
201	0.209	2.397	0.447	0.139	1.206	0.150
475	0.270	2.393	0.459	0.189	1.404	0.150
975	0.319	2.425	0.470	0.235	1.587	0.150
2475	0.383	2.478	0.489	0.308	1.857	0.150



Spettro di risposta: componente orizzontale

Spettro elastico
Smorzamento viscoso $\xi = 5$ (%) $\Rightarrow \eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} = 1.000$

Spettro di progetto - SLD
Fattore di comportamento $q = 1.500 \Rightarrow \eta = 1/q = 0.667$

Spettro di progetto - SILV/SLC
Fattore di comportamento $q = 2.250 \Rightarrow \eta = 1/q = 0.444$

- α_u / α_1 (secondo §C8.5.5.1: 1.50) = 1.50

☐ Regolarità in altezza \Rightarrow Secondo Normativa: $q = 2.250$

- Da Analisi Pushover: q non disponibile

- Secondo §7.3.1: $q \leq 3.194$

Spettro di risposta: componente verticale

Spettro elastico $\xi = 5\% \Rightarrow \eta = 1.000$

Spettro di progetto - SLD $q = 1.500 \Rightarrow \eta = 0.667$

Spettro di progetto - SILV/SLC $q = 1.500 \Rightarrow \eta = 0.667$

PGA

☐ Accelerazione su roccia (analoga ad a_g)


☒ Accelerazione al suolo (analoga ad: $a_g * S$, dove: $S = S_s * S_T$)

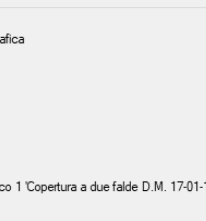
Il k_{winkler} scelto è pari a 5 daN/cmc.

Il carico di neve è stato valutato secondo l'espressione riportata al capitolo 3.4 delle N.T.C. 2008 considerando il valore caratteristico della Zona I - Mediterranea:

dove:

- Zona
☒ Zona valutata automaticamente in base alla località
 Zona I - Mediterranea




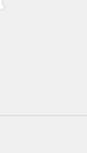
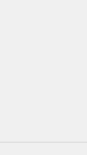
Coefficienti di forma per il carico neve


Classe topografica
 Ce
 Ct
 Tr
 qsk


Normale Aree in cui non è presente u
 Default (1)
 Default (1)
 Default (50)
 Default (2.42)

kN/m²

Dettagli del carico 1 Copertura a due falde D.M. 17-01-18 §3.4.3.3

$\mu_{1,I} = 0.8$ $q_{1,I} = 1.94$		$\mu_{2,I} = 0.8$ $q_{2,I} = 1.94$
$\mu_{1,II} = 0.4$ $q_{1,II} = 0.97$		$\mu_{2,II} = 0.8$ $q_{2,II} = 1.94$
$\mu_{1,III} = 0.8$ $q_{1,III} = 1.94$		$\mu_{2,III} = 0.4$ $q_{2,III} = 0.97$

$\alpha_1 = 19.00$
 $\alpha_2 = 19.00$



VENTO

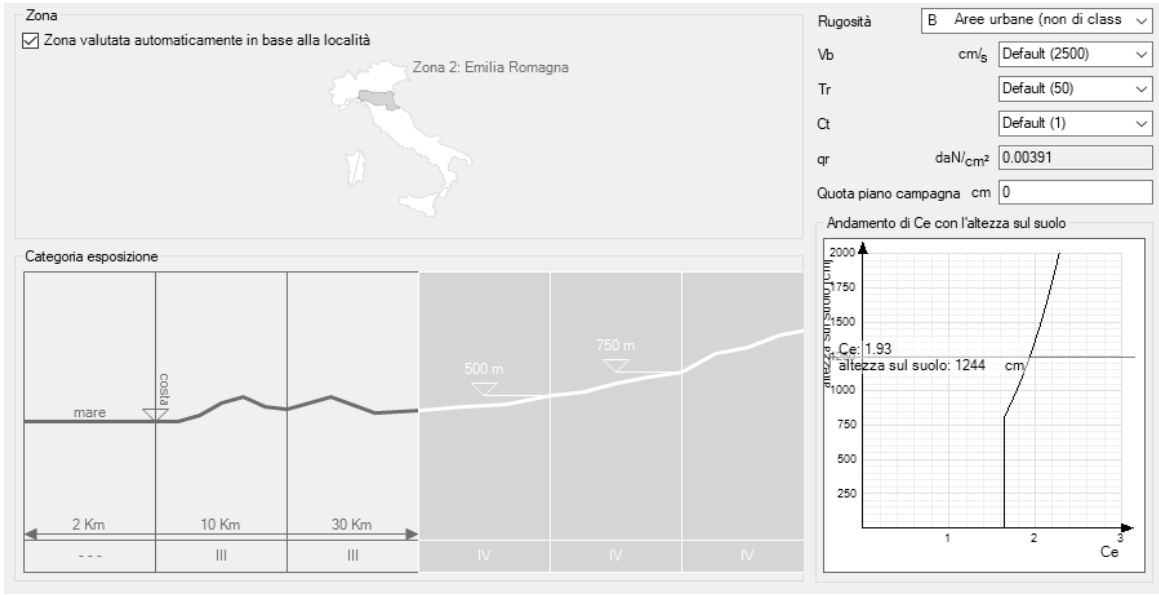
Di seguito si esplicita l’azione del vento considerata facendo riferimento al § 3.3 NTC 2018:

Zona (Emilia Romagna)	2
$v_{b,0} = v_r =$	25 m/s
$a_0 =$	750 m
$k_s =$	0.45
$a_s < a_0 =$	536 m
Classe di rugosità	B
Fig. 3.3.2	
Cat. =	IV
$k_r =$	0.22
$z_0 =$	0.3 m
$z_{min} =$	8 m
$c_t =$	1
$q_r =$	391 N/mq
per $z = z_{min}$ $c_e =$	1.63
$z_{max} =$	10 m
per $z = 10m$ $c_e =$	1.78
$z_{max} =$	12.45 m
per $z = 12.45$ m $c_e =$	1.93

Tab. C3.3.I

	dir X	dir Y
$h =$	10	10
$d =$	50	15
$h/d =$	0.20	0.67
faccia sopravento $c_p =$	0.72	0.77
faccia sottovento $c_p =$	-0.34	-0.43

	dir X	dir Y
faccia sopravento $h < 8$ m $p =$	460	490
faccia sottovento $h < 8$ m $p =$	-217	-277
faccia sopravento $h < 10$ m $p =$	502	535
faccia sottovento $h < 10$ m $p =$	-237	-302
faccia sopravento $h < 12.45$ m $p =$	544	580
faccia sottovento $h < 12.45$ m $p =$	-257	-328



Analisi dei carichi agenti sulla costruzione

Per il volume principale, oltre al peso delle murature calcolato in automatico dal programma, sono stati considerati i seguenti carichi:

PRIMO IMPALCATO (tra piano terra e primo) - EDIFICIO PRINCIPALE			
Solaio in travi Varese e doppi tavelloni			
Peso permanente strutturale			
Travi Verese	G1 =	58	
Doppi tavelloni	G1 =	70	
Cerchiature di rinforzo	G1 =	5	
Getto di completamento	G1 =	48	
TOT:	G1 =	181	daN/mq
Carichi permanenti non strutturali			
Massetto sp. 12 cm	G2 =	204	
Pavimento di piastrelle sp. 2 cm	G2 =	40	
Controsoffitto pendinato non isolato	G2 =	15	
Intonaco	G2 =	35	
Incidenza tramezzi H 3,9 m (ove presenti)	G2 =	50	
TOT:	G2 =	404	daN/mq
Carichi variabili			
Categoria B2 uffici aperti al pubblico	Q =	300	daN/mq
Nel vano scale e nella sala consigliare	Q =	400	daN/mq

SECONDO IMPALCATO (tra primo piano e sottotetto) - EDIFICIO PRINCIPALE			
Solaio in travi Varese e doppi tavelloni			
Peso permanente strutturale			
Travi Verese	G1 =	58	
Doppi tavelloni	G1 =	70	
Cerchiature di rinforzo	G1 =	5	
Getto di completamento	G1 =	48	
TOT:	G1 =	181	daN/mq
Carichi permanenti non strutturali			
Pavimento di piastrelle sp. 2 cm	G2 =	40	
Controsoffitto pendinato e isolato con lana di roccia	G2 =	28	
Intonaco	G2 =	35	
Incidenza tramezzi H 1.5 m (ove presenti)	G2 =	50	
TOT:	G2 =	153	daN/mq
Carichi variabili			
Categoria H	Q =	50	daN/mq

COPERTURA - EDIFICIO PRINCIPALE			
Solaio ligneo			
Peso permanente strutturale			
travi lignee principali e secondarie	G1 =	15	
Secondo tavolato + cerchiature irrigidimento	G1 =	25	
tavolato	G1 =	20	
TOT:	G1 =	60	daN/mq
Carichi permanenti non strutturali			
tegole Wierer	G1 =	35	
Isolante + altre guaine	G1 =	20	
TOT:	G2 =	55	daN/mq
Carichi variabili			
neve	Q =	194	daN/mq

Per il volume secondario sono presenti i seguenti carichi:

I solai lignei del portico e del garage diventano controsoffitti autoportanti e sono privati degli strati non strutturali.

PRIMO IMPALCATO - EDIFICIO SECONDARIO

Pesi permanenti strutturali

Solaio in putrelle HEA 100 (L=320, i=85) e lamiera
greca tipo EGB 210 Marcegaglia con soletta
collaborante LECA 1800 spessore 5 cm

G1 = 186

TOT: G1 = 213 daN/mq

Carichi permanenti non strutturali

Massetto impiantistico
pavimento in ceramica con sottofondo

G2 = 90

G2 = 50

TOT: G2 = 140 daN/mq

Carichi variabili

Categoria B1 uffici non aperti al pubblico Q = 200 daN/mq

SECONDO E TERZO IMPALCATO - EDIFICIO SECONDARIO

Pesi permanenti strutturali

Solaio travi metall. e volterr.: peso travi INP 120 G1 = 14
Solaio travi metall. e volterrane: peso volterrane G1 = 60
Soletta collaborante LECA 1800 spessore 5 cm G1 = 97

TOT: G2 = 171 daN/mq

Carichi permanenti non strutturali

Massetto impiantistico
pavimento di ceramica con sottofondo
Tramezzi di cartongesso (ove presenti)
Intonaco

G2 = 90

G2 = 50

G2 = 40

G2 = 35

TOT: G2 = 215 daN/mq

Carichi variabili

Categoria B1 uffici non aperti al pubblico Q = 200 daN/mq

SOLAIO SOTTOTETTO - EDIFICIO SECONDARIO

Pesi permanenti strutturali

Solaio travi met. e tav. con getto di compl.: peso
travi INP 120 G1 = 120
Soletta collaborante LECA 1800 spessore 5 cm G1 = 97

TOT: G2 = 217 daN/mq

Carichi permanenti non strutturali

Intonaco G2 = 35

TOT: G2 = 35 daN/mq

Carichi variabili

Categoria H manutenzione Q = 50 daN/mq

COPERTURA - EDIFICIO SECONDARIO

Solaio ligneo

Peso permanente strutturale

travi lignee principali e secondarie G1 = 15
tavalato G1 = 20
Secondo tavalato + cerchiature irrigidimento G1 = 25

TOT: G1 = 60 daN/mq

Carichi permanenti non strutturali

tegole Wierer G2 = 35
Isolante + altre guaine G1 = 20

TOT: G2 = 55 daN/mq

Carichi variabili

neve Q = 194 daN/mq

Per definire meglio il modello di calcolo sono stati valutati a grandi linee anche i carichi sui solai dei fabbricati ad uso residenziale adiacenti e di seguito se ne riportano i valori:

IMPALCATO INTERPIANO - EDIFICIO ADIACENTE - 1

Pesi permanenti strutturali			
Solaio laterocemento sp. 16 cm	G1 = 150		
TOT:	G1 = 150	daN/mq	
Carichi permanenti non strutturali			
sottofondo	G2 = 80		
Pavimento di gres	G2 = 40		
intonaco	G2 = 35		
Incidenza tramezzi H 2,4 m (ove presenti)	G2 = 160		
TOT:	G2 = 315	daN/mq	
Carichi variabili			
Categoria A residenza	Q = 200	daN/mq	

IMPALCATO COPERTURA - EDIFICIO ADIACENTE

Pesi permanenti strutturali			
Solaio legno	G1 = 40		
TOT:	G1 = 40	daN/mq	
Carichi permanenti non strutturali			
intonaco	G2 = 35		
guaine	G2 = 10		
tegole Wierer	G2 = 35		
TOT:	G2 = 80	daN/mq	
Carichi variabili			
neve	Q = 194	daN/mq	

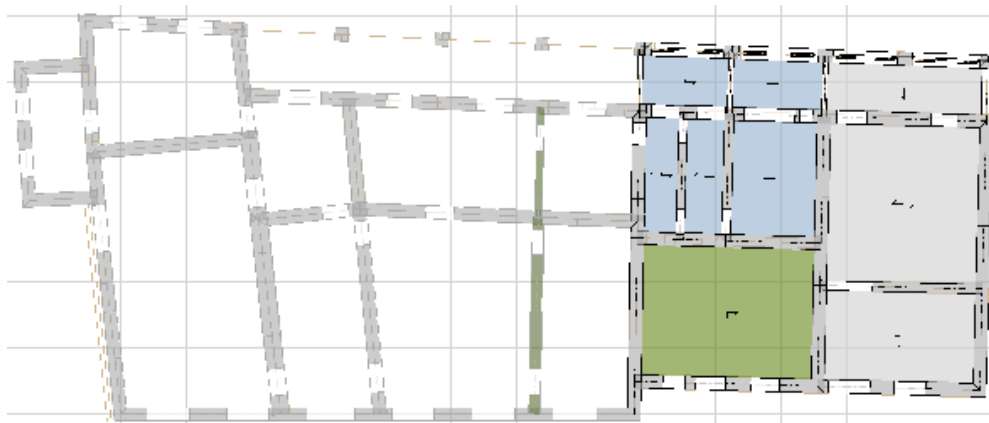
IMPALCATO INTERPIANO - EDIFICIO ADIACENTE - 2

Pesi permanenti strutturali			
Solaio putrelle e voltine	G1 = 150		
TOT:	G1 = 150	daN/mq	
Carichi permanenti non strutturali			
sottofondo	G2 = 80		
Pavimento di gres	G2 = 40		
intonaco	G2 = 35		
Incidenza tramezzi H 2,4 m (ove presenti)	G2 = 160		
TOT:	G2 = 315	daN/mq	
Carichi variabili			
Categoria A residenza	Q = 200	daN/mq	

IMPALCATO COPERTURA - EDIFICIO ADIACENTE

Pesi permanenti strutturali			
solaio legno	G1 = 40		
TOT:	G1 = 40	daN/mq	
Carichi permanenti non strutturali			
intonaco	G2 = 35		
guaine	G2 = 10		
tegole Wierer	G2 = 35		
TOT:	G2 = 80	daN/mq	
Carichi variabili			
neve	Q = 194	daN/mq	

Di seguito si riportano le immagini dei solai inseriti nel modello di calcolo per avere un riferimento delle orditure e delle tipologie:



Primo impalcato



Secondo impalcato

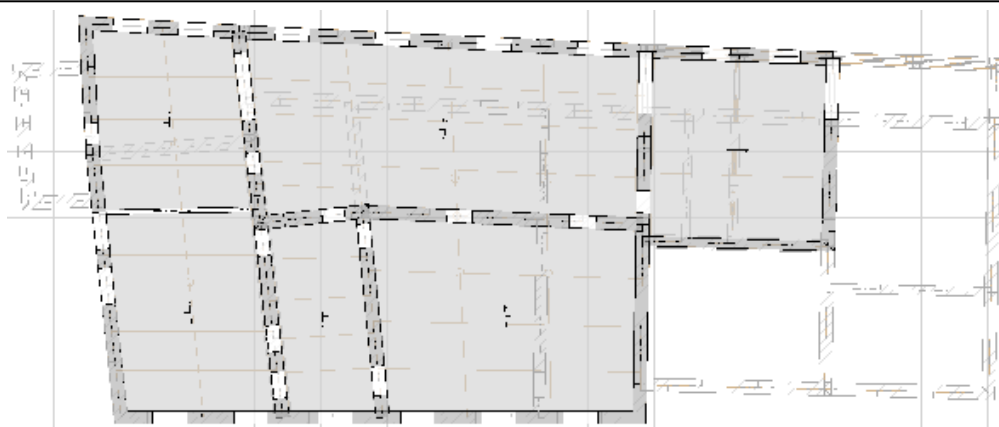


Terzo impalcato



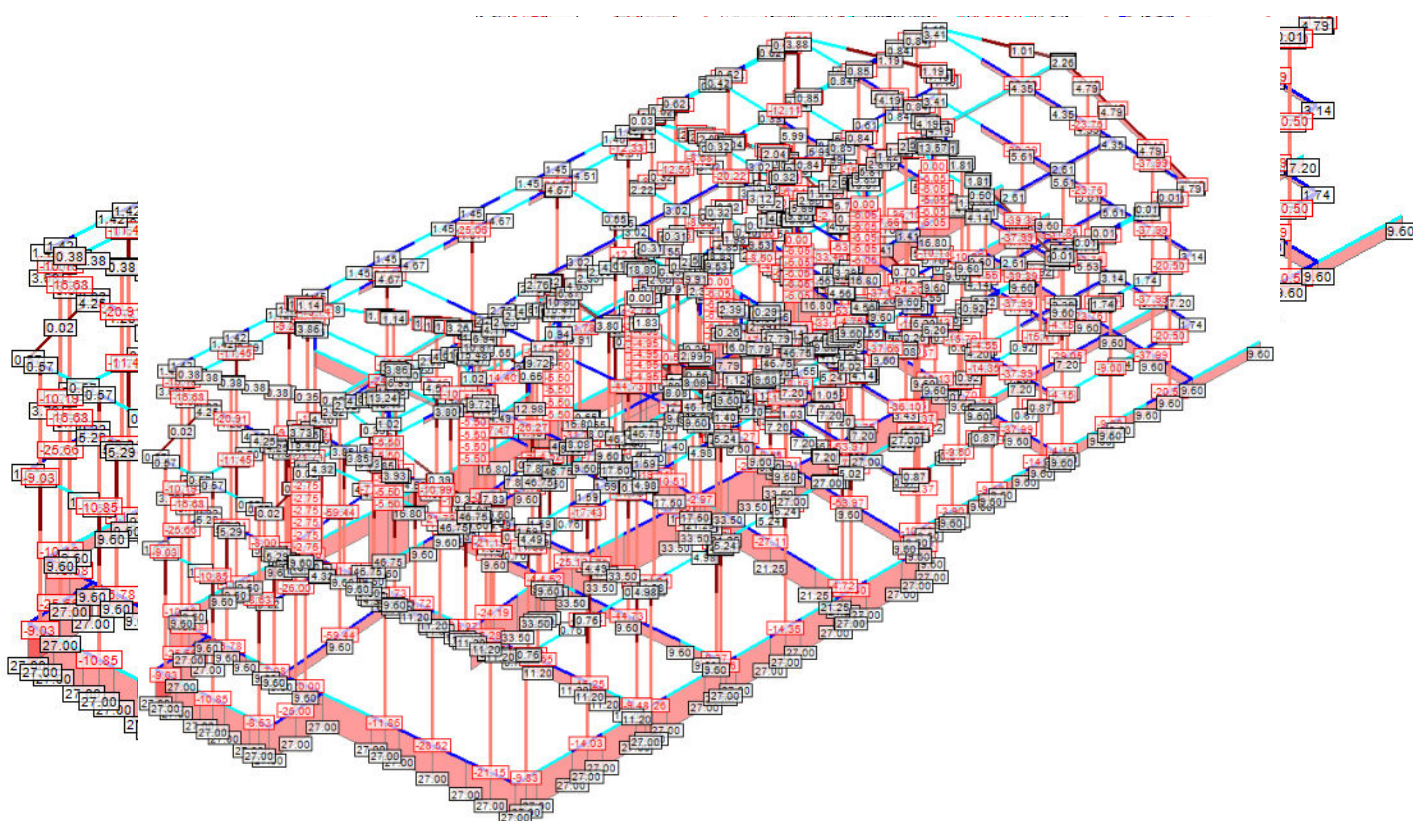
Quarto impalcato

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

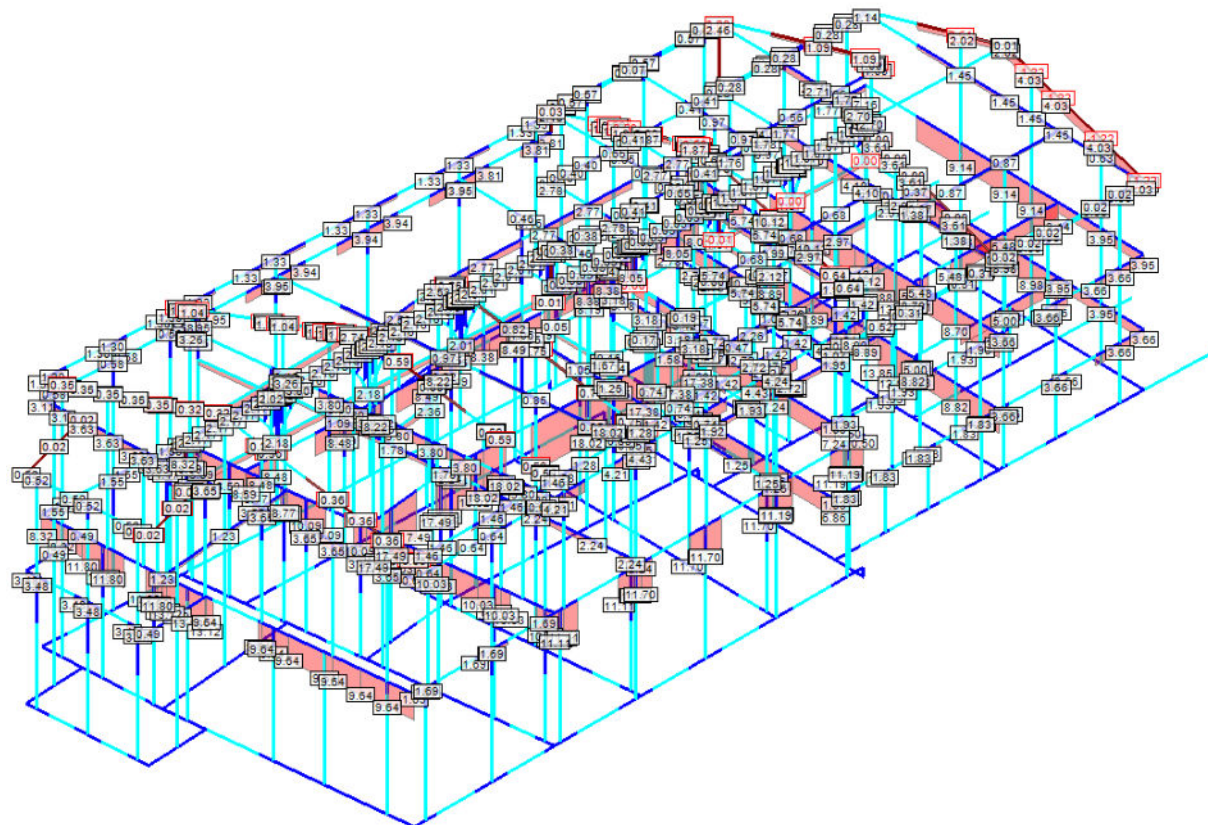


Copertura

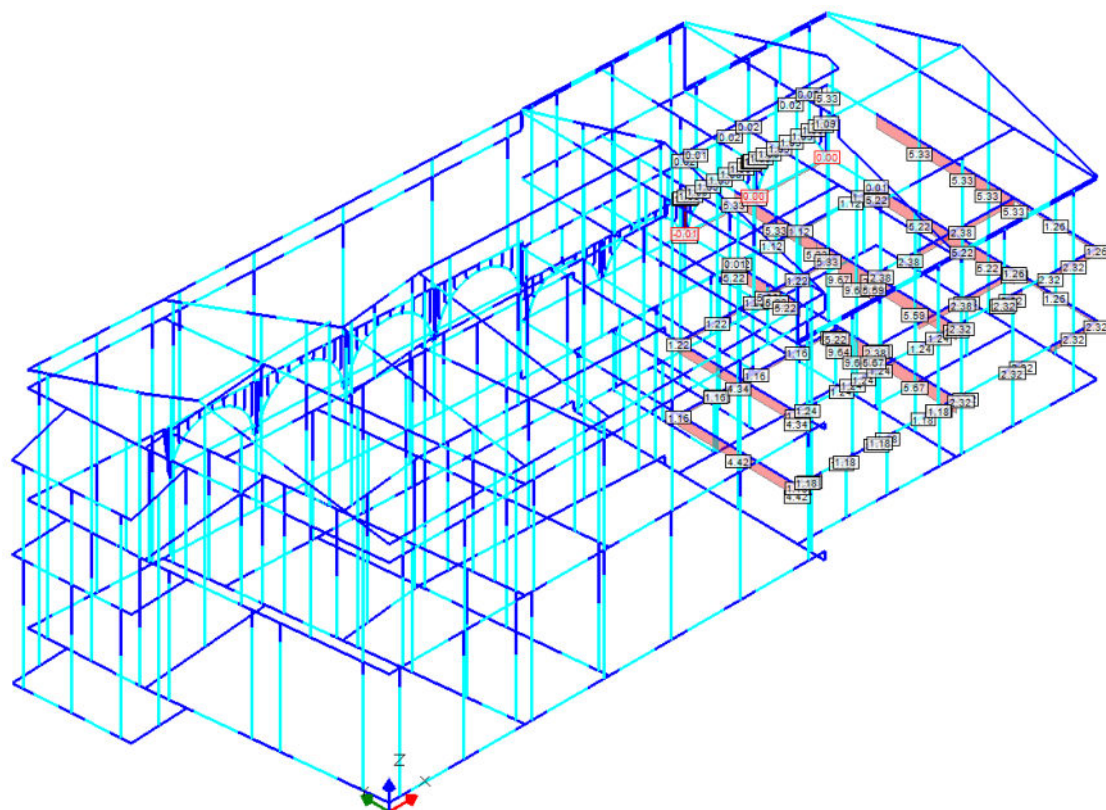
I carichi applicati alla struttura sono di seguito indicati in forma grafica [kN;m]:



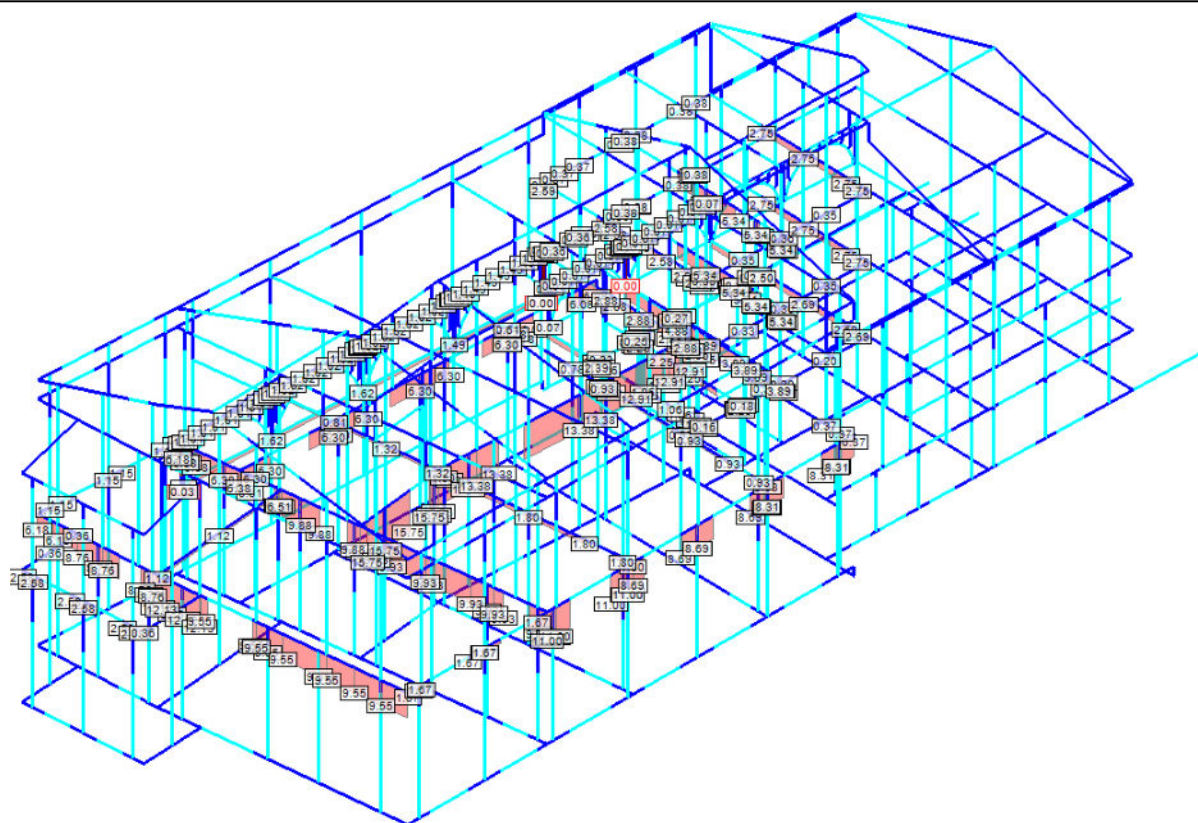
Pesi permanenti strutturali



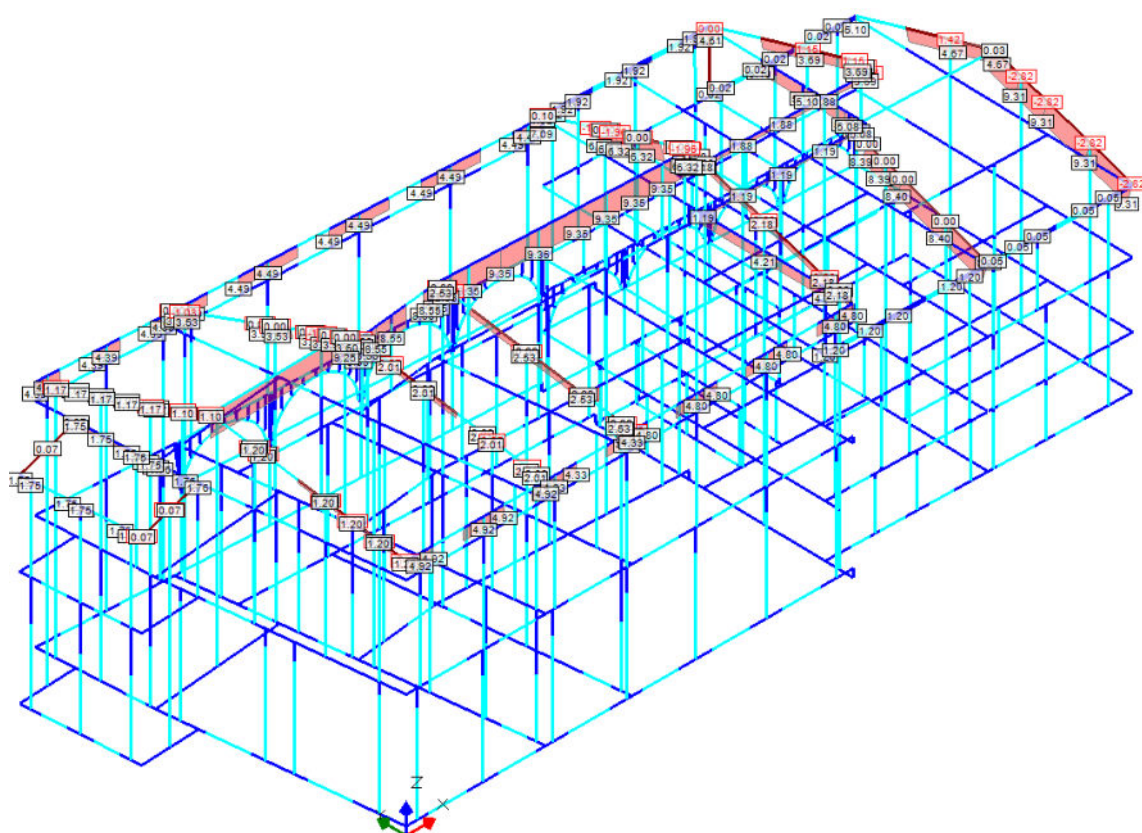
Pesi permanenti non strutturali



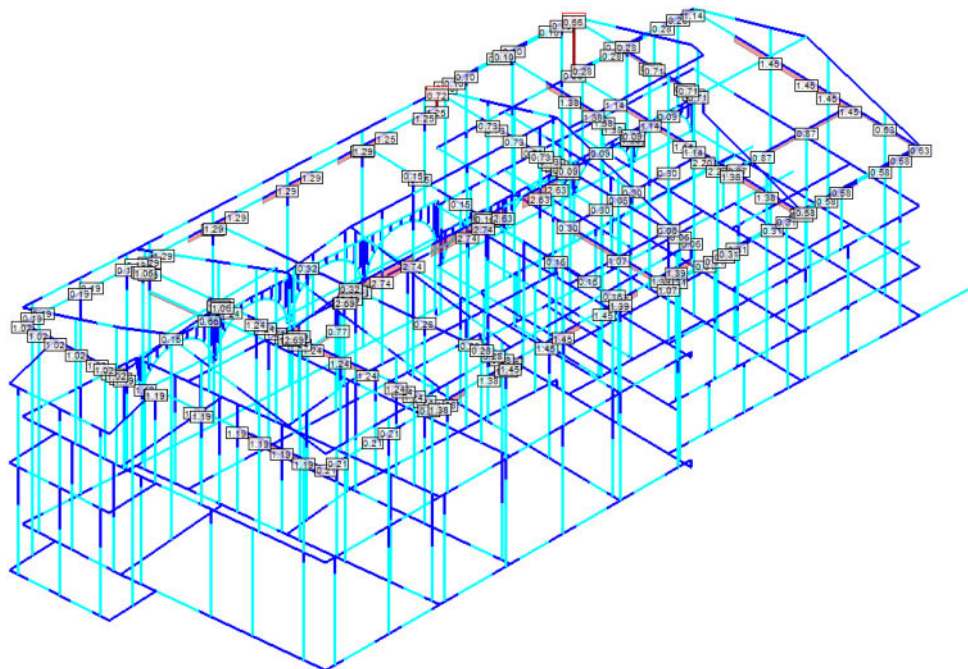
Carico Variabile Cat. A (edifici adiacenti)



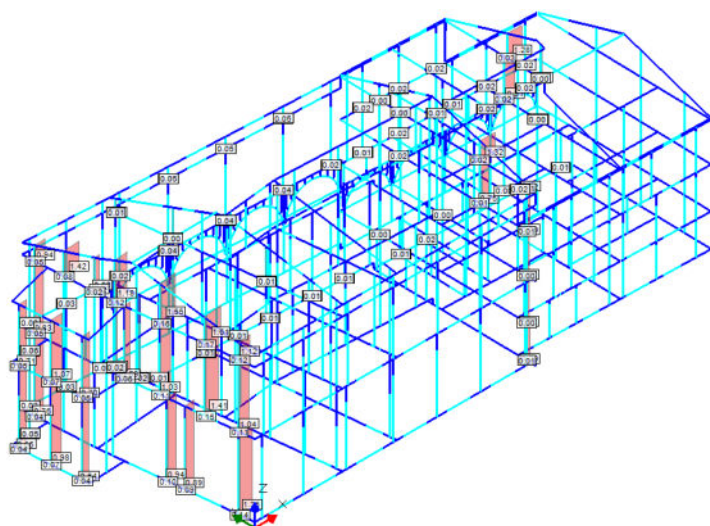
Carico Variabile Cat. B (uffici)



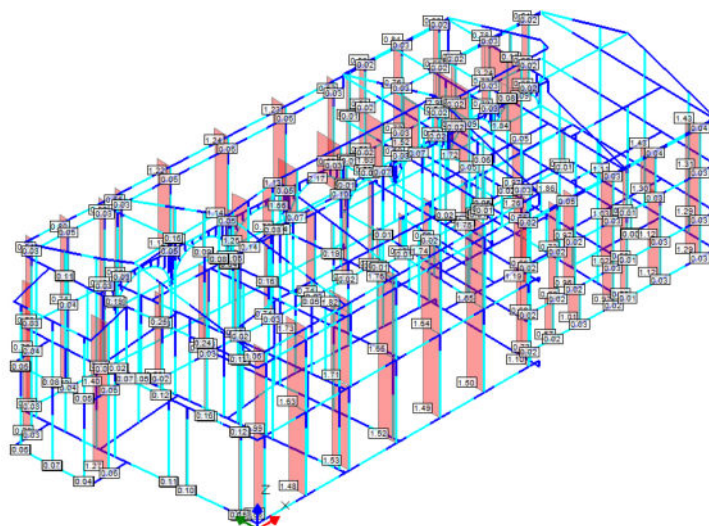
Carico neve in copertura



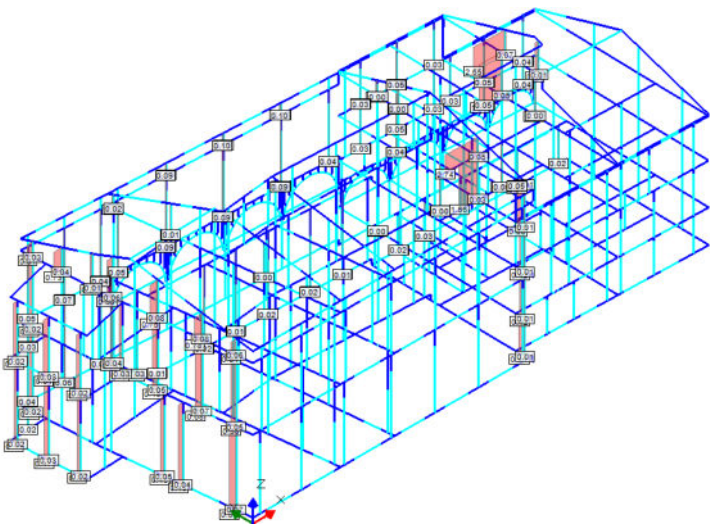
Carico Variabile Cat. H (sottotetto manutenzione)



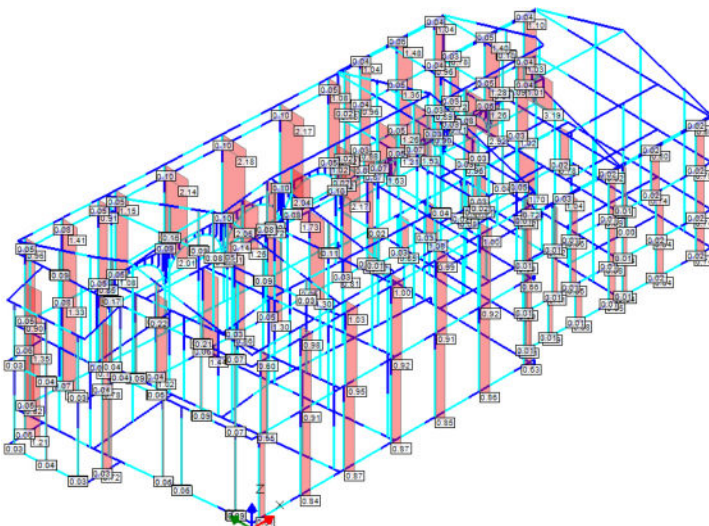
Carico Vento + X



Carico Vento + Y



Carico Vento - X



Carico Vento - Y

e) descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità considerati.

Getto di c.a. per cordoli di sottofondazione e solette armate controterra

Barre di armatura B450C

Si utilizzano barre ad aderenza migliorata in acciaio. Nella tabella seguente si riportano i valori caratteristici e di progetto di tensioni e deformazioni per acciaio laminato a caldo B450C controllato in stabilimento. Per il calcolo di ε_{syd} si è assunto, come nell'EC2, $E_s = 200-103 \text{ N/mm}^2$.

Resistenza a trazione caratteristica (f_{tk})	540 N/mm ²
Resistenza di snervamento caratteristica (f_{yk})	450 N/mm ²
Allungamento uniforme al carico (ε_{uk})	> 70 ‰
Rapporto tra resistenza e tensione di snervamento	$1,15 < (f_t / f_y)_k < 1,35$
Modulo elastico (secondo EC2) (E_s)	200 kN/mm ²

Calcestruzzo C25/30:

Classe di esposizione [UNI EN 206-1]	XC1 - XC2
Resist. caratt. a compr. cubica per il calcolo (a 28 gg)	$R_{ck} = 30,0 \text{ N/mm}^2$ $f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$
Peso specifico del cls	$\rho_{cls} = 24525 \text{ N/mc}$

Solette e cordoli: Consistenza S4 - A/C max = 0,60 - Classe ambientale XC2 - Copriferro minimo 3,5÷4,0 cm

N.B.: Tutto il cls sarà reso impermeabile attraverso additivo idrofugo impermeabilizzante.

Carpenteria in acciaio per le travi dei nuovi solai, per le cerchiature metalliche nelle pareti, per le cerchiature dei pilastri, per le catene, per i cordoli tralicciati di copertura e per il rinforzo delle capriate in copertura

Profili in Acciaio S235

Resistenza a trazione caratteristica	$f_{tk} = 360 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di snervamento caratteristica	$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$
Tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} = 223.91 \text{ N/mm}^2$

NB: tutti i profili in elevazione che formano la struttura di rinforzo degli obelischi devono essere zincati a caldo in officina.

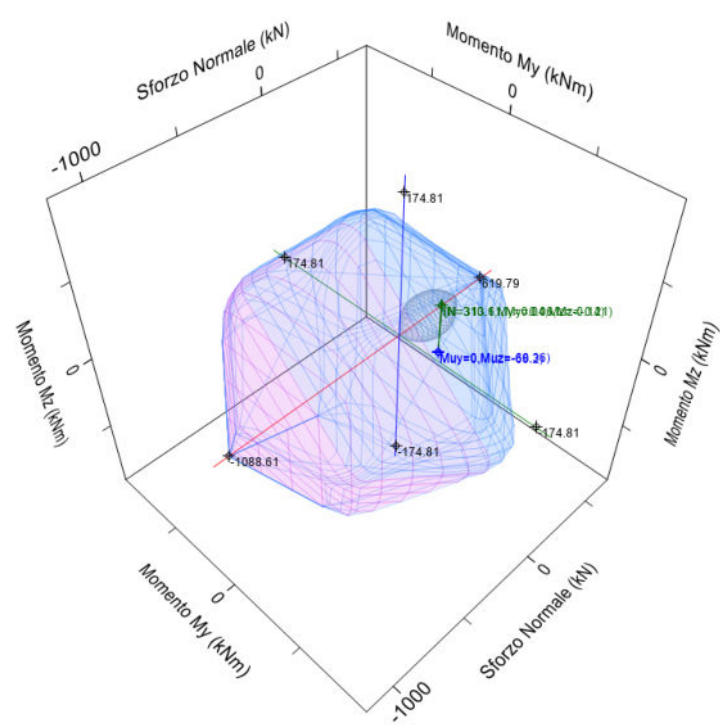
Bulloni di classe 8.8

Si utilizzano bulloni normali per i collegamenti a taglio.

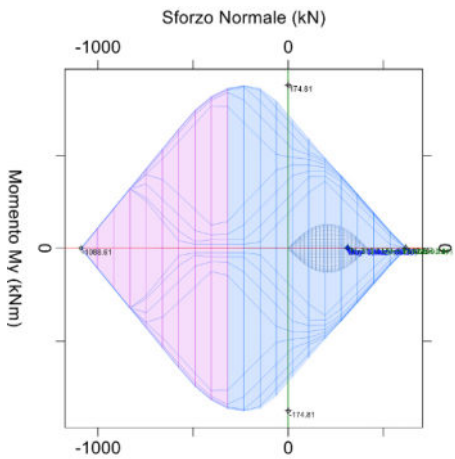
Classe	8.8
Resistenza a taglio (f_k, V)	649 MPa
Resistenza a trazione/compressione (f_k, N)	800 MPa

Le saldature dovranno essere eseguite secondo UNI EN ISO 4063:2011. Il personale addetto alle saldature eseguite in cantiere deve essere qualificato in conformità alla norma UNI EN 9606-1:2017, dovrà essere consegnata copia di tale certificazione.

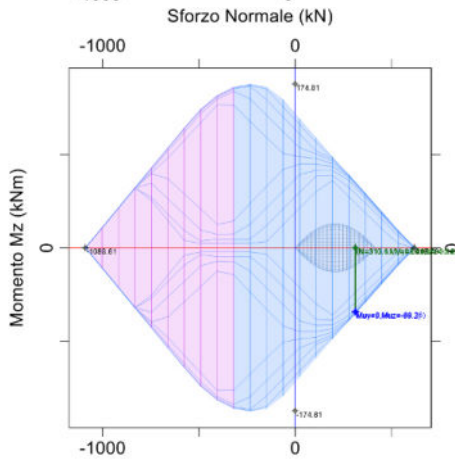
L'applicazione ai pilastri delle cerchiature in acciaio consente un notevole miglioramento in termini di resistenza e duttilità di tali strutture. Si riporta nel seguito in forma grafica, a titolo di esempio, il dominio di resistenza maggiorato in seguito all'applicazione del rinforzo in oggetto. Gli angolari saranno idonei per trasmettere anche sforzi di trazione (e quindi incrementare la resistenza a flessione) grazie agli ancoraggi sulle nuove sottofondazioni. Si prende ad esempio il concio di base di uno dei pilastri del portico e si mettono a confronto i risultati ottenuti.



N-My



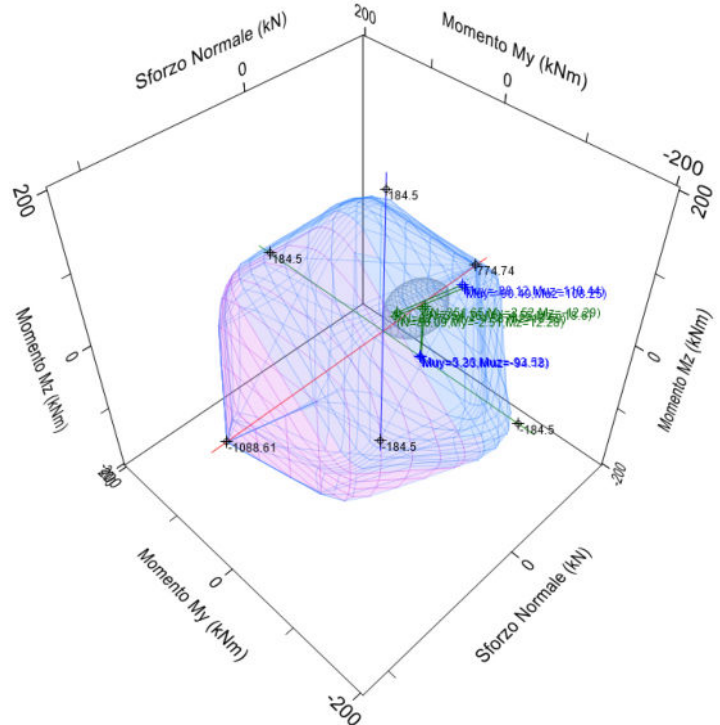
N-Mz



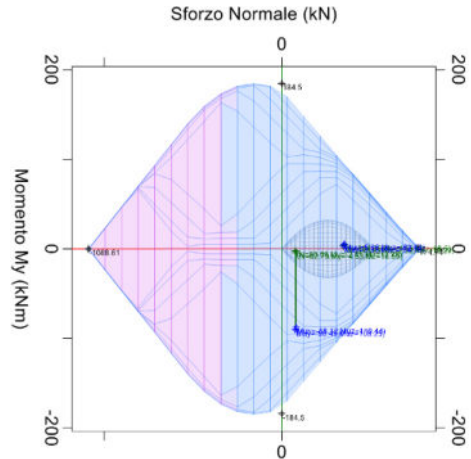
Asta 1030, Sezione 1, Dominio 1/4 per analisi statica non sismica coerente con An. Statica NON Sismica, SLU: Combinazione 1
 Colonna rinforzata (cerch.e long.) $f_d = f_m / FC / \gamma_{maM,stat} = 1.944, 0.85 \cdot f_d = 1.653 \text{ MPa}$ (conf. $\rightarrow 2.479$) - $\epsilon_{ps,mu} = 3.5 \%$ (conf. $\rightarrow 8.31$)

Dominio di resistenza con forze SLU

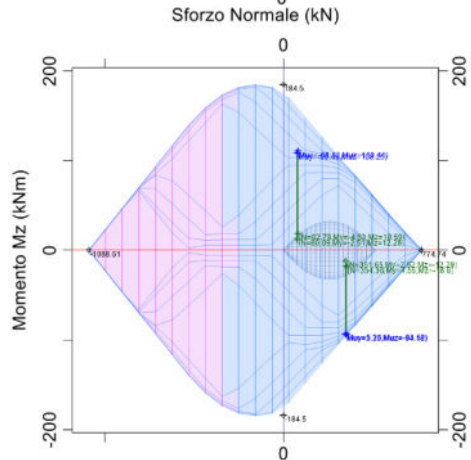
Si nota come il nocciolo interno dell'elemento non rinforzato non sarebbe stato idoneo neppure per le sollecitazioni statiche (vento) applicate alla struttura, mentre con gli interventi di firinforzo si ha un sostanziale adeguamento alle azioni di progetto.



N-My



N-Mz



Asta 1030, Sezione 1, Dominio 2/4 per analisi sismica lineare (SLV) coerente con An. Dinamica Modale (SLV)
 Colonna rinforzata (cerch.e long.) $f_d = f_m / FC / \gamma_{maM,sism} = 2.431, 0.85 \cdot f_d = 2.066 \text{ MPa}$ (conf. $\rightarrow 3.099$) - $\epsilon_{ps,mu} = 3.5 \%$ (conf. $\rightarrow 7.81$)

Dominio di resistenza con forze SLV

Soletta collaborante di calcestruzzo LECA strutturale 1800 (LC 40/44) per nuovi solai acciaio e lamiera grecata e per rinforzo solai esistenti:

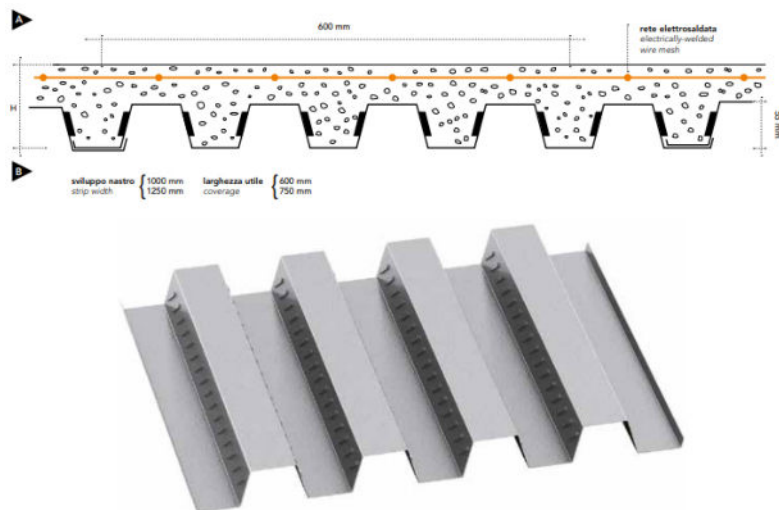
Calcestruzzo LECA 1800:

Densità in confezione	1300 kg/mc
Densità [UNI EN 206-1] (classe D 1,9)	1800 kg/mc
Classe di esposizione [UNI EN 206-1]	X0-XC1-XC2
Tempo di applicazione a 20°C	45'
Temperatura di applicazione	da +5°C a + 35°C
Pedonabilità	a 12h dalla posa
Resistenza caratteristica a compressione certificata	$R_{lck} = 45 \text{ N/mm}^2$ $F_{lck} = 40,5 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico certificato	$E = 25000 \text{ N/mm}^2$
Fattore di resistenza al vapor d'acqua [UNI EN ISO 10456]	$\mu=8$
Permeabilità al vapore [UNI 10351]	$\delta=23,4 \cdot 10^{-12} \text{ kg/msPa}$
Reazione al fuoco [D.M. 10/03/2005]	Euroclasse A1

Connettori TECNARIA CTF:

Connettori TECNARIA CTF connettore a piolo in acciaio zincato, diametro 12 mm con testa, ribattuto a freddo ad una piastra di ancoraggio 38 x 54 mm di spessore 4 mm, fissato alla struttura in acciaio mediante due chiodi, certificato CE.

Lamiera grecata EGB 210 Marcegaglia H 10 cm, sp. 0,7 mm



EGB 210 H=10 cm				
Caratteristiche del profilo Section properties				
Spessore Thickness		Peso Weight	Peso Weight	
			1000	1250
mm		kg/m²	kg/m	
0,7		9,16	5,50	6,87
0,8		10,47	6,28	7,85
1,0		13,08	7,85	9,81
1,2		15,70	9,42	11,78

EGB 210 H=10 cm				
Sovraccarico di esercizio utile uniformemente distribuito kN/m² - Useful working overload, uniformly distributed (kN/m²)				
Spessore Thickness	1,50	2,00	2,50	3,00
mm	2,45	2,45	2,45	2,45
0,7	2,45	2,45	2,45	2,45
0,8	2,55	2,55	2,55	2,55
1,0	2,75	2,75	2,75	2,75
1,2	2,90	2,90	2,90	2,90

Muratura per scuci-cuci e modifiche alle parti esistenti realizzata mediante pietra e malte a base calce

per ricostruzione e scuci-cuci delle murature esistenti, dotati delle seguenti caratteristiche:

Pietrame :

Tipo	Muratura in pietrame regolare squadrato o con conci sbozzati montati con tessitura come l'esistente
Caratt. dimensionali	Pietre caratteristiche e dimensioni simili alle esistenti con zeppe sottili per sigillare gli interstizi

Malta di allettamento per muratura:

malta a base di calce naturale NHL classe M5 (o superiore) tipo KERAKOLL BIOCALCE MURATURA o similare, preventivamente concordato con la DL.

Muratura nuova

Muratura nuova realizzata mediante blocchi di laterizio portanti e malta cementizia per nuova parete di chiusura verso garage demolito, dotata delle seguenti caratteristiche:

Tipo	Mattoni pieni bolognesi tipo IBL bolognese sismo foratura 15%
Caratteristiche dimensionali	largh. 28 cm – 13,5 cm – h 5,5 cm - foratura <40%
Densità	$\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$ (densità apparente 1500 kg/m^3)
Res. mecc. caratt.	$F_{ck} = 14,0 \text{ N/mm}^2$
Resistenza meccanica testa	$F_{bk} = 5,0 \text{ N/mm}^2$

La malta di allettamento per la muratura in mattoni potrà essere scelta in modo da avere una classe di resistenza M15 tipo Kerakoll GeoClalce F Antisismico.

Le caratteristiche della muratura nuova sono di seguito riassunte:

Generale	
Nome	Muratura nuova con intonaco armato
Riferimento	NTC 2018, Tab. C8.5.I
Tipologia	Mattoni semipieni con malta cementizia
Condizioni	Standard
Fattore di Confidenza	1.00
Moduli elastici	
Valori	Massimi
E	5600
G	1400
Resistenze	
Valori	Massimi
f_{cm}	8.000
f_{ctm}	0.800
f_{hm}	4.000
τ_0	0.170
f_{vm0}	0.360
Altre proprietà meccaniche	
w	15.00
α	0.000010
f_b	10.000
μ	0.577
ϕ	1.000

Anche sulla nuova muratura sarà applicato l'intonaco armato per conferirle maggiore duttilità e una certa resistenza a trazione, inoltre anche per migliorare la connessione con le parti ortogonali con la continuità della rete di rinforzo.

Malta per stilatura profonda dei giunti e come strato di rinzafo/base per la posa delle reti FRM:

malta strutturale a grana grossa a base di calce NHL classe M15 tipo KERAKOLL GEOCALCE G ANTISISMICO

Malta per iniezioni da inserire nei diatoni sfioccati nella muratura:

malta strutturale fluida a base di calce NHL classe M15 tipo KERAKOLL GEOCALCE FL ANTISISMICO

Barre per le cuciture armate

Si utilizzano barre filettate in acciaio INOX AISI 304/316 diam. 10 mm

Consolidamento murature con la tecnica Reticolatus

Rinforzo di maschi murari, mediante reticolato diffuso di diatoni artificiali realizzati con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 2017 fissati su una microrete in fibra di vetro, ricavato da una larghezza di 10 cm di tessuto – tipo Kerakoll GEOSTEEL G600 – caratteristiche tecniche certificate del nastro: resistenza a trazione valore caratteristico > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa; deformazione ultima a rottura $> 1,5\%$; area effettiva di un trefolo 3×2 (5 fili) = $0,538$ mm²; n° trefoli per cm = 1,57, con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO/DIS 17832; il carico di rottura del connettore si ottiene moltiplicando il numero di trefoli compresi nella larghezza del connettore per il carico di rottura caratteristico del singolo trefolo ≥ 1500 N.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

- eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate;
- realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensione (diametro e profondità) idonea alla natura del successivo connettore, e successiva rimozione delle malte dai giunti;
- confezionamento del connettore metallico mediante taglio, “sfocchettatura”, e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio galvanizzato, con bloccaggio dello stesso mediante fascetta plastica;
- inserimento del connettore all'interno del foro e collegamento dei diatoni artificiali a fiocco tra di loro adiacenti mediante sovrapposizione dei trefoli inseriti nei giunti di malta;
- eventuale inserimento dell'iniettore in polipropilene e fibra di vetro nel diatono in fibra d'acciaio in modo da piegare di 90° la parte terminale del fiocco;
- collaborazione del connettore mediante iniezione a bassa pressione di geomalta tipo Kerakoll GEOCALCE FL ANTISISMICO;
- fissaggio dei trefoli “sfocchettati”, con celatura dell'intero connettore, e contestuale stilatura dei giunti Kerakoll GEOCALCE F ANTISISMICO.

Si mettono di seguito a confronto le caratteristiche della muratura esistente consolidata e non consolidata:

Muratura consolidata con “Reticolatus”

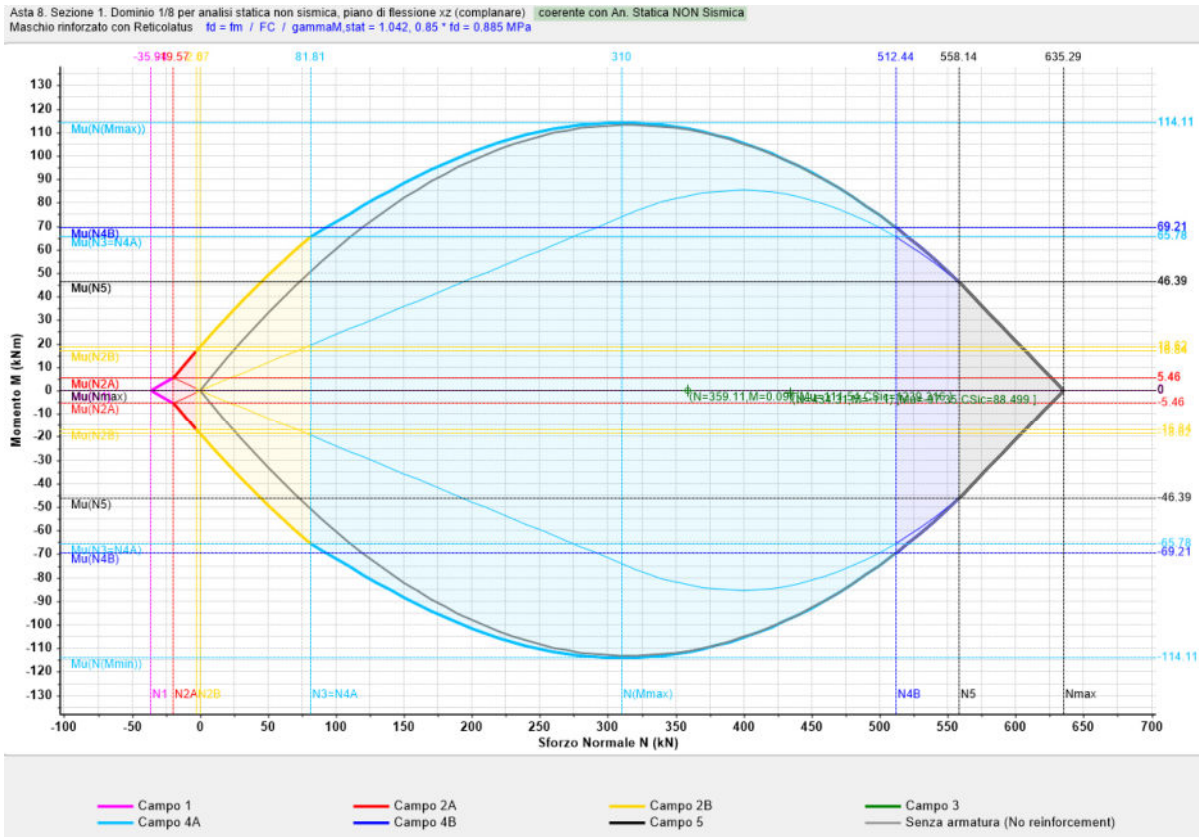
	prima	→	dopo gli interventi	
w	20.00	→	20	kN/m ³
E	1230	→	1230	N/mm ²
G	410	→	410	N/mm ²
f,m	2.500	→	3.750	N/mm ²
f,tm	0.250	→	0.375	N/mm ²
f,hm	1.250	→	1.875	N/mm ²
τ_0	0.043	→	0.065	N/mm ²

Interventi	
Iniezioni	No
Intonaco armato	No
Diatoni artificiali	Si
Ristilatura armata	No
Altri interventi	Reticolatus
Reticolatus	
Passo trefoli verticali	400
Passo trefoli orizzontali	400

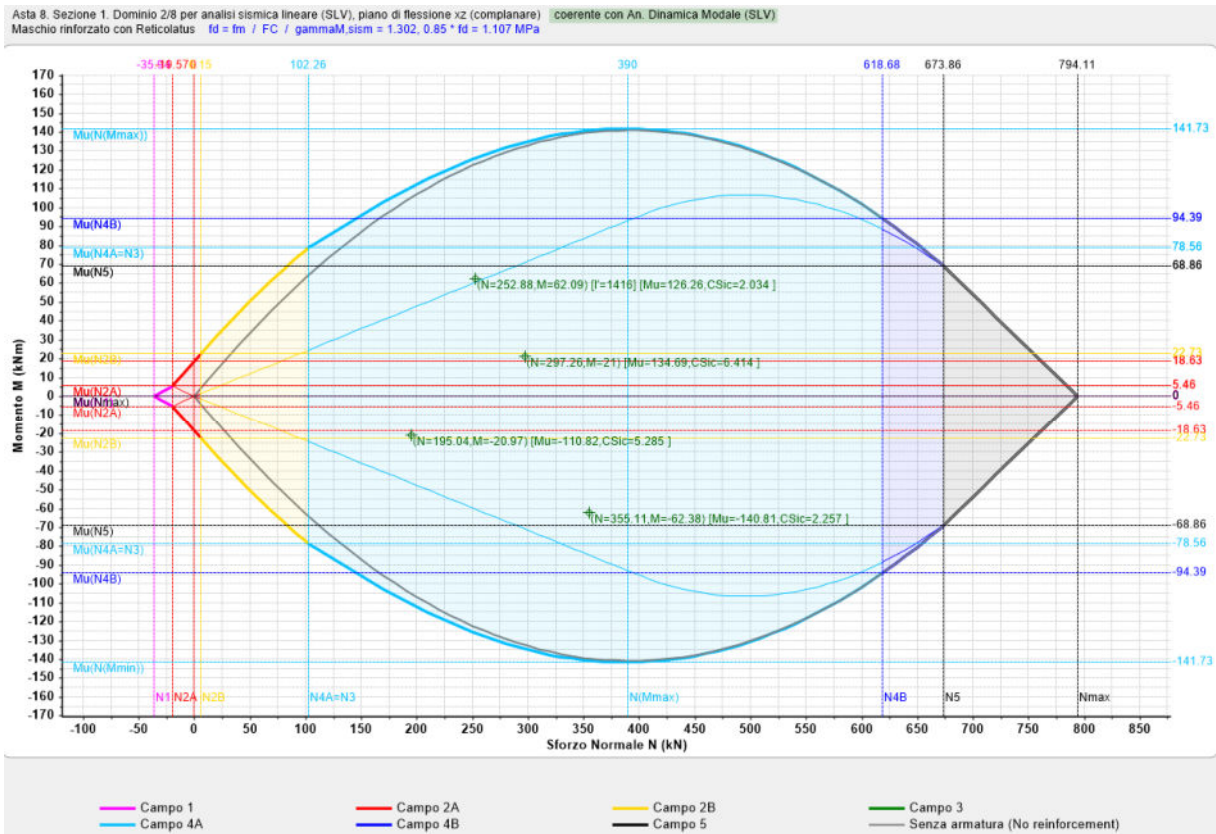
In questo caso si è scelto di selezionare oltre alla tecnica “reticolatus” anche il rinforzo dovuto ai diatoni artificiali costituiti dai connettori passanti Kerakoll che consentono di ottenere un rinforzo a taglio e a compressione della muratura come dimostrato dalle prove di laboratorio eseguite dalla ditta stessa e reperibili in letteratura. Il coefficiente moltiplicativo per le caratteristiche meccaniche, come previsto dalla Tab. C8.5.II è pari a 1,5 (ristilatura armata con connessione dei paramenti, senza incrementare i valori dei moduli elastici). La tecnica “reticolatus”, inserendo una maglia di elementi resistenti a trazione, consente di individuare dei domini di resistenza ampliati che non servono tanto sotto il profilo della portanza statica quanto piuttosto per la resistenza alle azioni di progetto sismiche e per una maggiore duttilità nel comportamento di rottura (incremento del 30% circa del drift).

Se si prende come esempio un'asta posta alla base della facciata Ovest e si mettono a confronto i domini di resistenza. Nel caso in esame la struttura non avrebbe presentato problemi in termini di capacità sia per le analisi statiche che sismiche, ad ogni modo l'applicazione delle fasce migliora il comportamento duttile della parete.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO



Dominio di resistenza maggiorato con indicate le forze sollecitanti in analisi statica



Dominio di resistenza maggiorato con indicate le forze sollecitanti in analisi sismica dinamica modale.

Consolidamento murature con FRCM con rete biassiale in fibra di basalto e acciaio

Rinforzo a pressoflessione e taglio di maschi murari con placcaggio diffuso di rete in fibra di basalto e acciaio Inox, mediante l'utilizzo di sistema composito a matrice inorganica FRCM, provvisto di Marcatura CE tramite Valutazione Tecnica Europea (ETA) ai sensi dell'art.26 del Regolamento UE n.305/2011 o di certificazione internazionale di comprovata validità, realizzato con tessuto biassiale bilanciato in fibra di basalto e acciaio Inox AISI 304, con speciale trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi – tipo Kerakoll GEOSTEEL GRID 200– caratteristiche tecniche certificate: acciaio Inox AISI 304, con speciale trattamento protettivo alcali resistente con resina all'acqua priva di solventi; resistenza a trazione del filo > 750 MPa, modulo elastico $E > 200$ GPa; fibra di basalto: resistenza a trazione ≥ 3000 MPa, modulo elastico $E \geq 87$ GPa; dimensione della maglia 17×17 mm, spessore equivalente $t_f (0^\circ-90^\circ) = 0,032$ mm, massa totale comprensiva di termosaldatura e rivestimento protettivo ≈ 200 g/m², impregnato con geomalta tipo Kerakoll GEOCALCE F ANTISISMICO.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

- preparazione delle superfici da rinforzare, mediante demolizione e rimozione dell'intonaco esistente, ripristino di eventuali lesioni mediante cucitura e/o consolidamento con iniezione di malta fluida (e depolverizzazione finale mediante idrolavaggio a bassa pressione, realizzazione di uno strato di rinaffo dello spessore medio di 2 cm con Kerakoll GEOCALCE F ANTISISMICO;
- realizzazione dei fori pilota per la successiva installazione mediante inserimento a secco di barre elicoidali certificate EN 845-1 in acciaio Inox AISI 316, provviste di marcatura CE, in apposito foro pilota nell'elemento strutturale, fornite e poste in opera mediante apposito mandrino a percussione, tipo Kerakoll STEEL DRYFIX 10. Applicazione del tassello – tipo Kerakoll TASSELLO STEEL DRYFIX 10–, previo allargamento al diametro 14 mm, per i primi 30 mm di profondità del foro pilota;
- stesura di un primo strato di geomalta, di spessore di circa 3 – 5 mm;
- con malta ancora fresca, procedere alla posa della rete, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
- inserimento dell'apposito tassello;
- esecuzione del secondo strato di geomalta, di spessore di circa 2 – 5 mm al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;
- eventuale ripetizione delle fasi (c), e (d) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto.

Si mettono di seguito a confronto le caratteristiche della muratura esistente consolidata e non consolidata:

Muratura consolidata con FRCM

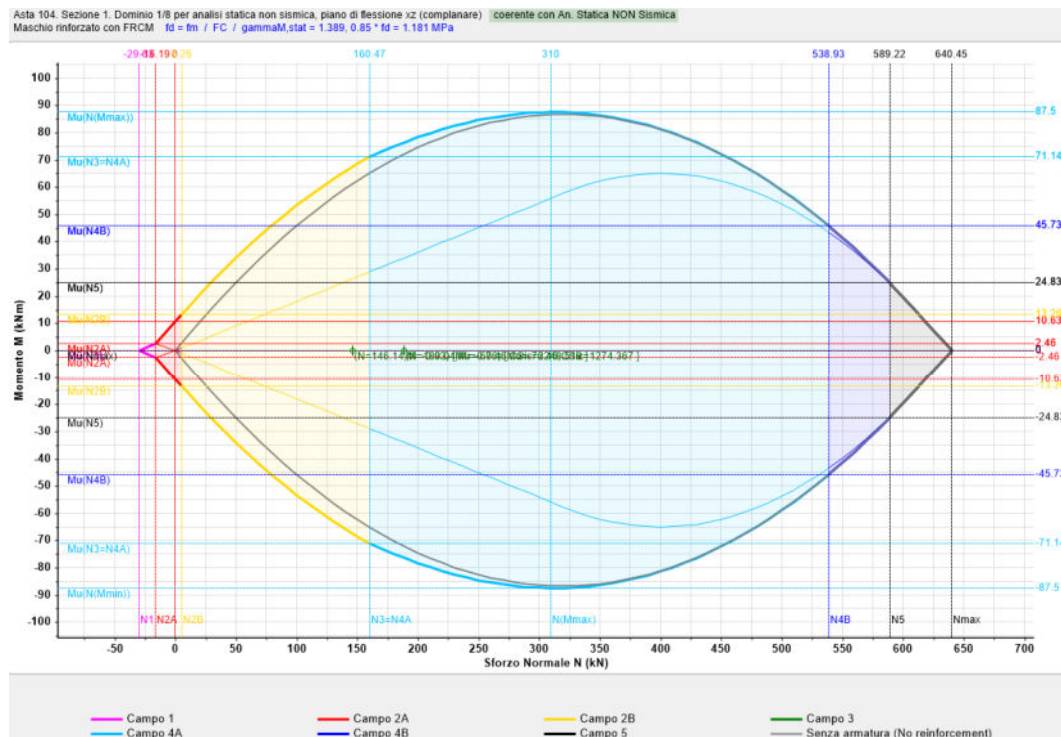
Interventi			prima	→	dopo gli interventi
Iniezioni	No	w	20,00	→	20 kN/m ³
Intonaco armato	Si	E	1230	→	2460 N/mm ²
Diatoni artificiali	No	G	410	→	820 N/mm ²
Ristilatura armata	No				
Altri interventi	FRCM				
FRCM					
Applicazione	su entrambe le facce	f,m	2.500	→	5.000 N/mm ²
Larghezza nastri	100	f,tm	0.250	→	0.500 N/mm ²
Nastri a pressoflessione	In base al passo	f,hm	1.250	→	2.500 N/mm ²
- Numero strati	1	$\tau,0$	0.043	→	0.086 N/mm ²
- Distanza bordo	17				
- Passo	100				
- ϵ_r,fd	7.47				
Nastri a taglio	In base al passo				
- Layout	Su tutta la parete				
- Numero strati	1				
- Distanza bordo	5				
- Passo	100				
- ϵ_r,fd	7.47				

In questo caso si è scelto di selezionare oltre alla tecnica FRCM anche il rinforzo dovuto all'intonaco armato che consente di ottenere un rinforzo a taglio e a compressione della muratura ma anche un incremento dei moduli elastici come dimostrato dalle prove di laboratorio eseguite dalla ditta Kerakoll stessa e reperibili in letteratura. Si ricorda che oltre alle fasce applicate su spessori ridotti è previsto il rifacimento di un vero e proprio intonaco strutturale di spessore medio 2 cm (tot. 3 cm). Il coefficiente moltiplicativo per le caratteristiche meccaniche, come previsto dalla Tab. C8.5.II è pari a 2,0 (intonaco armato). La tecnica "FRCM", inserendo una maglia

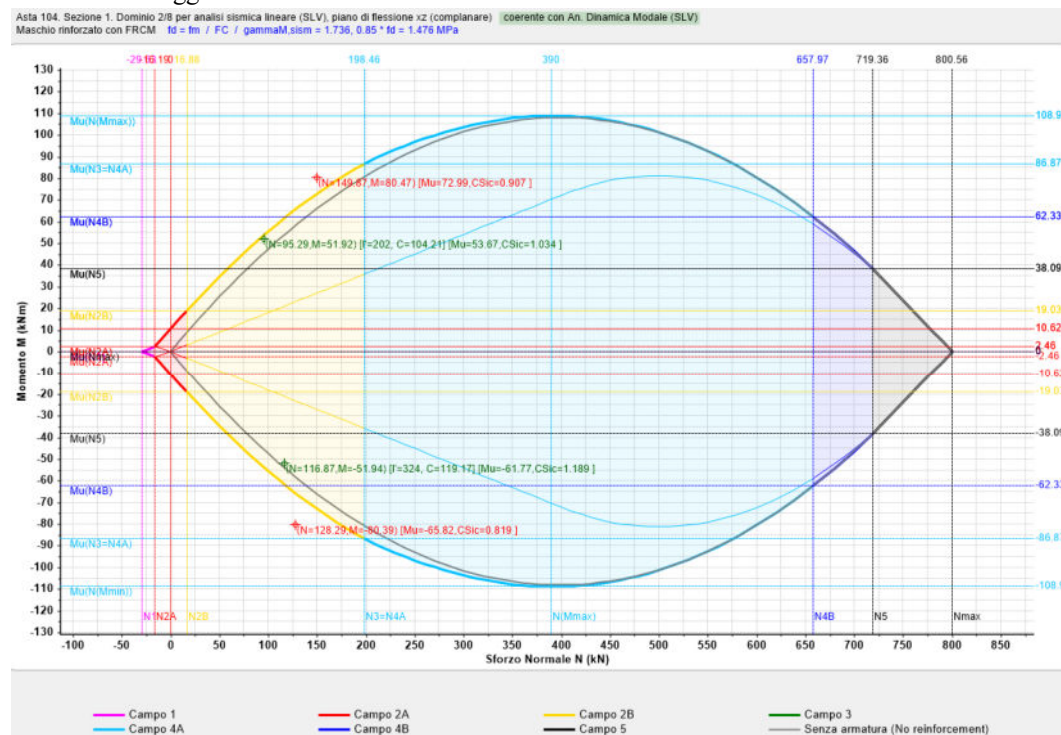
I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

bidirezionale di elementi resistenti a trazione, consente di individuare dei domini di resistenza ampliati che non servono tanto sotto il profilo della portanza statica quanto piuttosto per la resistenza alle azioni di progetto sismiche e per una maggiore duttilità nel comportamento di rottura (incremento del 30% circa del drift).

Di seguito si riportano a titolo di esempio i risultati, in termini di domini di resistenza, per un'asta (maschio murario) posta alla base del corpo Nord bagni. Nel caso in esame la struttura non avrebbe presentato problemi in termini di capacità per le analisi statiche anche senza rinforzo, per le analisi sismiche invece si nota che l'applicazione del reticolo consente un miglioramento delle verifiche per la analisi complanari, infatti i due valori di sollecitazione rientrano dentro il dominio allargato e sono verificati mentre se la struttura non fosse stata rinforzata essi continuerebbero ad essere non verificati.



Dominio di resistenza maggiorato con indicate le forze sollecitanti in analisi statica



Dominio di resistenza maggiorato con indicate le forze sollecitanti in analisi sismica dinamica modale.

Rinforzo e consolidamento di archi con placcaggio intradossale con fasce in fibra di acciaio

Rinforzo e consolidamento di archi con placcaggio intradossale, mediante l'utilizzo di sistema composito a matrice inorganica SRG (Steel Reinforced Grout), provvisto di Marcatura CE tramite Valutazione Tecnica Europea (ETA) ai sensi dell'art.26 del Regolamento UE n.305/2011 o di certificazione internazionale di comprovata validità, realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza tipo Kerakoll GEOSTEEL G600, impregnato con una geomalta tipo Kerakoll GEOCALCE F ANTISISMICO.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

- a) eventuale preparazione delle superfici da rinforzare, mediante demolizione e rimozione dell'intonaco esistente, ripristino di eventuali lesioni mediante cucitura;
- b) pulizia della superficie e umidificazione della stessa o in alternativa posa di fissativo consolidante corticale;
- c) stesura di un primo strato di geomalta, di spessore di circa 3 – 5 mm;
- d) con malta ancora fresca, procedere alla posa, del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
- e) esecuzione del secondo strato di geomalta, di spessore di circa 2 – 5 mm al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;
- f) eventuale ripetizione delle fasi (d), e (e) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto;
- g) inserimento di connettori realizzati con un tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, da installarsi ogni 30 – 40 cm lungo lo sviluppo di installazione della fascia, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni idonee alla natura del successivo connettore, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, “sfiochettatura”, e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di geomalta tipo Kerakoll GEOCALCE FL ANTISISMICO.

Cuciture armate con barre Kerakoll Steel Dryfix 8

Esecuzione di cucitura armata mediante la realizzazione dei fori pilota e la successiva installazione, con inserimento a secco mediante apposito mandrino a percussione, di barre elicoidali certificate EN 845-1 in acciaio Inox AISI 316, provviste di marcatura CE, tipo Kerakoll STEEL DRYFIX 8.

Sistema antisfondellamento solai

Sistema di presidio per solaio in laterocemento (con intonaco ben adeso e non asportabile) con problemi di sfondellamento mediante installazione di rete bilanciata in fibra di basalto con speciale trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi – tipo Kerakoll GEO GRID 120– caratteristiche tecniche certificate: resistenza a trazione > 1250 MPa, modulo elastico $E > 56$ GPa; dimensione della maglia 22 x 22 mm, spessore equivalente della rete $t_f = 0,023$ mm, massa ≈ 130 g/m², impregnata con intonaco-rasante tipo Kerakoll GEOCALCE MULTIUSO– caratteristiche tecniche certificate: coefficiente di resistenza al vapore acqueo 13 (EN 1015-19), conducibilità termica 0,54 W/mK (EN 1745). L'intonaco-rasante naturale è provvisto di marcatura CE, classe GP/ CS IV / W1 (EN 998-1), reazione al fuoco classe A1 (EN 13501-1), adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm² – FB: B (EN 1015-12). L'ancoraggio della rete alla soletta del solaio avviene mediante installazione di barre elicoidali tipo Kerakoll STEEL DRYFIX 8.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

- a) asportazione di parti friabili e/o non perfettamente ancorate che possano pregiudicare l'adesione e realizzazione del foro pilota con successiva installazione della barra elicoidale in acciaio Inox 316;
- b) applicazione di un primo strato di rasante minerale eco-compatibile, spessore medio 3 mm;

- c) con rasante ancora fresco, procedere alla posa della rete in fibra di basalto, avendo cura di garantire una completa impregnazione della rete ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione della rete alla matrice o al supporto;
- d) avvitamento del Tassello Steel DryFix 8 sulla parte terminale della barra elicoidale, precedentemente installata;
- e) esecuzione del secondo strato di matrice per uno spessore complessivo del rinforzo pari a circa 5 mm al fine di inglobare totalmente la rete di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti.

Travi in legno per il coperto

Travi e tavolato di legno strutturale per la sostituzione degli elementi lignei del coperto in castagno, classe D24

Legno	D24	Castagno			
Resistenza Flessione		f_{mk}	28 MPa	2800 N/cm ²	
Taglio		f_{vk}	4 MPa	400 N/cm ²	
Modulo elastico medio parallelo fibre		$E_{0,mean}$	12.5 GPa	1250000 N/cm ²	
Modulo elastico 5percentile parallelo fibre		$E_{0,05}$	10.5 GPa	1050000 N/cm ²	
Modulo di taglio medio parallelo fibre		G_{mean}	0.78 GPa	78000 N/cm ²	
Modulo di taglio 5percentile parallelo fibre CNR-DT-206/R1 2018 - par. 7.6.1. 2.1 - formula 7.22		$G_{0,05}$	0.66 GPa	65520 N/cm ²	
Densità - massa volumica media		ρ_m	580 kg/m ³	5.8 kN/m ³	

Tutti i materiali sono stati scelti per la massima compatibilità con l'esistente. L'intervento più invasivo di creare un nuovo intonaco armato su tutte le murature è comunque realizzato con materiali durevoli e perfettamente compatibili (basalto) con la muratura in pietrame esistente. L'applicazione delle reti diffuse non pregiudica future possibili trasformazioni che potranno essere realizzate con interventi locali laddove si rispettino le condizioni previste da normativa.

Ogni altro materiale non presente in questa tabella come da indicazioni della Direzione Lavori.

f) illustrazione dei criteri di progettazione e di modellazione: classe di duttilità – CD, regolarità in pianta ed in alzato, tipologia strutturale, fattore di struttura – q e relativa giustificazione, stati limite indagati, giunti di separazione fra strutture contigue, criteri per la valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti, requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni, vincolamenti interni e/o esterni, schemi statici adottati.

- Criteri di progettazione e di modellazione

L'edificio è stato analizzato dapprima sotto il profilo statico, in particolar modo sono stati riverificati i solai esistenti e sono riportate le verifiche dei solai rinforzati o sostituiti.

In seguito è stata eseguita un'analisi statica (e *sismica dinamica modale* di controllo, con metodologia come meglio specificata sotto) sulla struttura, un *analisi sismica statica non lineare* (pushover) e infine è stata eseguita un'analisi cinematica sui meccanismi di ribaltamento.

Nel modello sono stati inserite per completezza anche le strutture affiancate al fine di valutare correttamente le possibili influenze reciproche. Le verifiche però sono state condotte solo sulla struttura oggetto di intervento e sul corpo secondario di altra proprietà siccome fa parte della stessa Unità Strutturale del corpo secondario. Il modello è formato da telai equivalenti in cui i maschi murari, rappresentati come aste verticali, possiedono delle zone rigide complanari che simulano la presenza delle fasce murarie orizzontali non deformabili. In questo caso le fasce di piano e i sottofinestra sono stati considerati con comportamento “ad arco” e svincolati alle estremità con cerniere a rotazione nel piano e pertanto non forniscono un contributo alla resistenza orizzontale. Le fasce di piano dunque non forniscono contributo di resistenza sismica (nel piano) e si intendono già plasticizzate nella fase statica (sono comunque dotate di idoneo architrave). I maschi murari sono stati in parte suddivisi per creare un flusso dei carichi verticali più realistico però poi sono stati riassemblati come rigidità per simulare la presenza di un setto intero. Agli angoli sono state svincolate le aste rigide di collegamento per fare in modo che non si creassero delle sollecitazioni di trazioni indesiderate. A tutti gli elementi è stato assegnato un valore di rigidità fessurata pari al 50%.

Si riportano nel seguito gli altri parametri di calcolo considerati (si rimanda alla trattazione della guida del programma AEDES PCM per l'esatto significato delle scelte compiute):

Direzione sismica e quote di riferimento		
Angolo tra sistema di riferimento globale XY e direzioni sismiche X'Y'	α	= <input type="text" value="0"/> <small>(-90° < α < 90°, + se antiorario)</small>
Altezza della costruzione a partire dal piano di fondazione (m)	H	= <input type="text" value="12.450"/>
Quota di inizio degli effetti sismici (m)	H ₅	= <input type="text" value="0.000"/>
<input type="checkbox"/> In caso di sisma verticale considerare sempre il 100% degli effetti		
Analisi Sismiche Lineari		
Direzioni di analisi <input checked="" type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> Z		
Combinazione delle componenti		
<input type="radio"/> Radice quadrata della somma dei quadrati <input checked="" type="radio"/> Sommare ai massimi ottenuti per l'azione applicata in una direzione il 30% dei massimi ottenuti per l'azione applicata nelle altre direzioni [§7.3.5]		
<input type="checkbox"/> Ignorare gli effetti dei momenti torcenti dovuti all'eccentricità accidentale [§7.2.6]		
<input checked="" type="checkbox"/> Ignorare l'amplificazione degli spostamenti con fattore μ nel calcolo delle tensioni sul terreno [§7.3.3.3]		
<input type="checkbox"/> Eseguire le verifiche di sicurezza anche per le combinazioni $(N_{min}, T/M_{max}), (N_{max}, T/M_{min})$		
Analisi Sismica Statica Lineare		
Periodo principale T ₁		
<input type="radio"/> T _{1X} = <input type="text" value="0.331"/> sec, T _{1Y} = <input type="text" value="0.331"/> sec		
<input checked="" type="radio"/> T ₁ = C ₁ * H ^{3/4} , dove C ₁ = <input type="text" value="0.050"/> ⇒ T ₁ = 0.331 sec [§C7.3.3.2]		
<input type="checkbox"/> $\lambda = 1.00$ nella definizione delle forze sismiche [§7.3.3.2]		
<input type="checkbox"/> Progettazione semplificata per zone a bassa sismicità [§7]: S _d (T ₁) = <input type="text" value="0.10"/> g		

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

<input type="checkbox"/> Numero di modi da calcolare	
Un numero di modi pari a: <input type="text" value="100"/>	
<input type="checkbox"/> Numero di modi da considerare	
<input type="radio"/> Tutti i modi calcolati <input type="radio"/> Un numero di modi pari a: <input type="text" value="3"/> <input type="radio"/> Tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% <input type="radio"/> Un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85% <input checked="" type="radio"/> Tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85% [§7.3.3.1]	
<input type="checkbox"/> Metodo di combinazione dei modi	
<input type="radio"/> SRSS (radice quadrata della somma dei quadrati) <input checked="" type="radio"/> CQC (combinazione quadratica completa) [§7.3.3.1]	
<input type="checkbox"/> Tipo di edificio	
Muratura <input checked="" type="radio"/> Muratura Ordinaria <input type="radio"/> Muratura Armata <input type="checkbox"/> con Progettazione in Capacità [§7.8.1.7]	
Edificio <input type="radio"/> Edificio Nuovo <input type="checkbox"/> con verifica di Robustezza [§3.1.1] <input checked="" type="radio"/> Edificio Esistente	
Coefficienti parziali di sicurezza In analisi statica [§4.5.6.1] $\gamma_{M1} =$ <input type="text" value="3.00"/> In analisi sismica [§7.8.1.1] $\gamma_{M2} =$ <input type="text" value="2.40"/> (secondo normativa: $\gamma_{M2} \geq 0.8\gamma_{M1}$, $\gamma_{M2} \geq 2.00$)	
<input type="checkbox"/> Maschi murari	
<input checked="" type="checkbox"/> Contributo rigidezza trasversale <input checked="" type="checkbox"/> Assemblaggio rigidezza flessionale (EJ) per elementi contigui <input checked="" type="checkbox"/> Link orizzontali rigidi anche fuori piano	
<input type="checkbox"/> Comportamento muratura	
Diagramma di calcolo tensione - deformazione [§4.1.2.1.2.1] <input checked="" type="radio"/> Stress block $M_U = (I^2 t \sigma_0 / 2) * [1 - (\sigma_0 / 0.85 f_{cd})]$ [§7.8.2.2.1] <input type="radio"/> Parabola-Rettangolo $\epsilon_{m2} =$ <input type="text" value="2.00"/> $\epsilon_{mu} =$ <input type="text" value="3.50"/> (‰) M_U da dominio di resistenza N-M <input type="radio"/> Triangolo-Rettangolo $\epsilon_{m3} =$ <input type="text" value="fd/E"/> $\epsilon_{mu} =$ <input type="text" value="3.50"/> (‰) M_U da dominio di resistenza N-M	
<input type="checkbox"/> Stati limite	
Stati limite da considerare: <input checked="" type="checkbox"/> SLO <input checked="" type="checkbox"/> SLD <input checked="" type="checkbox"/> SLV Edificio esistente, Classe d'uso III: obbligatorio SLV [§8.3, §7.3.6]	
<input type="checkbox"/> Valutazione della sicurezza per edifici esistenti	
<input type="radio"/> Intervento di adeguamento [§8.4.3] o stato attuale di un intervento di miglioramento $\zeta_E \geq$ <input type="text" value="0.8"/> File analisi cinematica (eventuale): <input type="text"/>	
<input checked="" type="radio"/> Stato di progetto di un intervento di miglioramento [§8.4.2] <input checked="" type="radio"/> $\zeta_E \geq$ <input type="text" value="0.6"/> <input type="radio"/> $\Delta\zeta_E \geq$ <input type="text" value="0.1"/> File stato attuale: <input type="text" value="CDC_MUN_sdf"/> File stato di progetto, analisi cinematica (eventuale): <input type="text"/>	
ζ_E indicatore di rischio sismico dato dal rapporto tra azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerrebbe nel progetto di nuova costruzione sul medesimo suolo e con le medesime caratteristiche. L'azione sismica adottata come parametro di confronto per la definizione di ζ_E è l'accelerazione al suolo PGA = ag S.	
<input type="checkbox"/> Per maschi murari	
Verifica in sommità nelle Analisi Lineari: <input type="radio"/> in nessun caso <input checked="" type="radio"/> a tutti i piani, tranne l'ultimo <input type="radio"/> in tutti i casi	
<input type="checkbox"/> Pressoflessione Complanare	
<input type="checkbox"/> Considerare la Flessione solo nei maschi con snellezza (h/l) superiore a <input type="text" value="2.0"/>	
<input type="checkbox"/> Taglio per Scorrimento	
Modalità di calcolo della zona reagente <input checked="" type="radio"/> Distribuzione triangolare delle tensioni [EC6, §4.5.3.(6)] <input type="radio"/> Zona reagente a pressoflessione (in caso di comportamento parabola-rettangolo o triangolo-rettangolo)	
<input type="checkbox"/> Maschi in muratura ordinaria: prescindere in ogni caso dalla parzializzazione	

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

PressoFlessione Ortogonale

Analisi Statica [§4.5.6.2]

☒ Con azioni da modello di calcolo 3D

☐ Metodo semplificato [§4.5.5, §4.5.6.2] (ipotesi di parete incernierata a livello dei piani)

☒ Eseguire le Verifiche solo in mezzzeria

☐ Riduzione della resistenza per gli effetti di instabilità

☒ Considerare sempre eccentricità minima (h/200)

Analisi Sismiche Lineari [§7.8.2.2.3]

☐ Con azioni da modello di calcolo 3D

☒ Con azioni convenzionali [§7.2.3] (forze equivalenti per elementi non strutturali)

Analisi Pushover [§7.8.2.2.3]

☒ Con azioni da modello di calcolo 3D

Resistenza del Terreno

☒ Verifica di capacità portante del terreno

☐ Considerare effetti dell'eccentricità del carico

☒ Verifica di scorrimento sul piano di posa

☒ Condizioni drenate $R = V \tan(\delta_k)$ Angolo di attrito terreno-struttura $\delta_k (^\circ) = 25.0$

☐ Condizioni non drenate $R = A c_a$ Adesione tra terreno e struttura $c_a (N/mm^2) = 0.050$

FRCM

Composito FRCM: modello elastico lineare fino a rottura (tensioni in N/mm^2 , deformazioni in ‰)

Modulo elastico del tessuto secco $E_f = 62000$ Deformazione caratteristica a rottura per trazione del tessuto secco $\epsilon_{uf} = 14.00$

Fattore di conversione ambientale η_a [DT215, §3.2] = 0.80 \Rightarrow Deformazione di calcolo a rottura per trazione ($\eta_a \epsilon_{uf} / \gamma_f$) = 7.47

Spessore equivalente del tessuto $t_f (mm) = 0.032$

Per confinamento colonne

Raggio di curvatura degli spigoli $R (mm) = 50$

Spessore complessivo del rinforzo $t_{mat} (mm) = 25$ Resistenza caratteristica a compressione della matrice $f_{c,mat} = 15.0$

Reticolatus

Trefoli in acciaio ad alta resistenza: modello elastico lineare fino a rottura (tensioni in N/mm^2 , deformazioni in ‰)

Tensione di calcolo a trazione $f_{yd} = 2790.0$ Modulo di elasticità $E_s = 190000$ \Rightarrow Deformazione di calcolo $\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 14.68$

Sezione del trefolo (mm^2) = 1.61 larghezza fascia $b_f = 50.0$ Raggio di curvatura per confinamento $R (mm) = 20$

Acciaio per rinforzo pilastri

Acciaio strutturale per cerchiatura e rinforzo longitudinale di pilastri in muratura (tensioni in N/mm^2 , deformazioni in ‰)

Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 235$

Limite per la deformazione ultima $\epsilon_{ud} = 10.00$ Modulo di elasticità $E_s = 210000$

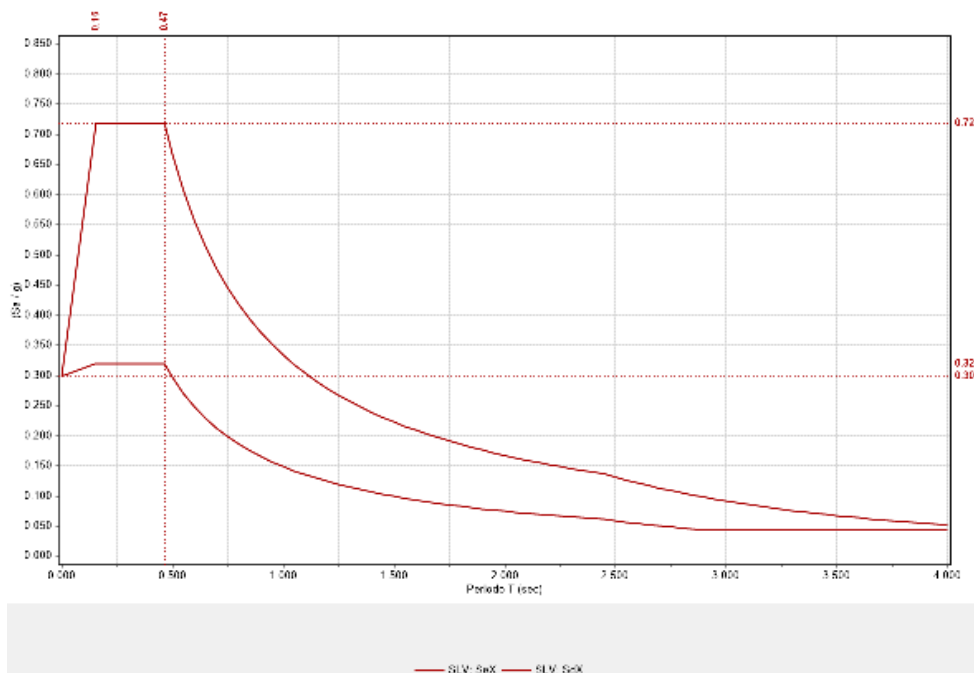
Per cerchiatura (fasce, o calastrelli)

Sezione della singola fascia (mm): spessore $t_f = 8.0$ larghezza $b_f = 50.0$

Eventuale raggio di curvatura degli spigoli $R (mm) = 40$ (per angolare di lato l e spessore t: $R = \min\{l, 5t\}$)

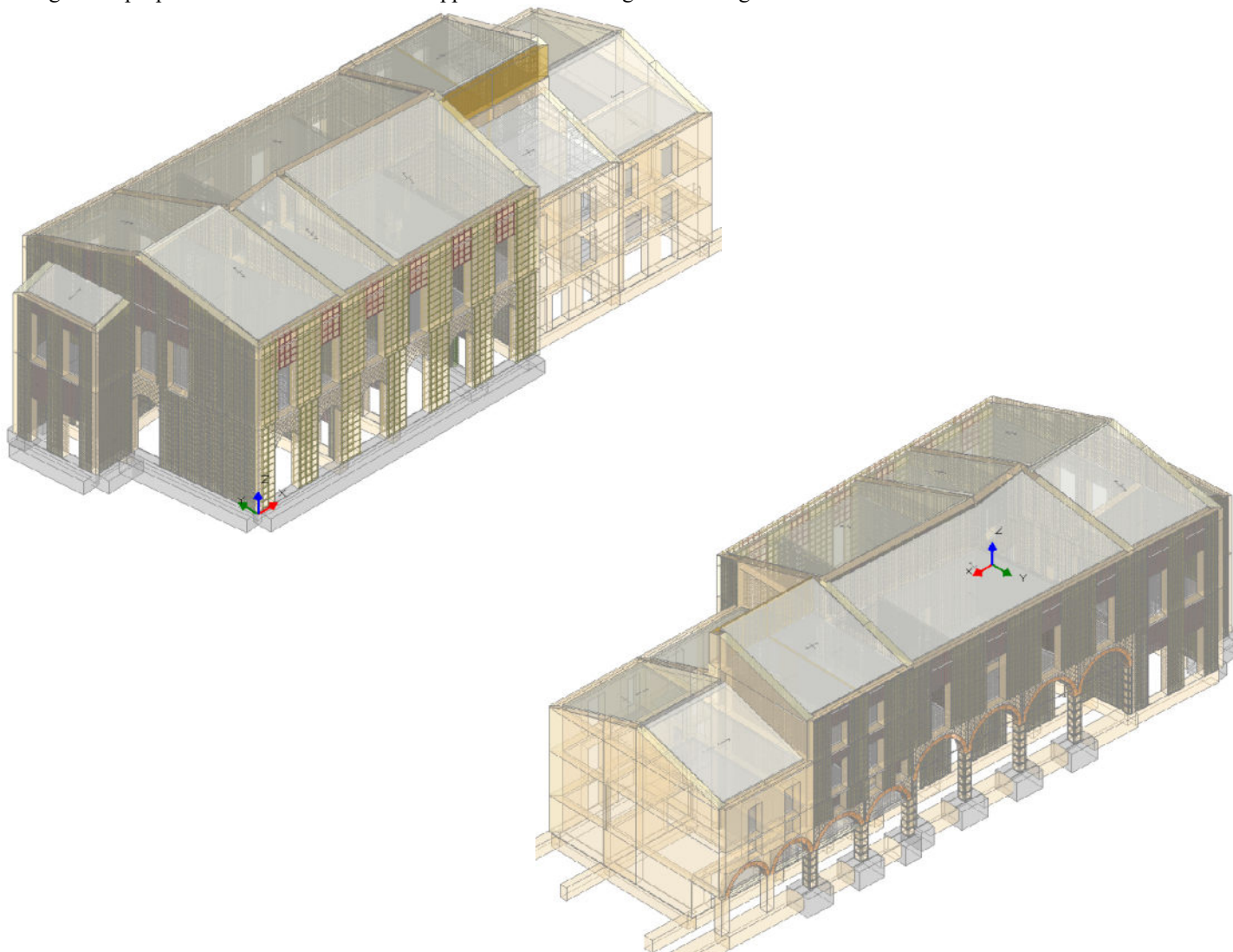
Per rinforzo longitudinale (angolari agli spigoli)

Larghezza dell'ala (mm): l = 80.0 spessore s = 8.0

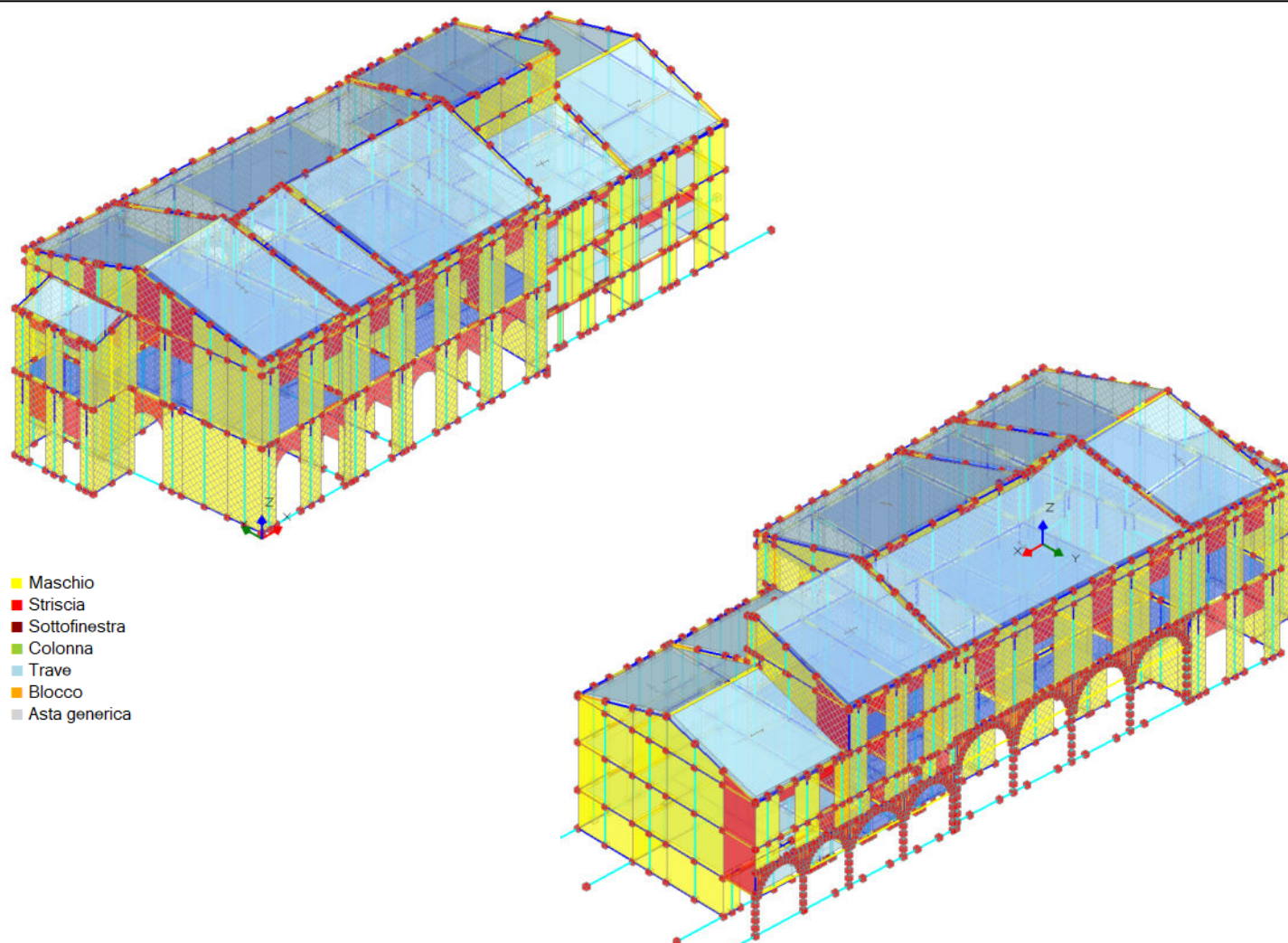


Il programma di calcolo AEDES PCM non consente di modellare la rigidezza nel piano del solaio in maniera finita è quindi possibile scegliere se gli impalcati di un livello definito in input in generale siano flessibili o infinitamente rigidi. Nel primo caso le masse generate sono concentrate nei nodi di definizione del modello del telaio equivalente e le deformate sono influenzate solamente dalle connessioni presenti tra le aste; nel secondo caso invece tutte le aste sono collegate tra loro con un vincolo di indeformabilità di piano (le forze si ripartiscono sulla base delle rigidezze e delle posizioni geometriche delle aste afferenti al livello) e le masse sono concentrate in un nodo master baricentrico. È poi possibile definire un modello intermedio in cui i livelli sono flessibili però la scatola muraria che contiene i singoli campi di solaio conserva la “forma rettangolare” grazie a link rigidi ortogonali tra i maschi murari (se i maschi sono bene ammorsati tra loro e i solai sono in grado di collegare efficacemente le pareti opposte è possibile confermare questa scelta). L’unico punto in cui il solaio resta deformabile e la deformata non è più rettangolare è in corrispondenza delle masse locali determinate dalle aperture. In questo caso, rispetto ai modelli limite, non vi è una ripartizione delle forze come nel caso di solaio infinitamente rigido perché ogni massa è concentrata nel suo nodo di influenza, però si ha una deformata “controllata” perché gli spostamenti sono vincolati alle condizioni descritte sopra. Per il modello di calcolo nello stato di progetto si è scelta l’opzione dei livelli rigidi (fatto salvo per la copertura) perché grazie agli interventi di progetto, ovvero cappe armate e croci di controvento, sarà possibile realizzare tale condizioni. È stata utilizzata anche l’opzione di rendere la scatola muraria rigida come descritto in precedenza.

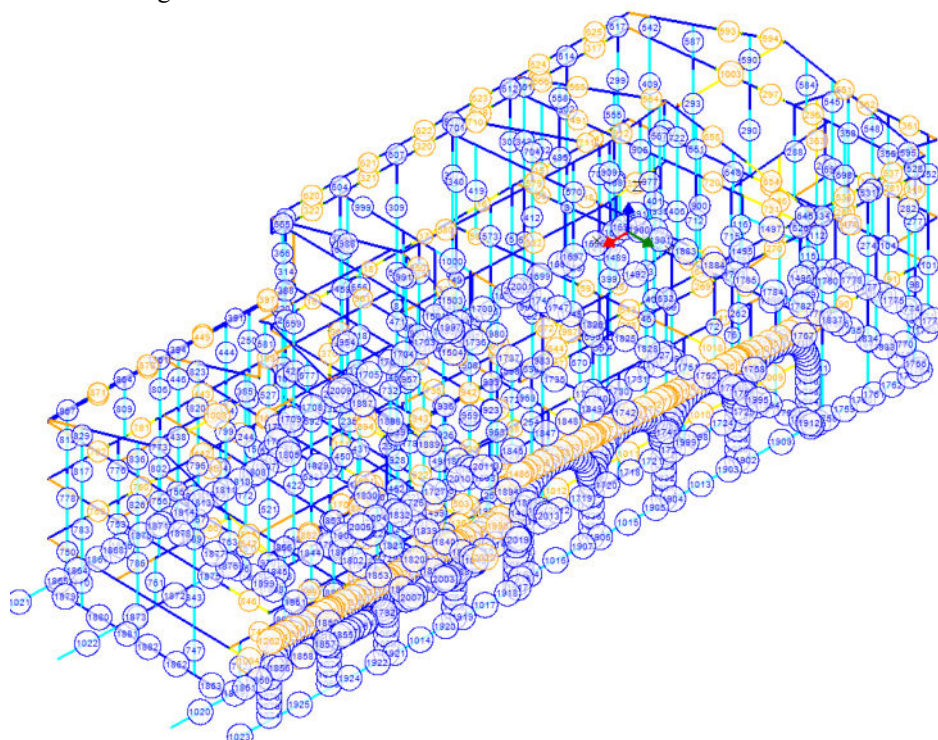
Di seguito le proprietà delle aste del modello rappresentato nelle seguenti immagini.



In questa immagine è rappresentata la vista solida del modello



In questa immagine sono identificati gli elementi strutturali del modello



In questa immagine sono evidenziati i numeri delle aste del modello, con colori differenti le aste svincolate

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Le fasce soprafinestra sono state considerate a comportamento debole e svincolate per considerarle non collaboranti. In progetto è previsto comunque il rinforzo e la sostituzione di tutti gli architravi esistenti (cfr. Tavole di progetto). La fascia continua quindi ad essere modellata come una biella nel piano complanare, liberando le rotazioni y all'estremo iniziale e finale. Da questa scelta deriva la possibilità di escludere la fascia dalle verifiche di sicurezza: il §4.5.6 delle NTC 2018 indica, infatti, che "oltre alle verifiche sulle pareti portanti, si deve eseguire anche la verifica di travi di accoppiamento in muratura ordinaria, quando prese in considerazione dal modello della struttura". Da cui si deduce che, se la resistenza della fascia non è considerata nel modello, non è necessario svolgere le verifiche di sicurezza. Le fasce hanno anche comportamento ad arco ovvero trasferiscono il carico di competenza ai maschi murari adiacenti. Si è anche attivata l'analisi per "fasi costruttive", ovvero una tecnica di schematizzazione strutturale che permette una più corretta rappresentazione degli stati di sollecitazione degli elementi murari. In particolare, l'effetto dei pesi propri e dei carichi verticali permanenti, competente alla prima fase costruttiva dell'edificio, viene valutato in modo distinto rispetto a quello delle azioni orizzontali e dei carichi verticali variabili, corrispondenti invece alla fase finale di esercizio. È così possibile giungere, attraverso la ricombinazione degli effetti, a risultati più corretti. Ciò appare con particolare evidenza nelle verifiche di sicurezza in analisi lineare statica non sismica.

DATI GEOMETRICI ELEMENTI IN MURATURA

N.	p.no	M/A	S/F	lunghezza l(base)	Piano Complanare (m)		h/l	l/h	Piano Ortogonale (m)		Xg (m)	Yg (m)	N° mat		
					alt. H	alt. def. h			spess. t	alt. def. h	ho= r*h	ho/t			
1	2	X		0.98	4.97	4.24	4.318	0.232	0.50	4.97	4.97	9.940	0.492	0.000	3
3	2	X		1.40	4.97	4.03	2.873	0.348	0.50	4.97	4.97	9.940	3.334	0.000	3
5	2	X		1.43	4.97	4.03	2.826	0.354	0.50	4.97	4.97	9.940	6.344	0.000	3
6	2	X		1.43	4.97	4.03	2.826	0.354	0.50	4.97	4.97	9.940	9.570	0.000	3
8	2	X		1.43	4.97	4.03	2.809	0.356	0.50	4.97	4.97	9.940	12.595	0.000	3
10	2	X		1.43	4.97	4.03	2.819	0.355	0.50	4.97	4.97	9.940	15.652	0.000	3
12	2	X		1.42	4.97	4.03	3.094	0.323	0.50	4.97	4.97	9.940	18.730	0.000	3
14	2	X	X	1.24	1.65	1.65	1.333	0.750	0.50						3
15	2	X	X	1.24	1.60	1.60	1.291	0.774	0.50						3
16	2	X	X	1.25	1.80	1.80	1.446	0.692	0.50						3
17	2	X	X	1.24	1.60	1.60	1.291	0.774	0.50						3
18	2	X	X	1.24	1.62	1.62	1.314	0.761	0.50						3
19	2	X	X	1.24	1.65	1.65	1.337	0.748	0.50						3
20	1	X		1.24	2.26	2.26	1.827	0.547	0.50	2.26	2.26	4.520	19.449	0.619	3
22	1	X		0.85	2.26	2.26	2.646	0.378	0.50	2.26	2.26	4.520	19.574	7.682	3
25	2	X		1.25	4.97	3.81	3.056	0.327	0.50	4.97	4.97	9.940	19.018	11.447	3
28	2	X		2.13	4.97	3.66	1.719	0.582	0.50	4.97	4.97	9.940	15.938	11.570	3
30	2	X		2.47	4.97	3.61	1.461	0.685	0.50	4.97	4.97	9.940	12.247	11.717	3
33	2	X		2.47	4.97	3.52	1.421	0.704	0.50	4.97	4.97	9.940	8.827	11.854	3
35	2	X		1.29	4.97	3.42	2.646	0.378	0.50	4.97	4.97	9.940	5.343	11.993	3
38	2	X	X	1.67	1.40	1.39	0.835	1.197	0.50						3
39	2	X	X	1.67	1.39	1.39	0.835	1.198	0.50						3
40	2	X	X	2.02	0.95	0.95	0.470	2.126	0.50						3
41	2	X	X	2.02	1.60	1.60	0.794	1.259	0.50						3
42	2	X		2.27	4.97	4.97	2.193	0.456	0.50	4.97	4.97	9.940	18.434	7.305	3
44	2	X		0.41	4.97	2.26	5.466	0.183	0.50	4.97	4.97	9.940	8.842	7.702	3
46	2	X		2.42	4.97	3.36	1.387	0.721	0.50	4.97	4.97	9.940	6.440	7.441	3
48	2	X	X	2.92	1.00	1.00	0.342	2.920	0.50						3
49	2	X		0.84	4.97	2.62	3.128	0.320	0.50	4.97	4.97	9.940	9.779	0.416	3
52	2	X		4.47	4.97	3.95	0.884	1.132	0.50	4.97	4.97	9.940	9.405	4.153	3
55	2	X		0.45	4.97	2.37	5.250	0.190	0.50	4.97	4.97	9.940	9.071	7.499	3
58	2	X	X	2.92	1.10	1.10	0.376	2.657	0.50						3
59	2	X	X	2.92	0.90	0.90	0.309	3.241	0.50						3
60	2	X		4.16	4.97	4.97	1.195	0.837	0.50	4.97	4.97	9.940	8.841	9.793	3
63	2	X		0.73	4.97	2.55	3.501	0.286	0.65	4.97	4.97	7.646	6.032	0.362	3
66	2	X		1.25	4.97	2.85	2.282	0.438	0.65	4.97	4.97	7.646	5.806	2.339	3
68	2	X	X	2.92	1.00	1.00	0.342	2.920	0.65						3
69	2	X		0.48	4.97	2.39	4.957	0.202	0.65	4.97	4.97	7.646	5.210	7.550	3
72	2	X		1.52	4.97	2.99	1.972	0.507	0.65	4.97	4.97	7.646	4.971	9.636	3
75	2	X	X	2.92	1.10	1.10	0.377	2.655	0.65						3
76	2	X		0.27	4.97	2.25	8.242	0.121	0.50	4.97	4.97	9.940	4.869	10.525	3
78	2	X		2.12	4.97	3.27	1.547	0.647	0.50	4.97	4.97	9.940	4.625	12.656	3
80	2	X	X	2.92	0.95	0.95	0.325	3.074	0.50						3
81	2	X		0.93	4.97	3.56	3.831	0.261	0.50	4.97	4.97	9.940	3.951	14.515	3
84	2	X		1.14	4.97	3.37	2.944	0.340	0.50	4.97	4.97	9.940	1.593	14.648	3
87	2	X		1.02	4.97	3.59	3.527	0.284	0.50	4.97	4.97	9.940	-0.810	14.785	3
90	2	X	X	1.82	1.32	1.32	0.727	1.375	0.50						3
91	2	X	X	1.82	1.32	1.32	0.727	1.375	0.50						3
92	2	X		1.67	4.97	4.97	2.980	0.336	0.50	4.97	4.97	9.940	-1.271	13.981	3
95	2	X		5.94	4.97	4.97	0.836	1.196	0.50	4.97	4.97	9.940	1.924	10.129	3
98	2	X		2.57	4.97	4.97	1.937	0.516	0.50	4.97	4.97	9.940	-2.505	13.088	3
101	2	X		0.90	4.97	3.21	3.550	0.282	0.50	4.97	4.97	9.940	-3.757	12.579	3
104	2	X		1.09	4.97	3.04	2.804	0.357	0.50	4.97	4.97	9.940	-3.621	10.529	3
107	2	X		0.86	4.97	3.19	3.694	0.271	0.50	4.97	4.97	9.940	-3.484	8.480	3
110	2	X	X	2.22	1.06	1.06	0.477	2.096	0.50						3
111	2	X	X	2.22	1.08	1.08	0.486	2.057	0.50						3
112	2	X		2.60	4.97	4.97	1.912	0.523	0.50	4.97	4.97	9.940	-2.157	8.110	3
115	2	X		2.00	4.97	4.51	2.259	0.443	0.50	4.97	4.97	9.940	-0.932	8.873	3
116	2	X		1.19	4.97	4.31	3.634	0.275	0.50	4.97	4.97	9.940	-0.581	5.529	3
118	2	X	X	1.24	1.77	1.77	1.423	0.703	0.50						3
119	1	X		0.44	2.26	2.21	4.975	0.201	0.50	2.26	2.26	4.520	19.862	11.416	3
122	1	X		0.70	2.26	1.84	2.628	0.381	0.50	2.26	2.26	4.520	21.483	11.366	3
125	1	X		0.72	2.26	1.77	2.451	0.408	0.50	2.26	2.26	4.520	23.238	11.313	3
128	1	X		0.18	2.26	1.91	10.725	0.093	0.50	2.26	2.26	4.520	25.616	11.241	3
132	1	X		0.43	2.26	1.21	2.834	0.353	0.50	2.26	2.26	4.520	26.412	11.217	3
136	1	X	X	0.11	1.05	1.05	9.545	0.105	0.50						3
137	0	X		0.65	1.05	1.04	1.608	0.622	0.50						3
138	1	X	X	0.46	1.05	1.04	2.272	0.440	0.50						3
139	1	X	X	0.26	1.93	1.93	7.419	0.135	0.50						3
140	0	X	X	0.70	0.49	0.49	0.704	1.420	0.50						3
141	1	X	X	0.76	0.49	0.49	0.649	1.542	0.50						3
142	1	X		0.25	2.26	1.98	7.968	0.126	0.35	2.26	2.26	6.457	22.903	6.661	3
144	1	X		0.99	2.26	2.11	2.130	0.469	0.35	2.26	2.26	6.457	22.952	8.231	3
146	1	X	X	0.36	0.95	0.95	2.639	0.379	0.35						3
147	1	X		3.35	2.26	2.26	0.675	1.481	0.50	2.26	2.26	4.520	21.227	6.585	3
149	1	X		1.06	2.26	2.17	2.045	0.489	0.50	2.26	2.26	4.520	19.991	1.224	3

I STRALCIO – MUNICIPIO:

RELAZIONE DI CALCOLO

151	1	X		0.39	2.26	2.06	5.290	0.189	0.50	2.26	2.26	4.520	21.566	1.185	3
154	1	X		0.97	2.26	2.08	2.154	0.464	0.50	2.26	2.26	4.520	23.380	1.140	3
156	1	X		1.45	2.26	2.18	1.505	0.664	0.50	2.26	2.26	4.520	25.651	1.084	3
158	1		X	0.21	0.85	0.85	4.048	0.247	0.50						3
159	1		X	0.21	1.14	1.14	5.410	0.185	0.50						3
160	1		X	0.21	1.07	1.07	5.071	0.197	0.50						3
161	2	X		1.57	2.26	2.26	1.439	0.695	0.50	2.26	2.26	4.520	26.488	5.648	3
164	2	X		0.31	2.81	2.26	7.277	0.137	0.35	2.81	2.81	8.029	22.904	6.692	3
167	2	X		1.02	2.81	2.48	2.434	0.411	0.35	2.81	2.81	8.029	22.951	8.216	3
170	1		X	0.30	0.86	0.86	2.863	0.349	0.35						3
171	2		X	0.46	0.86	0.86	1.867	0.536	0.35						3
172	2	X		1.57	2.81	2.81	1.790	0.559	0.50	2.81	2.81	5.620	26.488	5.648	3
175	2	X		1.24	2.81	2.81	2.272	0.440	0.50	2.81	2.81	5.620	19.449	0.619	3
178	2	X		0.85	2.81	2.81	3.290	0.304	0.50	2.81	2.81	5.620	19.574	7.682	3
180	2	X		0.86	2.81	2.47	2.895	0.345	0.50	2.81	2.81	5.620	19.887	1.227	3
184	2	X		0.95	2.81	2.48	2.611	0.383	0.50	2.81	2.81	5.620	21.854	1.178	3
188	2		X	0.30	1.07	1.07	3.550	0.282	0.50						3
189	1		X	0.46	1.07	1.07	2.315	0.432	0.50						3
190	2	X		0.45	1.36	1.10	2.469	0.405	0.50	1.36	1.36	2.720	19.904	13.755	3
193	2	X		0.93	1.36	1.04	1.112	0.900	0.50	1.36	1.36	2.720	21.423	13.696	3
197	2	X		1.58	1.36	1.17	0.738	1.354	0.50	1.36	1.36	2.720	23.573	13.614	3
200	2	X		1.39	1.36	1.31	0.941	1.063	0.50	1.36	1.36	2.720	25.988	13.521	3
203	2		X	0.05	0.83	0.83	16.620	0.060	0.50						3
204	1		X	0.11	0.83	0.83	7.555	0.132	0.50						3
205	2		X	0.05	0.90	0.90	17.920	0.056	0.50						3
206	1		X	0.11	0.90	0.90	8.145	0.123	0.50						3
207	1		X	0.05	0.93	0.93	18.600	0.054	0.50						3
208	2		X	0.11	0.93	0.93	8.455	0.118	0.50						3
209	1	X		0.25	2.26	2.21	8.919	0.112	0.30	2.26	2.26	7.533	21.307	11.248	3
212	1	X		2.50	2.26	2.20	0.880	1.136	0.30	2.26	2.26	7.533	21.237	8.976	3
215	1	X		0.17	2.26	2.21	12.634	0.079	0.30	2.26	2.26	7.533	21.166	6.674	3
218	1		X	0.10	0.90	0.90	8.990	0.111	0.30						3
219	3		X	0.10	0.97	0.96	9.650	0.104	0.30						3
220	1	X		1.24	2.68	2.167	0.462	0.50	0.50	2.68	2.68	5.360	19.449	0.619	3
222	3	X		0.43	2.68	2.49	5.795	0.173	0.50	2.68	2.68	5.360	19.570	7.469	3
225	3	X		2.02	2.68	2.56	1.266	0.790	0.50	2.68	2.68	5.360	19.607	9.544	3
228	3		X	0.33	0.85	0.85	2.576	0.388	0.50						3
229	3	X		0.86	2.68	2.68	3.113	0.321	0.50	2.68	2.68	5.360	20.112	13.747	3
232	3	X		0.17	2.68	2.07	11.817	0.085	0.35	2.68	2.68	7.657	22.902	6.624	3
235	3	X		0.25	2.68	2.03	8.112	0.123	0.35	2.68	2.68	7.657	22.937	7.751	3
238	3	X		2.60	2.68	2.47	0.950	1.052	0.35	2.68	2.68	7.657	23.007	10.022	3
241	3		X	0.68	0.91	0.91	1.344	0.744	0.35						3
242	3		X	0.68	0.85	0.85	1.250	0.800	0.35						3
243	3		X	2.68	2.31	2.31	0.863	1.159	0.35						3
244	3	X		1.57	2.68	2.68	1.707	0.586	0.50	2.68	2.68	5.360	26.488	5.648	3
247	3	X		0.86	2.68	2.47	2.887	0.346	0.50	2.68	2.68	5.360	19.887	1.227	3
250	3	X		0.95	2.68	2.47	2.601	0.384	0.50	2.68	2.68	5.360	21.854	1.178	3
253	3		X	0.48	1.07	1.07	2.219	0.451	0.50						3
254	4	X		1.23	4.31	3.47	2.817	0.355	0.50	4.31	4.31	8.620	19.066	13.792	3
257	4	X		2.47	4.31	3.36	1.358	0.737	0.50	4.31	4.31	8.620	15.885	13.943	3
259	4	X		2.51	4.31	3.37	1.343	0.745	0.50	4.31	4.31	8.620	12.079	14.124	3
262	4	X		2.45	4.31	3.36	1.370	0.730	0.50	4.31	4.31	8.620	8.296	14.304	3
264	4	X		1.37	4.31	3.52	2.562	0.390	0.50	4.31	4.31	8.620	5.102	14.456	3
267	4		X	1.31	1.33	1.33	1.015	0.986	0.50						3
268	4		X	1.31	1.32	1.32	1.008	0.992	0.50						3
269	4		X	1.31	1.31	1.31	0.999	1.001	0.50						3
270	4		X	1.31	1.29	1.28	0.981	1.019	0.50						3
271	4	X		0.93	4.31	3.37	3.624	0.276	0.50	4.31	4.31	8.620	3.951	14.515	3
274	4	X		1.14	4.31	3.17	2.766	0.362	0.50	4.31	4.31	8.620	1.593	14.648	3
277	4		X	1.02	4.31	3.40	3.336	0.300	0.50	4.31	4.31	8.620	-0.810	14.785	3
280	4		X	1.31	1.32	1.32	1.011	0.989	0.50						3
281	4		X	1.31	1.32	1.32	1.011	0.989	0.50						3
282	4	X		1.67	4.31	4.31	2.584	0.387	0.50	4.31	4.31	8.620	-1.271	13.981	3
285	4	X		0.38	4.31	2.24	5.971	0.167	0.50	4.31	4.31	8.620	-1.017	9.681	3
288	4	X		0.99	4.31	2.91	2.949	0.339	0.50	4.31	4.31	8.620	-0.861	8.198	3
290	4	X		0.71	4.31	3.10	4.395	0.228	0.50	4.31	4.31	8.620	-0.627	5.966	3
293	4	X		2.17	4.31	3.76	1.732	0.577	0.50	4.31	4.31	8.620	-0.334	3.183	3
296	4		X	2.31	0.81	0.81	0.350	2.855	0.50						3
297	4		X	1.31	1.40	1.40	1.068	0.936	0.50						3
298	4		X	1.31	1.36	1.36	1.037	0.965	0.50						3
299	4	X		1.19	4.31	3.46	2.911	0.344	0.50	4.31	4.31	8.620	0.594	0.000	3
302	4	X		1.74	4.31	3.25	1.868	0.535	0.50	4.31	4.31	8.620	3.369	0.000	3
305	4	X		1.90	4.31	3.28	1.721	0.581	0.50	4.31	4.31	8.620	6.447	0.000	3
307	4	X		1.79	4.31	3.26	1.819	0.550	0.50	4.31	4.31	8.620	9.591	0.000	3
309	4	X		1.77	4.31	3.26	1.835	0.545	0.50	4.31	4.31	8.620	12.630	0.000	3
312	4	X		1.77	4.31	3.26	1.841	0.543	0.50	4.31	4.31	8.620	15.687	0.000	3
314	4	X		1.55	4.31	3.58	2.306	0.434	0.50	4.31	4.31	8.620	18.663	0.000	3
317	4		X	1.31	1.31	1.31	1.000	1.000	0.50						3
318	4		X	1.31	1.25	1.25	0.958	1.044	0.50						3
319	4		X	1.31	1.30	1.29	0.989	1.012	0.50						3
320	4		X	1.31	1.25	1.25	0.958	1.044	0.50						3
321	4		X	1.31	1.28	1.28	0.981	1.019	0.50						3
322	4		X	1.31	1.31	1.32	1.004	0.996	0.50						3
323	4	X		1.77	4.31	2.93	1.660	0.602	0.50	4.31	4.31	8.620	18.684	7.294	3
326	4	X		3.63	4.31	3.36	0.924	1.082	0.50	4.31	4.31	8.620	14.988	7.459	3
328	4	X		3.18	4.31	3.52	1.109	0.902	0.50	4.31	4.31	8.620	10.636	7.653	3
331	4		X	2.31	1.00	1.00	0.433	2.310	0.50						3
332	4		X	2.11	0.95	0.95	0.450	2.221	0.50						3
333	4	X		0.75	4.31	3.18	4.211	0.237	0.50	4.31	4.31	8.620	8.673	7.683	3
336	4	X		0.73	4.31	3.17	4.346	0.230	0.50	4.31	4.31	8.620	5.599	7.350	3
339	4		X	1.45	2.35	2.35	1.621	0.617	0.50						3
340	4	X		0.84	4.31	4.31	5.149	0.194	0.50	4.31	4.31	8.620	9.779	0.416	3
343	4	X		0.73	4.31	4.31	5.912	0.169	0.65	4.31	4.31	6.631	6.032	0.362	3
346	4	X		5.94	4.31	4.31	0.725	1.379	0.50	4.31	4.31	8.620	1.924	10.129	3
349	4	X		2.57	3.98	3.98	1.551	0.645	0.50	3.98	3.98	7.960	-2.505	13.088	3
352	4	X													

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

412	4	X		4.47	4.31	3.70	0.827	1.209	0.50	4.31	4.31	8.620	9.405	4.153	3
415	4	X		0.45	4.31	2.29	5.055	0.198	0.50	4.31	4.31	8.620	9.071	7.499	3
418	4	X	X	2.31	0.90	0.90	0.390	2.564	0.50						3
419	4	X		1.10	4.31	4.31	3.918	0.255	0.50	4.31	4.31	8.620	9.682	1.380	3
422	2	X		3.61	2.81	2.81	0.779	1.284	0.50	2.81	2.81	5.620	24.704	6.485	3
425	3	X		3.61	2.68	2.68	0.743	1.347	0.50	2.68	2.68	5.360	24.704	6.485	3
428	2	X		3.61	2.57	2.57	0.712	1.404	0.50	2.57	2.57	5.140	24.704	6.485	3
431	2	X		3.35	2.81	2.81	0.840	1.191	0.50	2.81	2.81	5.620	21.227	6.585	3
434	2	X		1.43	2.81	2.51	1.746	0.573	0.50	2.81	2.81	5.620	23.046	1.148	3
438	2	X		1.55	2.81	2.51	1.623	0.616	0.50	2.81	2.81	5.620	25.601	1.085	3
442	1	X	X	0.30	1.07	1.07	3.550	0.282	0.50						3
443	2	X		0.46	1.07	1.07	2.315	0.432	0.50						3
444	3	X		1.43	2.68	2.49	1.733	0.577	0.50	2.68	2.68	5.360	23.046	1.148	3
446	3	X		1.55	2.68	2.49	1.610	0.621	0.50	2.68	2.68	5.360	25.601	1.085	3
449	1	X	X	0.48	1.07	1.07	2.219	0.451	0.50						3
450	1	X		5.40	2.26	2.26	0.419	2.388	0.50	2.26	2.26	4.520	19.508	3.935	3
453	2	X		5.40	2.81	2.81	0.521	1.921	0.50	2.81	2.81	5.620	19.508	3.935	3
456	3	X		5.40	2.68	2.68	0.497	2.014	0.50	2.68	2.68	5.360	19.508	3.935	3
459	4	X		5.40	2.57	2.57	0.476	2.100	0.50	2.57	2.57	5.140	19.508	3.935	3
462	1	X		0.62	2.26	2.26	3.639	0.275	0.50	2.26	2.26	4.520	19.561	6.944	3
465	2	X		0.62	2.81	2.81	4.525	0.221	0.50	2.81	2.81	5.620	19.561	6.944	3
468	3	X		0.62	2.68	2.68	4.316	0.232	0.50	2.68	2.68	5.360	19.561	6.944	3
471	2	X		0.62	2.57	2.57	4.138	0.242	0.50	2.57	2.57	5.140	19.561	6.944	3
474	2	X		1.68	4.97	3.04	1.814	0.551	0.50	4.97	4.97	9.940	-1.176	12.310	3
476	2	X		0.71	4.97	2.50	3.531	0.283	0.50	4.97	4.97	9.940	-1.057	10.221	3
478	2	X	X	2.97	0.90	0.90	0.303	3.300	0.50						3
479	4	X		2.09	4.31	4.31	2.061	0.485	0.50	4.31	4.31	8.620	-1.164	12.104	3
482	4	X		1.00	4.31	4.31	4.310	0.232	0.65	4.31	4.31	6.631	5.934	1.221	3
485	4	X		0.75	4.31	2.45	3.271	0.306	0.65	4.31	4.31	6.631	5.835	2.091	3
488	4	X		2.63	4.31	3.25	1.238	0.808	0.65	4.31	4.31	6.631	5.529	4.762	3
491	4	X	X	2.31	1.00	1.00	0.433	2.308	0.65						3
492	2	X		0.79	4.97	4.97	6.323	0.158	0.50	4.97	4.97	9.940	4.460	14.098	3
494	4	X		2.02	2.57	2.57	1.271	0.787	0.50	2.57	2.57	5.140	19.607	9.544	3
497	2	X		2.45	2.81	2.81	1.148	0.871	0.50	2.81	2.81	5.620	19.603	9.332	3
499	1	X		2.03	2.26	2.17	1.071	0.934	0.50	2.26	2.26	4.520	19.599	9.122	3
501	1	X		0.45	2.26	2.14	4.783	0.209	0.50	2.26	2.26	4.520	19.636	11.199	3
503	1	X	X	0.26	0.84	0.84	3.231	0.310	0.50						3
504	3	X		0.87	2.68	2.68	3.091	0.324	0.50	2.68	2.68	5.360	19.632	10.989	3
507	3	X	X	2.68	2.33	2.33	0.870	1.149	0.50						3
508	4	X		0.87	2.57	2.57	2.964	0.337	0.50	2.57	2.57	5.140	19.632	10.989	3
511	1	X	X	2.57	2.33	2.33	0.907	1.102	0.50						3
512	4	X		3.61	2.26	2.26	0.626	1.597	0.50	2.26	2.26	4.520	24.704	6.485	3
515	3	X		3.35	2.68	2.68	0.801	1.249	0.50	2.68	2.68	5.360	21.227	6.585	3
518	4	X		3.35	2.57	2.57	0.768	1.302	0.50	2.57	2.57	5.140	21.227	6.585	3
521	3	X		1.01	2.81	2.81	2.774	0.360	0.50	2.81	2.81	5.620	26.520	6.939	3
524	3	X		1.01	2.68	2.68	2.646	0.378	0.50	2.68	2.68	5.360	26.520	6.939	3
527	4	X		1.01	2.57	2.57	2.537	0.394	0.50	2.57	2.57	5.140	26.520	6.939	3
528	2	X		1.02	0.71	0.71	0.697	1.435	0.50	0.71	0.71	1.420	-0.810	14.785	3
531	2	X		1.14	0.71	0.71	0.620	1.613	0.50	0.71	0.71	1.420	1.593	14.648	3
534	2	X		0.93	0.71	0.71	0.764	1.308	0.50	0.71	0.71	1.420	3.951	14.515	3
537	2	X	X	0.71	1.32	1.32	1.865	0.536	0.50						3
538	2	X	X	0.71	1.32	1.32	1.865	0.536	0.50						3
539	2	X		0.62	2.03	2.03	3.269	0.306	0.50	2.03	2.03	4.060	19.561	6.944	3
542	2	X		2.11	1.00	1.00	0.471	2.122	0.50	1.00	1.00	1.992	-0.110	1.051	3
545	2	X		0.40	2.05	2.05	5.200	0.192	0.50	2.05	2.05	4.108	-1.048	10.064	3
548	2	X		2.09	1.48	1.48	0.706	1.416	0.50	1.48	1.48	2.954	-1.164	12.104	3
551	2	X	X	1.81	0.83	0.83	0.459	2.180	0.50						3
552	2	X		0.25	2.77	2.10	8.400	0.119	0.50	2.77	2.77	5.548	5.251	7.186	3
555	2	X		2.63	2.08	1.96	0.746	1.341	0.50	2.08	2.08	4.156	5.529	4.762	3
558	2	X		0.75	1.31	1.31	1.746	0.573	0.50	1.31	1.31	2.622	5.835	2.091	3
561	2	X		0.73	0.81	0.81	1.117	0.896	0.50	0.81	0.81	1.628	6.032	0.362	3
564	2	X	X	0.57	1.04	1.04	1.818	0.550	0.50						3
565	2	X	X	1.50	1.04	1.04	0.693	1.444	0.50						3
566	2	X	X	1.02	1.04	1.04	1.020	0.981	0.50						3
567	2	X		0.89	2.81	2.81	3.161	0.316	0.50	2.81	2.81	5.620	5.679	7.358	3
570	2	X		3.18	2.81	2.39	0.752	1.329	0.50	2.81	2.81	5.620	10.636	7.653	3
573	2	X		3.63	2.81	2.48	0.682	1.466	0.50	2.81	2.81	5.620	14.988	7.459	3
576	2	X		1.77	2.81	1.98	1.123	0.890	0.50	2.81	2.81	5.620	18.684	7.294	3
579	2	X	X	2.81	0.95	0.95	0.338	2.958	0.50						3
580	2	X	X	2.81	1.00	1.00	0.356	2.810	0.50						3
581	2	X		0.58	2.03	2.03	3.518	0.284	0.50	2.03	2.03	4.060	26.515	6.721	3
584	2	X		2.17	2.46	2.46	1.133	0.883	0.50	2.46	2.46	4.920	-0.923	8.788	3
587	2	X		2.17	1.58	1.58	0.726	1.378	0.50	1.58	1.58	3.154	-0.334	3.183	3
590	2	X		0.71	2.34	2.34	3.307	0.302	0.50	2.34	2.34	4.670	-0.627	5.966	3
593	2	X	X	1.98	1.41	1.41	0.709	1.410	0.50						3
594	2	X	X	2.53	1.45	1.45	0.573	1.745	0.50						3
595	2	X		1.67	0.95	0.95	0.567	1.763	0.50	0.95	0.95	1.892	-1.271	13.981	3
598	2	X		0.86	0.10	0.10	0.116	8.610	0.50	0.10	0.10	0.200	20.112	13.747	3
601	2	X		1.55	0.71	0.71	0.458	2.185	0.50	0.71	0.71	1.420	18.663	0.000	3
604	2	X		1.77	0.71	0.71	0.401	2.493	0.50	0.71	0.71	1.420	15.687	0.000	3
607	2	X		1.77	0.71	0.71	0.400	2.500	0.50	0.71	0.71	1.420	12.630	0.000	3
610	2	X		1.79	0.71	0.71	0.396	2.525	0.50	0.71	0.71	1.420	9.591	0.000	3
612	2	X		1.90	0.71	0.71	0.373	2.682	0.50	0.71	0.71	1.420	6.447	0.000	3
614	2	X		1.74	0.71	0.71	0.408	2.454	0.50	0.71	0.71	1.420	3.369	0.000	3
617	2	X		1.19	0.71	0.71	0.598	1.673	0.50	0.71	0.71	1.420	0.594	0.000	3
620	2	X	X	0.71	1.31	1.32	1.852	0.540	0.50						3
621	2	X	X	0.71	1.28	1.28	1.810	0.553	0.50						3
622	2	X	X	0.71	1.25	1.25	1.768	0.566	0.50						3
623	2	X	X	0.71	1.30	1.29	1.824	0.548	0.50						3
624	2	X	X	0.71	1.25	1.25	1.768	0.566	0.50						3
625	2	X	X	0.71	1.31	1.31	1.845	0.542	0.50						3
626	2	X		1.37	0.71	0.71	0.517	1.935	0.50	0.71	0.71	1.420	5.102	14.456	3
629	2	X		2.45	0.71	0.71	0.290	3.449	0.50	0.71	0.71</				

I STRALCIO – MUNICIPIO:

RELAZIONE DI CALCOLO

688	3	X		3.77	2.68	2.41	0.641	1.561	0.50	2.68	2.68	5.360	26.579	9.328	3
691	3		X	2.68	2.28	2.29	0.853	1.173	0.50						3
692	4	X		3.77	2.57	2.34	0.621	1.611	0.50	2.57	2.57	5.140	26.579	9.328	3
694	4		X	2.57	2.28	2.28	0.889	1.125	0.50						3
695	4	X		0.40	4.31	4.31	10.911	0.092	0.50	4.31	4.31	8.620	-1.048	10.064	3
698	4	X		0.80	4.31	4.31	5.387	0.186	0.50	4.31	4.31	8.620	-1.082	10.661	3
701	5	X		0.84	0.82	0.82	0.983	1.017	0.50	0.82	0.82	1.646	9.779	0.416	3
704	5	X		4.47	1.84	1.82	0.407	2.456	0.50	1.84	1.84	3.678	9.405	4.153	3
707	5	X		0.45	2.75	2.17	4.812	0.208	0.50	2.75	2.75	5.498	9.071	7.499	3
710	5		X	1.05	1.14	1.14	1.087	0.920	0.50						3
711	5		X	0.55	0.93	0.93	1.709	0.585	0.50						3
712	4	X		0.85	4.31	2.50	2.960	0.338	0.65	4.31	4.31	6.631	5.071	8.756	3
715	4	X		1.04	4.31	3.20	3.078	0.325	0.65	4.31	4.31	6.631	4.873	10.488	3
717	4	X		0.63	4.31	3.59	5.719	0.175	0.65	4.31	4.31	6.631	4.451	14.177	3
720	4		X	2.31	0.80	0.80	0.346	2.887	0.65						3
721	4		X	0.95	2.88	2.88	3.033	0.330	0.65						3
722	5	X		1.03	2.66	2.66	2.575	0.388	0.50	2.66	2.66	5.320	5.178	7.823	3
725	2	X		2.60	2.81	2.81	1.083	0.923	0.35	2.81	2.81	8.029	23.007	10.022	3
728	1		X	2.81	2.31	2.31	0.823	1.215	0.35						3
729	1	X		2.60	2.26	2.26	0.871	1.148	0.35	2.26	2.26	6.457	23.007	10.022	3
732	4	X		2.60	2.57	2.12	0.816	1.226	0.14	2.57	2.57	18.357	23.007	10.022	7
735	4		X	2.57	2.31	2.31	0.900	1.111	0.14						3
736	1	X		0.47	2.26	2.16	4.563	0.219	0.50	2.26	2.26	4.520	26.863	11.203	3
739	1	X		2.42	2.26	2.13	0.881	1.135	0.50	2.26	2.26	4.520	29.459	11.124	3
742	1	X		1.10	2.26	2.17	1.984	0.504	0.50	2.26	2.26	4.520	32.215	11.041	3
745	1		X	0.21	1.15	1.15	5.481	0.182	0.50						3
746	1		X	0.21	1.00	1.00	4.762	0.210	0.50						3
747	1	X		3.94	2.26	2.26	0.574	1.743	0.50	2.26	2.26	4.520	32.714	9.055	3
750	1	X		2.05	2.26	2.19	1.067	0.937	0.50	2.26	2.26	4.520	31.487	0.939	3
753	1	X		0.90	2.26	2.08	2.312	0.432	0.50	2.26	2.26	4.520	28.813	1.005	3
756	1	X		0.41	2.26	2.16	5.210	0.192	0.50	2.26	2.26	4.520	26.582	1.060	3
759	1		X	0.21	1.20	1.20	5.710	0.175	0.50						3
760	1		X	0.21	1.57	1.57	7.495	0.133	0.50						3
761	1	X		4.15	2.26	2.22	0.535	1.868	0.35	2.26	2.26	6.457	30.531	4.762	3
763	1	X		0.25	2.26	2.13	8.512	0.117	0.35	2.26	2.26	6.457	26.594	4.860	3
766	1		X	0.21	1.74	1.74	8.281	0.121	0.35						3
767	1	X		3.80	2.26	2.26	0.595	1.681	0.50	2.26	2.26	4.520	26.422	2.964	3
770	1	X		3.80	2.26	2.26	0.595	1.681	0.50	2.26	2.26	4.520	32.559	2.812	3
773	2	X		0.41	2.81	2.21	5.328	0.188	0.50	2.81	2.81	5.620	26.582	1.060	3
776	2	X		0.90	2.81	2.16	2.401	0.416	0.50	2.81	2.81	5.620	28.813	1.005	3
778	2	X		2.05	2.81	2.54	1.238	0.808	0.50	2.81	2.81	5.620	31.487	0.939	3
781	2		X	0.76	1.57	1.57	2.071	0.483	0.50						3
782	2		X	0.76	1.20	1.20	1.578	0.634	0.50						3
783	2	X		3.80	2.81	2.81	0.740	1.352	0.50	2.81	2.81	5.620	32.559	2.812	3
786	2	X		2.38	2.81	2.81	1.183	0.846	0.50	2.81	2.81	5.620	32.635	5.898	3
789	2	X		0.65	2.81	2.29	3.528	0.283	0.35	2.81	2.81	8.029	26.794	4.855	3
792	2	X		4.55	2.81	2.67	0.586	1.706	0.35	2.81	2.81	8.029	30.332	4.767	3
795	2		X	0.76	0.94	0.94	1.236	0.809	0.35						3
796	2	X		3.80	2.81	2.81	0.740	1.352	0.50	2.81	2.81	5.620	26.422	2.964	3
799	2	X		0.65	2.68	2.24	3.440	0.291	0.35	2.68	2.68	7.657	26.794	4.855	3
802	3	X		4.55	2.68	2.56	0.563	1.777	0.35	2.68	2.68	7.657	30.332	4.767	3
805	3		X	0.68	0.94	0.94	1.381	0.724	0.35						3
806	3	X		0.41	2.68	2.34	5.641	0.177	0.50	2.68	2.68	5.360	26.582	1.060	3
809	3	X		1.60	2.68	2.32	1.447	0.691	0.50	2.68	2.68	5.360	28.463	1.014	3
812	3	X		2.05	2.68	2.51	1.223	0.818	0.50	2.68	2.68	5.360	31.487	0.939	3
815	3		X	0.48	0.87	0.87	1.821	0.549	0.50						3
816	3		X	0.48	1.20	1.20	2.498	0.400	0.50						3
817	3	X		3.80	2.68	2.68	0.705	1.418	0.50	2.68	2.68	5.360	32.559	2.812	3
820	3	X		3.80	2.68	2.68	0.705	1.418	0.50	2.68	2.68	5.360	26.422	2.964	3
823	4	X		3.80	0.72	0.72	0.189	5.284	0.50	0.72	0.72	1.438	26.422	2.964	3
826	3	X		2.38	2.68	2.68	1.128	0.887	0.50	2.68	2.68	5.360	32.635	5.898	3
829	4	X		3.80	0.68	0.68	0.178	5.628	0.50	0.68	0.68	1.350	32.559	2.812	3
832	4	X		3.94	1.37	1.37	0.348	2.871	0.50	1.37	1.37	2.746	32.714	9.055	3
835	4		X	0.42	2.33	2.33	5.568	0.180	0.50						3
836	4	X		2.38	1.61	1.61	0.678	1.476	0.50	1.61	1.61	3.220	32.635	5.898	3
839	3	X		3.94	2.68	2.68	0.680	1.470	0.50	2.68	2.68	5.360	32.714	9.055	3
842	3		X	2.68	2.23	2.23	0.833	1.200	0.50						3
843	2	X		3.94	2.81	2.81	0.713	1.402	0.50	2.81	2.81	5.620	32.714	9.055	3
846	1		X	2.81	2.23	2.23	0.795	1.258	0.50						3
847	1	X		2.38	2.26	2.26	0.951	1.051	0.50	2.26	2.26	4.520	32.635	5.898	3
850	4	X		0.95	0.10	0.10	0.105	9.530	0.50	0.10	0.10	0.200	27.159	13.476	3
853	4	X		1.60	0.10	0.10	0.062	16.000	0.50	0.10	0.10	0.200	29.434	13.389	3
856	4	X		1.59	0.10	0.10	0.063	15.860	0.50	0.10	0.10	0.200	32.025	13.289	3
859	4		X	0.10	1.00	1.00	10.000	0.100	0.50						3
860	4		X	0.10	1.00	1.00	10.000	0.100	0.50						3
861	4	X		0.41	0.10	0.10	0.241	4.150	0.50	0.10	0.10	0.200	26.582	1.060	3
864	4	X		1.60	0.10	0.10	0.062	16.000	0.50	0.10	0.10	0.200	28.463	1.014	3
867	4	X		2.05	0.10	0.10	0.049	20.500	0.50	0.10	0.10	0.200	31.487	0.939	3
870	4		X	0.10	0.87	0.87	8.740	0.114	0.50						3
871	4		X	0.10	1.20	1.20	11.990	0.083	0.50						3
872	3	X		0.95	2.68	2.33	2.447	0.409	0.50	2.68	2.68	5.360	27.159	13.476	3
875	3	X		1.60	2.68	2.18	1.363	0.734	0.50	2.68	2.68	5.360	29.434	13.388	3
878	3	X		1.59	2.68	2.42	1.524	0.656	0.50	2.68	2.68	5.360	32.025	13.289	3
881	3		X	0.68	1.00	1.00	1.471	0.680	0.50						3
882	3		X	0.68	1.00	1.00	1.471	0.680	0.50						3
883	2	X		0.95	1.36	1.30	1.364	0.733	0.50	1.36	1.36	2.720	27.159	13.476	3
887	2	X		1.60	1.36	1.17	0.734	1.363	0.50	1.36	1.36	2.720	29.434	13.389	3
892	2	X		1.59	1.36	1.24	0.782	1.279	0.50	1.36	1.36	2.720	32.025	13.289	3
896	1		X	0.05	1.00	1.00	20.000	0.050	0.50						3
897	1		X	0.11	1.00	1.00	9.091	0.110	0.50						3
898	1		X	0.05	1.00	1.00	20.000	0.050	0.50						3
899	1		X	0.11	1.00	1.00	9.091	0.110	0.50						3
900	2	X		2.85	4.97	4.97	1.743	0.574	0.50	4.97	4.97	9.940	-0.370	3.521	3
902	2	X		0.87	2.81	2.81	3.241	0.309	0.50	2.81	2.81	5.620	19.		

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

959	2	X		0.47	4.97	2.51	5.335	0.187	0.42	4.97	4.97	11.833	15.812	7.186	9
961	2	X	X	2.77	0.95	0.95	0.343	2.916	0.42						9
962	2	X	X	2.77	0.95	0.95	0.343	2.916	0.42						9
963	2	X		2.50	4.97	3.51	1.402	0.713	0.28	4.97	4.97	17.750	15.844	8.672	9
966	2	X		0.70	4.97	2.65	3.793	0.264	0.28	4.97	4.97	17.750	15.899	11.222	9
969	2	X	X	2.77	0.95	0.95	0.343	2.916	0.28						9
970	1	X		1.01	2.26	2.26	2.231	0.448	0.50	2.26	2.26	4.520	26.520	6.939	3
973	4	X		4.16	4.31	3.50	0.842	1.187	0.28	4.31	4.31	15.393	8.841	9.793	3
976	4	X	X	4.31	2.45	2.45	0.568	1.760	0.28						9
977	2	X		2.11	4.97	4.52	2.138	0.468	0.50	4.97	4.97	9.940	-0.110	1.051	3
980	4	X		2.50	4.31	4.31	1.723	0.580	0.28	4.31	4.31	15.393	15.844	8.672	9
983	4	X		0.70	4.31	1.77	2.535	0.394	0.28	4.31	4.31	15.393	15.899	11.222	9
986	4	X	X	4.31	0.95	0.95	0.220	4.537	0.28						9
987	4	X	X	4.31	2.37	2.37	0.550	1.819	0.28						9
988	4	X		0.75	4.31	4.31	5.754	0.174	0.42	4.31	4.31	10.262	15.666	0.375	9
991	4	X		3.55	4.31	3.71	1.043	0.959	0.42	4.31	4.31	10.262	15.733	3.476	9
995	4	X		0.25	4.31	2.58	10.324	0.097	0.42	4.31	4.31	10.262	15.815	7.297	9
999	4	X	X	4.31	0.95	0.95	0.220	4.537	0.42						9
1000	4	X	X	1.86	1.92	1.92	1.032	0.969	0.42						9
1081	1	X		1.27	0.06	0.06	0.049	20.435	0.50						3
1086	1	X		0.89	0.24	0.24	0.265	3.776	0.50						3
1091	1	X		0.49	0.37	0.37	0.744	1.343	0.50						3
1096	1	X		0.20	0.46	0.46	2.328	0.430	0.50						3
1101	1	X		0.04	0.51	0.51	12.167	0.082	0.50						3
1106	1	X		0.04	0.51	0.51	12.143	0.082	0.50						3
1111	1	X		0.20	0.46	0.46	2.328	0.430	0.50						3
1116	1	X		0.49	0.37	0.37	0.744	1.343	0.50						3
1121	1	X		0.89	0.24	0.24	0.265	3.776	0.50						3
1124	1	X		1.27	0.06	0.06	0.049	20.435	0.50						3
1127	1	X		1.24	0.09	0.09	0.071	14.136	0.50						3
1132	1	X		0.88	0.28	0.28	0.318	3.140	0.50						3
1137	1	X		0.48	0.40	0.40	0.831	1.204	0.50						3
1142	1	X		0.19	0.48	0.48	2.529	0.395	0.50						3
1147	1	X		0.04	0.53	0.53	12.854	0.078	0.50						3
1152	1	X		0.04	0.53	0.53	12.854	0.078	0.50						3
1157	1	X		0.19	0.48	0.48	2.524	0.396	0.50						3
1162	1	X		0.48	0.40	0.40	0.833	1.201	0.50						3
1167	1	X		0.88	0.28	0.28	0.317	3.151	0.50						3
1170	1	X		1.24	0.09	0.09	0.071	14.136	0.50						3
1173	1	X		1.29	0.04	0.04	0.027	36.771	0.50						3
1178	1	X		0.92	0.19	0.19	0.211	4.746	0.50						3
1183	1	X		0.51	0.34	0.34	0.657	1.522	0.50						3
1188	1	X		0.21	0.44	0.44	2.136	0.468	0.50						3
1193	1	X		0.04	0.50	0.50	11.535	0.087	0.50						3
1198	1	X		0.04	0.50	0.50	11.558	0.087	0.50						3
1203	1	X		0.21	0.44	0.44	2.136	0.468	0.50						3
1208	1	X		0.51	0.34	0.34	0.657	1.522	0.50						3
1213	1	X		0.92	0.19	0.19	0.211	4.746	0.50						3
1216	1	X		1.29	0.04	0.04	0.027	36.771	0.50						3
1219	1	X		1.28	0.05	0.05	0.038	26.625	0.50						3
1224	1	X		0.91	0.21	0.21	0.236	4.234	0.50						3
1229	1	X		0.50	0.35	0.35	0.699	1.430	0.50						3
1234	1	X		0.20	0.45	0.45	2.228	0.449	0.50						3
1239	1	X		0.04	0.50	0.50	11.698	0.085	0.50						3
1244	1	X		0.04	0.50	0.50	11.698	0.085	0.50						3
1249	1	X		0.20	0.45	0.45	2.228	0.449	0.50						3
1254	1	X		0.50	0.35	0.35	0.699	1.430	0.50						3
1259	1	X		0.91	0.21	0.21	0.236	4.234	0.50						3
1262	1	X		1.28	0.05	0.05	0.038	26.625	0.50						3
1265	2	X		1.85	0.02	0.02	0.012	84.045	0.50						3
1270	2	X		1.45	0.16	0.16	0.108	9.295	0.50						3
1275	2	X		0.99	0.29	0.29	0.297	3.372	0.50						3
1280	2	X		0.60	0.41	0.41	0.683	1.464	0.50						3
1285	2	X		0.31	0.49	0.49	1.562	0.640	0.50						3
1290	2	X		0.17	0.53	0.53	3.224	0.310	0.50						3
1295	2	X		0.17	0.53	0.53	3.218	0.311	0.50						3
1300	2	X		0.31	0.49	0.49	1.565	0.639	0.50						3
1305	2	X		0.60	0.41	0.41	0.683	1.464	0.50						3
1310	2	X		0.99	0.29	0.29	0.297	3.372	0.50						3
1315	2	X		1.45	0.16	0.16	0.107	9.355	0.50						3
1318	2	X		1.85	0.02	0.02	0.012	80.348	0.50						3
1321	2	X		1.85	0.02	0.02	0.012	80.391	0.50						3
1326	2	X		1.45	0.16	0.16	0.108	9.229	0.50						3
1331	2	X		0.99	0.29	0.29	0.298	3.361	0.50						3
1336	2	X		0.60	0.41	0.41	0.686	1.458	0.50						3
1341	2	X		0.31	0.49	0.49	1.565	0.639	0.50						3
1346	2	X		0.17	0.53	0.53	3.224	0.310	0.50						3
1351	2	X		0.17	0.53	0.53	3.224	0.310	0.50						3
1356	2	X		0.31	0.49	0.49	1.565	0.639	0.50						3
1361	2	X		0.60	0.41	0.41	0.686	1.458	0.50						3
1366	2	X		0.99	0.29	0.29	0.298	3.361	0.50						3
1371	2	X		1.45	0.16	0.16	0.109	9.171	0.50						3
1374	2	X		1.85	0.02	0.02	0.012	80.391	0.50						3
1377	2	X		0.09	0.02	0.02	0.250	4.000	0.50						3
1382	2	X		1.45	0.15	0.15	0.106	9.416	0.50						3
1387	2	X		0.99	0.29	0.29	0.296	3.375	0.50						3
1392	2	X		0.60	0.41	0.41	0.681	1.468	0.50						3
1397	2	X		0.31	0.49	0.49	1.562	0.640	0.50						3
1402	2	X		0.17	0.53	0.53	3.218	0.311	0.50						3
1407	2	X		0.17	0.53	0.53	3.218	0.311	0.50						3
1412	2	X		0.31	0.49	0.49	1.562	0.640	0.50						3
1417	2	X		0.60	0.41	0.41	0.681	1.468	0.50						3
1422	2	X		0.99	0.29	0.29	0.295	3.387	0.50						3
1427	2	X		1.45	0.16	0.16	0.107	9.355	0.50						3
1430	2	X		1.85	0.02	0.02	0.012	84.000	0.50						3
1433	2	X		1.85	0.02	0.02	0.011	92.350	0.50						3
1438	2	X		1.45	0.15	0.15	0.105	9.546	0.50						3
1443	2	X		0.99	0.29	0.29	0.294	3.402	0.50						3
1448	2	X		0.60	0.41	0.41	0.678	1.474	0.50						3
1453	2	X		0.31	0.49	0.49	1.556	0.643	0.50						3
1458	2	X		0.17	0.53	0.53	3.218	0.311	0.50						3
1463	2	X		0.17	0.53	0.53	3.218	0.311	0.50						3
1468	2	X		0.31	0.49	0.49	1.559	0.641	0.50						3
1473	2	X		0.60	0.41	0.41	0.678	1.474	0.50						3
1478	2	X		0.99	0.29	0.29	0.293	3.414	0.50						3
1483	2	X		1.45	0.15	0.15	0.105	9.546	0.50						3
1486	2	X		1.85	0.02	0.02	0.011								

I STRALCIO – MUNICIPIO:

RELAZIONE DI CALCOLO

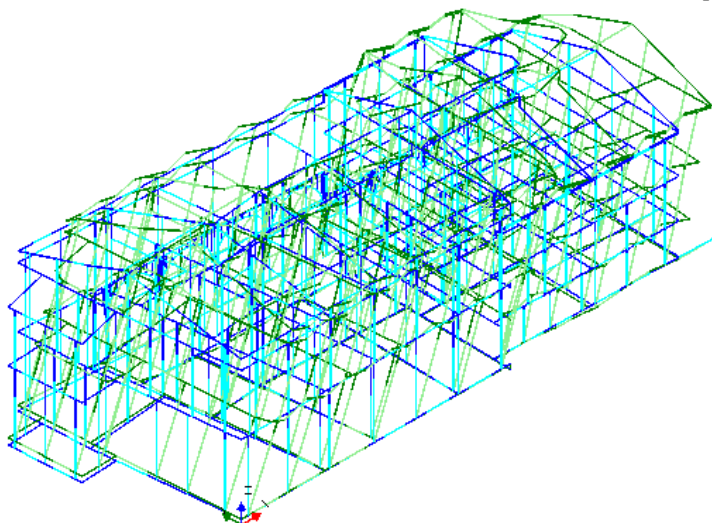
1696	0	X	0.20	1.65	1.65	8.250	0.121	0.60						1
1699	0	X	0.20	1.60	1.60	7.980	0.125	0.60						1
1700	0	X	0.20	1.80	1.80	9.000	0.111	0.60						1
1703	0	X	0.20	1.59	1.59	7.970	0.125	0.60						1
1705	0	X	0.20	1.62	1.62	8.125	0.123	0.60						1
1708	0	X	0.20	1.65	1.65	8.275	0.121	0.60						1
1730	0	X	0.20	1.00	1.00	5.000	0.200	0.50						1
1774	0	X	0.20	1.06	1.06	5.295	0.189	0.60						1
1777	0	X	0.20	1.08	1.08	5.395	0.185	0.60						1
1784	0	X	0.20	2.06	2.06	10.310	0.097	0.60						1
1847	0	X	0.20	1.05	1.05	5.250	0.190	0.50						1
1887	0	X	0.50	0.95	0.95	1.900	0.526	0.50						1
1890	0	X	0.50	0.95	0.95	1.900	0.526	0.50						1
1895	0	X	0.50	0.95	0.95	1.900	0.526	0.35						1
1902	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1903	0	X	0.05	0.90	0.90	17.980	0.056	0.60						1
1904	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1905	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1906	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1907	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1914	0	X	0.05	0.82	0.82	16.460	0.061	0.60						1
1915	0	X	0.05	0.06	0.06	1.140	0.877	0.60						1
1917	0	X	0.05	0.23	0.23	4.520	0.221	0.60						1
1918	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1919	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1920	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1921	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1
1922	0	X	0.05	0.90	0.90	18.000	0.056	0.60						1

I meccanismi di ribaltamento delle pareti esterne, con carenze di verifica per lo stato di fatto, sono ora completamente scongiurati grazie alle catene inserite in entrambi i sensi e a tutti i livelli e anche grazie alle connessioni ai muri perimetrali delle cappe armate.. I tiranti sono stati inseriti in un apposito modello per le verifiche cinematiche.

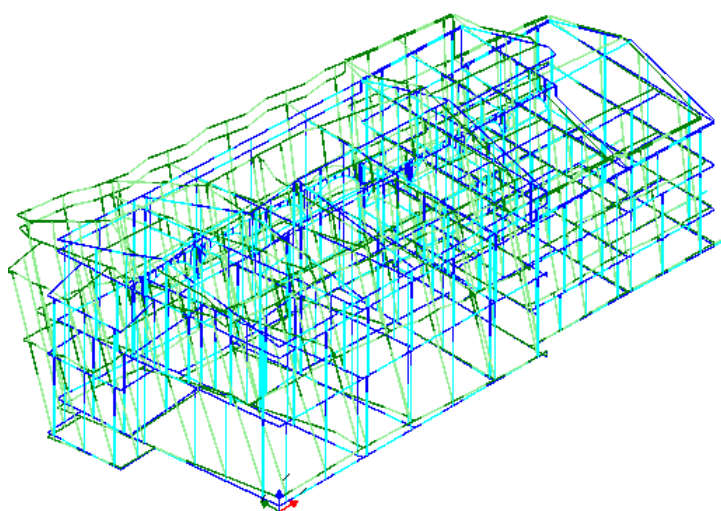
Sono stati analizzati 8 modi di vibrare della costruzione. Entrabi i modi di vibrare principali in direzione X e Y coinvolgono una massa superiore al 60% indice di un comportamento egolare.

Risultati ANALISI MODALE (Metodo di analisi: Lanczos) - SLU di salvaguardia della Vita (SLV)

N° di gradi di libertà complessivi: 6102 - N° di gradi di libertà dinamici: 1877 - N° di modi calcolati: 100 - N° di modi effettivamente considerati: 8 - Direzioni sismiche orizzontali: X [$\alpha=0^\circ$] e Y [$(\alpha+90)^\circ=90^\circ$]; Direzione sismica verticale: Z



Def. nel 1° modo princip. (X) T=0.287sec, Dir. X 83.7%, Dir. Y 0.1%, Dir. Z 0.0%



Def. nel 11° modo (Y) T=0.261 sec, Dir. X 0.0%, Dir. Y 67.2%, Dir. Z 0.0%

Per completezza si riportano anche gli altri modi analizzati (con massa coinvolta > 5%):

3°	Dir. X 0.7%, Dir. Y 17.1% Dir. Z 0.0 %	T=0.219
4°	Dir. X 0.1%, Dir. Y 0.0% Dir. Z 19.1 %	T=0.113
5°	Dir. X 0.0%, Dir. Y 0.1% Dir. Z 67.5 %	T=0.109
6°	Dir. X 12.0%, Dir. Y 0.0% Dir. Z 0.8%	T=0.106

TOT: Dir. X 97.1%, Dir. Y 88.3% Dir. Z 94.1%

La risposta deformativa non è caotica e il numero di modi di vibrare delle masse è contenuto.

- classe di duttilità

Non significativo per gli edifici in muratura esistenti.

- *regolarità in pianta ed in alzato [§7.2.1]*

Dalle condizioni controllate, l'edificio risulta: - NON REGOLARE IN PIANTA – NON REGOLARE IN ALTEZZA

- *tipologia strutturale*

Si tratta di una struttura in muratura ordinaria.

- *fattore di comportamento – q e relativa giustificazione*

Per l'analisi sismica dinamica modale si è scelto, a favore di sicurezza, un fattore **q pari a 2,25** calcolato secondo le indicazioni normative delle NTC 2018 al §C.8.5.5.1 ovvero $q = 2,0 \cdot \alpha_u/\alpha_1$ con $\alpha_u/\alpha_1 = 1,5$ e riduzione del 25%, il valore è inferiore a quello indicato al §7.3.1 pari a 3,35. L'Analisi pushover restituisce un valore più elevato e pari a: 3,281

- *stati limite indagati*

Per quanto riguarda l'analisi dell'edificio, i maschi murari vengono analizzati a Stato Limite Ultimo facendo riferimento alla Combinazione fondamentale (cfr. (2.5.1) in §2.5.3) in base a quanto espressamente indicato in §4.5.6.3: "Non è generalmente necessario eseguire verifiche nei confronti di stati limite di esercizio di strutture in muratura, quando siano soddisfatte le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi".

Secondo Normativa, per gli edifici devono essere analizzati alcuni stati limite di riferimento. Per le costruzioni in muratura, questi sono:

- Stati Limite di Esercizio (SLE): Stato Limite di Operatività (SLO) e Stato Limite di Danno (SLD)

- Stati Limite Ultimi (SLU): Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) e Stato Limite di Collasso (SLC).

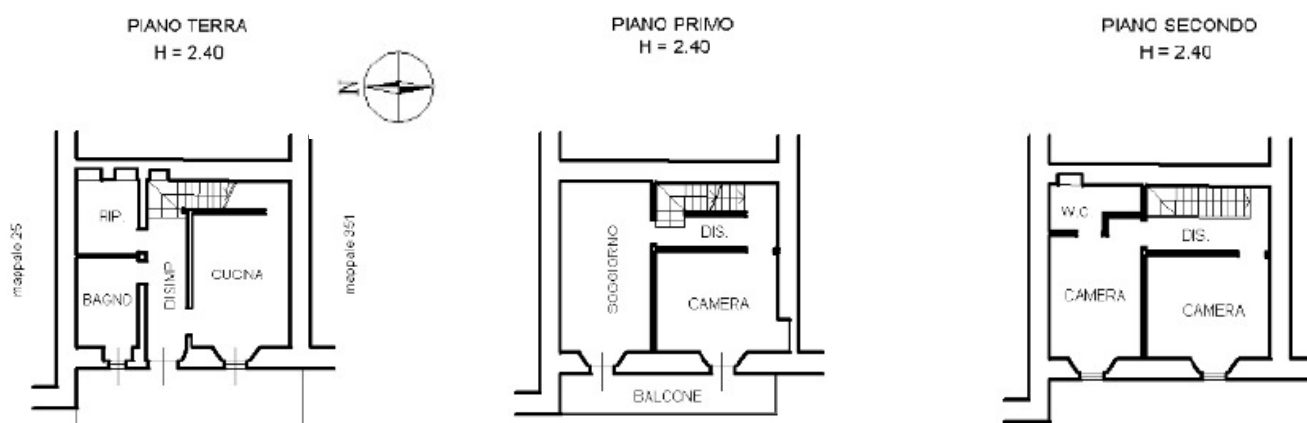
Per gli edifici esistenti è possibile, se non diversamente richiesto, fare riferimento a §8.3, secondo cui la valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi sulle costruzioni esistenti potranno essere eseguiti con riferimento ai soli SLU. Per le verifiche sismiche SLU sismiche si è fatto riferimento allo stato SLV come indicato al §8.3 e §7.3.6 per gli edifici di classe III. Per completezza si sono anche analizzati gli stati SLD e SLO.

- *giunti di separazione fra strutture contigue*

Non sono presenti giunti di separazione in quanto le varie Unità Strutturali sono aggregate. Per completezza si è reso necessario inserire nel modello di calcolo anche le strutture adiacenti poste a Sud. Per il rilievo si è fatto riferimento agli elaborati catastali di seguito riportati:

Corpo secondario altra proprietà:

Si tratta della porzione di edificio denominato "corpo secondario" presente nel lotto individuato catastalmente al Fg. 21, Part. 27, sub. 4 e affacciato su via Guglielmo Marconi. Questa porzione di edificio risulta attualmente di altra proprietà (sig, Contin Tiziano) ma fa parte della stessa Unità Strutturale oggetto di intervento e pertanto sarà anche essa oggetto di analisi al fine di verificare che non ci sia un peggioramento delle condizioni preesistenti.

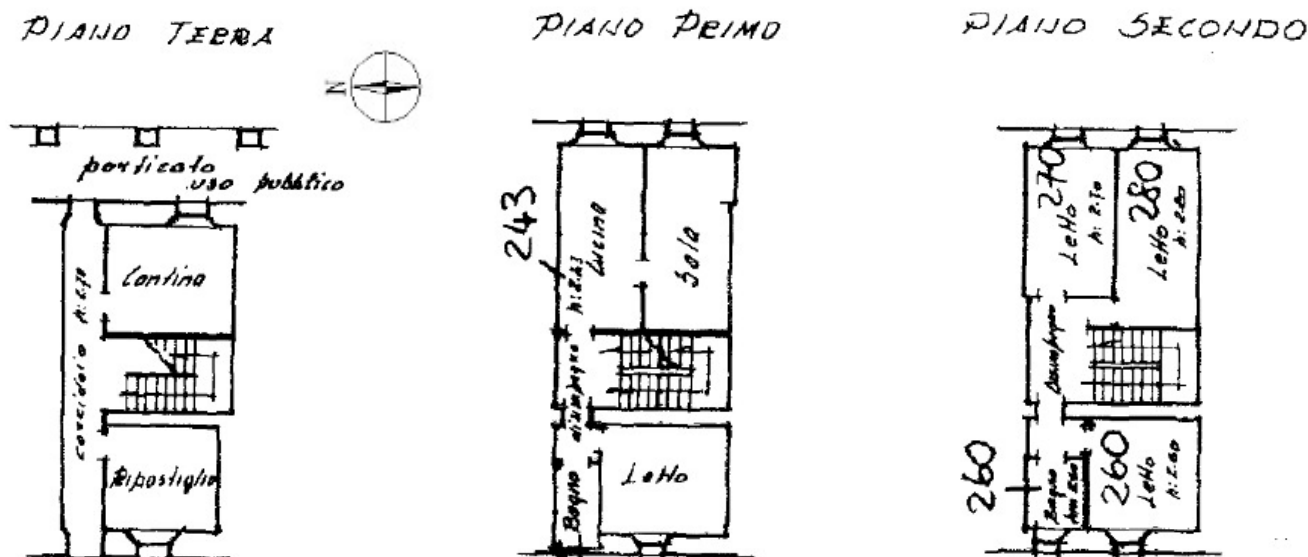


In pratica esistono solo i muri perimetrali perché le partizioni interne paiono non portanti (fatto salvo forse quella a pian terreno). Nel modello di calcolo sono state inserite le pareti e le bucaure esistenti (non sono state inserite le nicchie). Sono stati ipotizzati solai in

laterocemento e copertura lignea, compreso un solaio sottotetto. Si nota che questa porzione non è stata soprelevata come invece è successo per la porzione di pertinenza del municipio.

Unità Strutturale Sud adiacente:

Si tratta di un edificio su lotto gotico con caratteristiche simili a quelle dell'edificio del corpo secondario, infatti è presente un porticato a Est e un fronte a Ovest (su via Marconi) allineato a quello del corpo secondario. Il lotto individuato è catastalmente al Fg. 21, Part. 350. Questo edificio pare possedere anche esso una parete interna trasversale di controvento in muratura di pietrame allineata sul vano scale ed una più sottile, forse in muratura di mattoni.



Per quanto riguarda questo edificio esso è stato modellato per tener conto dell'effetto della massa sismica e delle possibili sollecitazioni/resistenze indotte sulle strutture oggetto di intervento, ma le pareti non sono state verificate trattandosi di un'unità strutturale differente.

- criteri per la valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti

Durante lo scavo per la realizzazione delle sottofondazioni potrebbe essere intercettato qualche condotta impiantistica di adduzione o di scarico visto che purtroppo non è stato possibile reperire le tavole di progetto di questi impianti. Occorrerà valutare in corso d'opera queste interferenze.

L'impianto termico resterà quello esistente. È prevista la realizzazione di un nuovo cavedio impiantistico nel volume secondario oltre quello già esistente nel volume principale. Questo cavedio accoglierà gli scarichi dei nuovi bagni e sarà posizionato in idonee nicchie che interferiranno con le strutture secondarie o di riempimento dei solai che esso attraversa (lamiera grecata+massetto, volterrane+massetto). Tutte le pareti portanti esterne saranno rivestite dall'interno con una controparete isolate all'interno della quale saranno anche posti eventuali impianti. Le contropareti in alcuni casi si estendono anche in senso trasversale all'interno dell'edificio. La superficie può essere quindi finita con la rasatura strutturale a cui si applicheranno i montanti metallici delle contropareti in cartongesso. I controsoffitti saranno appesi come ora alle strutture esistenti dei solai, essi si troveranno sempre distaccati dall'intradosso in modo da non interferire con le opere di cerchiatura metallica dei solai, il controsoffitto del secondo livello del volume principale conterrà anche uno strato di isolante. È prevista la richiesta di una relazione tecnica per i fissaggi dei controsoffitti ai soli esistenti. Non si prevedono altre interferenze.

- requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni

Le nuove sottofondazioni dei muri interni non potranno essere tutte collegate, se non per le porzioni continue che si andranno realizzare. Le sottofondazioni del portico saranno ricollegate tra loro mediante una soletta armata controterra.

- vincolamenti interni e/o esterni, schemi statici adottati

Per quanto riguarda le strutture murarie vale quanto già detto in precedenza nel paragrafo relativo alla modellazione.

g) indicazione delle principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati: coefficienti parziali per le azioni, coefficienti di combinazione

Le **Combinazioni di Carico** per Analisi Statica non sismica sono le combinazioni di tipo fondamentale, impiegate per gli stati limite ultimi (2.5.1) §2.5.3. Per l'azione sismica viene utilizzata la combinazione sismica di cui al 2.5.5 in §2.5.3 delle NTC 2018.

Le combinazioni dei carichi utilizzate nel modello Aedes sono di seguito riassunte:

Famiglia SLU

Nome	Nom. br.	Pesi	Port.	Cat. A	Cat. B	Variabile H	Vento +X	Vento +Y	V.ento -X	Vento -Y	Neve
1	SLU 1	1.3	1.5	1.5	1.05	0	0.9	0	0	0	0.75
2	SLU 2	1.3	1.5	1.5	1.05	0	0	0.9	0	0	0.75
3	SLU 3	1.3	1.5	1.5	1.05	0	0	0	0.9	0	0.75
4	SLU 4	1.3	1.5	1.5	1.05	0	0	0	0	0.9	0.75
5	SLU 5	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0.9	0	0	0	0.75
6	SLU 6	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0.9	0	0	0.75
7	SLU 7	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0	0.9	0	0.75
8	SLU 8	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0	0	0.9	0.75
9	SLU 29	1.3	1.5	1.05	1.05	1.5	0.9	0	0	0	0.75
10	SLU 30	1.3	1.5	1.05	1.05	1.5	0	0.9	0	0	0.75
11	SLU 31	1.3	1.5	1.05	1.05	1.5	0	0	0.9	0	0.75
12	SLU 32	1.3	1.5	1.05	1.05	1.5	0	0	0	0.9	0.75
13	SLU 37	1.3	1.5	1.05	1.05	0	0.9	0	0	0	1.5
14	SLU 38	1.3	1.5	1.05	1.05	0	0	0.9	0	0	1.5
15	SLU 39	1.3	1.5	1.05	1.05	0	0	0	0.9	0	1.5
16	SLU 40	1.3	1.5	1.05	1.05	0	0	0	0	0.9	1.5
17	SLU 41	1.3	1.5	1.05	1.05	0	1.5	0	0	0	0.75
18	SLU 42	1.3	1.5	1.05	1.05	0	0	1.5	0	0	0.75
19	SLU 43	1.3	1.5	1.05	1.05	0	0	0	1.5	0	0.75
20	SLU 44	1.3	1.5	1.05	1.05	0	0	0	0	1.5	0.75

Famiglia SLE: frequente – quasi permanente

Nome	Nom. br.	Pesi	Port.	Cat. A	Cat. B	Variabile H	Vento +X	Vento +Y	V.ento -X	Vento -Y	Neve
1	SLE 1÷4	1.0	1.0	0.5	0.3	0	0	0	0	0	0
2	SLE 5÷8	1.0	1.0	0.3	0.5	0	0	0	0	0	0
3	SLE 29÷32	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0
5	SLE 37-40	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0.2
6	SLE 41	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0.2	0	0	0	0
7	SLE 42	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0	0.2	0	0	0
8	SLE 43	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0	0	0.2	0	0
9	SLE 44	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0	0	0	0.2	0
10 (qp)	SLE QP 45	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLV

Nome	Nom. br.	Pesi	Port.	Cat. A	Cat. B	Variabile H	Vento +X	Vento +Y	V.ento -X	Vento -Y	Neve
1	SLV	1.0	1.0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0

h) indicazione motivata del metodo di analisi seguito per l'esecuzione della stessa: analisi lineare o non lineare (precisazione del fattore $\Theta = P \cdot d/V \cdot h$), analisi statica o dinamica (periodo $T1 < 2,5 TC$ o TD , regolarità in altezza). Nel dettaglio deve essere esplicitato se trattasi di: - analisi lineare statica, - analisi lineare dinamica (numero di modi considerati e relative masse partecipanti), - analisi non lineare statica (distribuzioni di carico adottate e rapporti di sovrarresistenza α_u/α_1), - analisi non lineare dinamica (accelerogrammi adottati), - altro, riportando le sintesi dei principali risultati.

Il modello di calcolo Aedes PCM serve per dimostrare il raggiungimento a livello globale della verifica del miglioramento del 10% e comunque superiore al 60% e per far ciò mette a confronto i risultati del modello di calcolo della Valutazione della Sicurezza con quelli del progetto. La verifica più significativa in tal senso è il parametro che si ottiene mediante l'analisi pushover. Nel modello di calcolo Aedes PCM è stata eseguita un'analisi *statica non sismica, un'analisi sismica dinamica modale* (con i parametri già indicati nei precedenti paragrafi) e infine *un'analisi pushover*; infine è stata eseguita un'analisi *cinematica sui meccanismi di ribaltamento* per le catene poste in direzione longitudinale e trasversale.

Nel modello Aedes PCM per la verifica della resistenza nel piano della struttura in muratura il metodo di analisi adottato (per le verifiche con azioni nel piano dei maschi murari) è quello dell'analisi sismica statica non lineare, con verifica sismica di compatibilità degli spostamenti (ANALISI PUSHOVER) di cui al D.M.17.1.2018 (NTC18), §7.3.4.1, §7.8.1.5.4, §C8.7.1.4). La verifica di sicurezza consiste nel confronto tra la capacità di spostamento ultimo della costruzione e la domanda di spostamento ottenute applicando il procedimento illustrato al §7.3.4.1.

Distribuzione di Forze:

Gruppo 1 (distribuzioni principali)

FISSE: i rapporti fra le forze orizzontali restano fissi nel corso del processo incrementale:

(A) (lineare) Forze proporzionali alle forze statiche (utilizzate in analisi statica lineare)

Gruppo 2 (distribuzioni secondarie)

(E) (uniforme) Forze proporzionali alle masse

Direzioni di analisi:

L'analisi deve essere condotta nelle due direzioni ortogonali di riferimento (X e Y), ed è prevista la combinazione direzionale secondo §7.3.5. ANALISI SPAZIALI (3D): considerando il modello nel suo complesso (modello tridimensionale dell'edificio) l'analisi è condotta separatamente prima secondo X, e poi secondo Y. In generale le strutture non sono simmetriche, per cui le analisi dovranno essere condotte anche secondo -X e secondo -Y.

Distribuzioni di forze	
Gruppo 1: distribuzioni principali <input checked="" type="checkbox"/> (A) Lineare: proporzionale alle forze statiche <input type="checkbox"/> (B) Unimodale: forze corrispondenti al primo modo di vibrare <input type="checkbox"/> (C) Dinamica: corrispondente alle forze in analisi dinamica lineare [§7.3.4.2]	Gruppo 2: distribuzioni secondarie <input type="checkbox"/> (D) Multimodale: corrispondente ad una forma modale equivalente <input checked="" type="checkbox"/> (E) Uniforme: forze proporzionali alle masse <input type="checkbox"/> (F) Unimodale adattiva <input type="checkbox"/> (G) Dinamica adattiva <input type="checkbox"/> (H) Multimodale adattiva
Nelle distribuzioni Dinamiche (C, G) considerare le forze da: <input type="radio"/> spettro elastico <input checked="" type="radio"/> spettro di progetto	
Fattore di partecipazione modale <div> <input checked="" type="radio"/> $\Gamma = \frac{\phi^T M \tau}{\phi^T M \phi}$ <input checked="" type="radio"/> $\Gamma = \frac{\sum m_i \Phi_i}{\sum m_i \Phi_i^2}$ <input checked="" type="checkbox"/> $\Gamma = 1.00$ nella distribuzione di forze Uniforme (E) </div> [§C7.3.4.2]	
Incremento di taglio. Direzione di analisi Incremento di taglio (kN) <input type="text" value="200.00"/>	

Direzione e verso di analisi		
<input checked="" type="checkbox"/> + X'	<input checked="" type="checkbox"/> + Y'	<input checked="" type="checkbox"/> - X' <input checked="" type="checkbox"/> - Y'
Eccentricità accidentale	Analisi bidirezionale	Sisma verticale
<input checked="" type="checkbox"/> Curve senza momento torcente aggiuntivo	<input checked="" type="checkbox"/> Curve senza combinazione direzionale	<input checked="" type="checkbox"/> Curve senza componente verticale
<input type="checkbox"/> Curve con momento torcente aggiuntivo	<input checked="" type="checkbox"/> Curve con combinazione direzionale	<input type="checkbox"/> Curve con componente verticale
Punto di controllo		
<input checked="" type="radio"/> Baricentro del piano <input type="text" value="5"/> (n° piani = 5)		
Comportamento degli elementi strutturali		
Maschi murari		Fasce di piano (strisce, sottofinestra)
<input type="checkbox"/> Non eseguire verifiche a sforzo normale di trazione		<input checked="" type="radio"/> Comportamento bilineare
<input checked="" type="checkbox"/> Ignorare caduta di taglio per crisi a pressoflessione ortogonale		<input type="radio"/> Comportamento multilineare
Deformazione angolare limite:		Fondazioni
<input checked="" type="checkbox"/> Controllo drift ultimo <input type="checkbox"/> con fattore snellezza (H_0 / D)		<input checked="" type="checkbox"/> Ignorare aste su suolo elastico in Analisi Pushover
<input type="checkbox"/> Controllo duttilità (multiplo della deformazione al limite elastico)		
Modalità di calcolo		
Spostamento ultimo a SLU		Sistema bilineare equivalente
Spostamento corrispondente ad un taglio alla base residuo pari a <input type="text" value="80"/> %		Tratto elastico passante per il punto con taglio pari a <input type="text" value="0.70"/> T_{max}
<input type="radio"/> rispetto al massimo relativo		Tratto plastico della curva di capacità
<input type="radio"/> rispetto al massimo assoluto		<input checked="" type="radio"/> calcolato analiticamente
<input checked="" type="radio"/> rispetto al massimo assoluto, considerando l'ultima configurazione equilibrata		<input type="radio"/> stimato sullo spostamento residuo di una parete
		<input type="radio"/> stimato sullo spostamento residuo dei vari piani
		Altro
		<input checked="" type="checkbox"/> Limitare la capacità di spostamento della struttura in funzione degli stati limite dei singoli elementi

Risultati dell'elaborazione per l'analisi pushover:

Le combinazioni dei parametri di analisi soprantanti restituiscono 24 combinazioni di verifica (con risultati tra loro simili). Le curve di capacità della struttura reale analizzata (sistema a più gradi di libertà: M-GDL) vengono rappresentate in diagrammi che riportano in ascisse lo Spostamento del punto di controllo, ed in ordinate il Taglio globale alla base. Per ogni curva, attraverso le relazioni di equivalenza dinamica, riportate al punto §C7.3.4.1, viene definita la corrispondente curva del sistema ad 1 grado di libertà equivalente 1-GDL, e successivamente il diagramma bilineare, attraverso il quale è possibile definire la domanda sismica (=spostamento richiesto secondo lo spettro di risposta) del sistema 1-GDL, ricondotta infine alla domanda per il sistema M-GDL. Le verifiche di compatibilità degli spostamenti per il sistema reale M-GDL consistono nel confronto tra la domanda sismica e la capacità deformativa della struttura. Per il calcolo della domanda sismica, l'espressione degli spettri di risposta elastico $Se(T)$ e degli spettri di progetto per SLV e SLD è fornita in §3.2.3. Lo spettro di risposta elastico in termini di spostamento è dato da: $SDe(Ts) = Se(Ts) \cdot (T / 2\pi)^2$ (§3.2.3.2.3). Per ogni diagramma pushover ed ogni stato limite analizzato, il risultato della verifica è esprimibile sotto forma di un indicatore di rischio, dato dal rapporto fra capacità e domanda.

Per soddisfare la verifica di sicurezza vengono considerate due condizioni contemporanee:

- 1) la domanda di spostamento (dipendente dallo spettro, e quindi dai valori di T_R , ag e altri parametri correlati) deve essere \leq della capacità di spostamento definita dalla curva pushover;
- 2) il valore di $q^* = Se(T^*) m^* / Fy^*$ deve essere ≤ 3.0 (valore competente alla verifica per SLV).

L'analisi statica non lineare eseguita da PCM fornisce inoltre il valore del fattore di comportamento q (§7.8.1.3), attraverso il calcolo del rapporto α_u/α_1 .

Oltre all'analisi statica non lineare è stata condotta un'analisi sismica dinamica modale. Questa analisi viene utilizzata nel modello Aedes PCM per la verifica a pressoflessione ortogonale dei maschi murari e per le verifiche geotecniche delle fondazioni, infatti le verifiche sono più significative rispetto ai risultati ottenuti mediante analisi pushover. L'Analisi Sismica Dinamica Modale considera gli effetti dei modi di vibrare combinati tra loro con la modalità di combinazione CQC. Le varie componenti orizzontali dell'azione sismica (α , $\alpha+90$ ed eventualmente verticale) sono considerate agenti simultaneamente (§7.3.5). Per le due componenti orizzontali (α e $\alpha+90$), i valori massimi vengono combinati calcolando la radice quadrata della somma dei quadrati: $E = \sqrt{(E_\alpha^2 + E_{(\alpha+90)}^2)}$.

I risultati delle analisi precedentemente descritte sono contenuti nel paragrafo j) seguente.

La verifica di controllo con il programma Aedes PCM conferma la non necessità di controllare gli effetti del secondo ordine (pur avendo impostato interpiani differenti per esigenze di modellazione).

CONTROLLO EFFETTI DEL SECONDO ORDINE [SLV] (§7.3.1, EC8-1: §4.4.2.2)

H e d,r sono calcolati per ogni asta verticale (=parete) del piano; H è l'altezza della parete. Nei risultati, si riporta per ogni piano l'asta corrispondente al massimo rapporto d,r/H. P è il carico verticale totale della parte di struttura sovrastante il piano (=orizzontamento) considerato; V è la forza sismica orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame. Il controllo consiste nel calcolo di Theta e nel confronto con 0.1: trascurare l'effetto P-Delta (non linearità geometrica) è lecito quando Theta <= 0.1

N.piano	P (kN)	V (kN)	H (m)	d,r (mm)	Asta	Theta
1	7512.56	5697.53	2.260	8.8	742	0.00512
2	14316.57	5380.03	4.970	22.8	1	0.01220
3	2509.76	3183.37	2.680	9.9	220	0.00292
4	3852.74	2552.02	4.310	17.1	282	0.00600
5	734.26	610.08	2.335	7.9	590	0.00407

i) criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica: - stati limite ultimi, in termini di resistenza, di duttilità e di capacità di deformazione, - stati limite di esercizio, in termini di resistenza e di contenimento del danno agli elementi non strutturali.

Gli stati limite indagati sono coerenti con quanto richiesto alla Tab. 7.3.III di cui al § 7.3.6 per gli elementi strutturali primari: nel caso specifico, trattandosi di struttura in muratura, sono stati indagati sia in termini di rigidezza (RIG) e di resistenza (RES) e duttilità (DUT* non richieste per il caso in esame).

In particolare si è eseguita una verifica di rigidezza sugli spostamenti di interpiano allo SLD tale per cui esso non ecceda limiti indicati nella formula [7.3.13]; sono state eseguite le verifiche di resistenza sugli elementi strutturali con riferimento al loro comportamento bilineare; si daranno infine prescrizioni per il collegamento degli impianti (si tratta comunque di poche indicazioni non particolarmente rilevanti vista la tipologia di impianti che dovranno essere installati) e degli elementi non strutturali.

Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti

STATI LIMITE		CU I	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM ^(*)
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT ^(**)			DUT ^(**)		

^(*) Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.

^(**) Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

j) rappresentazione delle configurazioni deformate e delle caratteristiche di sollecitazione delle strutture più significative, così come emergenti dai risultati dell'analisi, sintesi delle verifiche di sicurezza, e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

VERIFICHE DEI SOLAI

Per quanto riguarda il solaio ligneo di copertura si è già verificato nella Valutazione della sicurezza che la sezione del travetto di castagno D24 8x10 cm è verificata, a maggior ragione anche nelle condizioni di progetto con nuovi travetti (senza LC1) si ottengono risultati ancor più positivi.

Verifica a flessione = $0,34 < 1$

Verifica a instabilità = $0,49 < 1$

Verifica a taglio $\Rightarrow 71,32 < 213,33 \text{ N/cm}^2$

Verifica freccia istantanea $\Rightarrow 0,287 < 0,550 \text{ cm}$

Verifica freccia finale = $0,402 < 0,825 \text{ cm}$

Le verifiche risultano soddisfatte.

Lo stesso discorso può essere fatto per le travi esistenti che al contrario restano verificate e non saranno sostituite.

Verifica a flessione = $0,61 < 1$

Verifica a instabilità = $0,87 < 1$

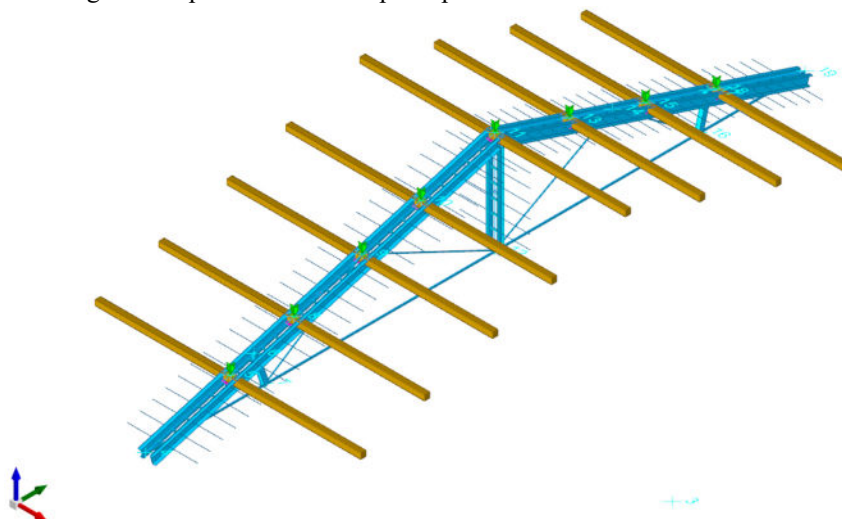
Verifica a taglio $\Rightarrow 84,66 < 158,02 \text{ N/cm}^2$

Verifica freccia istantanea $\Rightarrow 0,579 < 1,100 \text{ cm}$

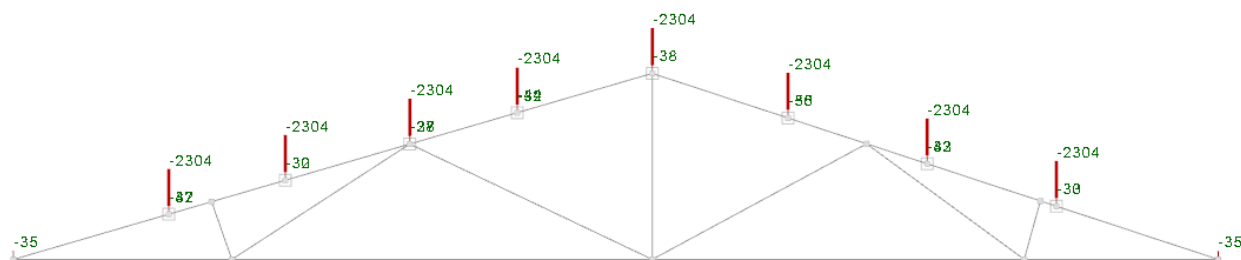
Verifica freccia finale = $0,914 < 1,650 \text{ cm}$

Le verifiche risultano soddisfatte.

Per la capriata è stato realizzato un modello di calcolo con il programma Sismicad considerando solo gli elementi di acciaio con i carichi di competenza. Di seguito si riportano i risultati principali:

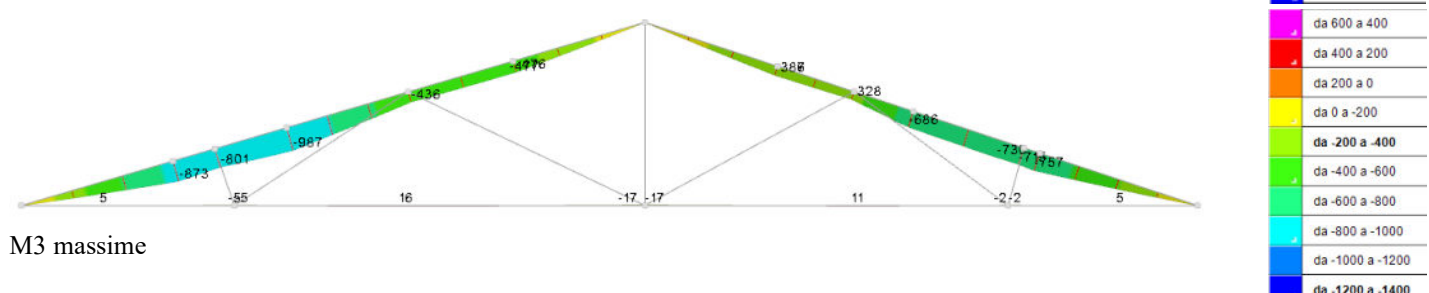
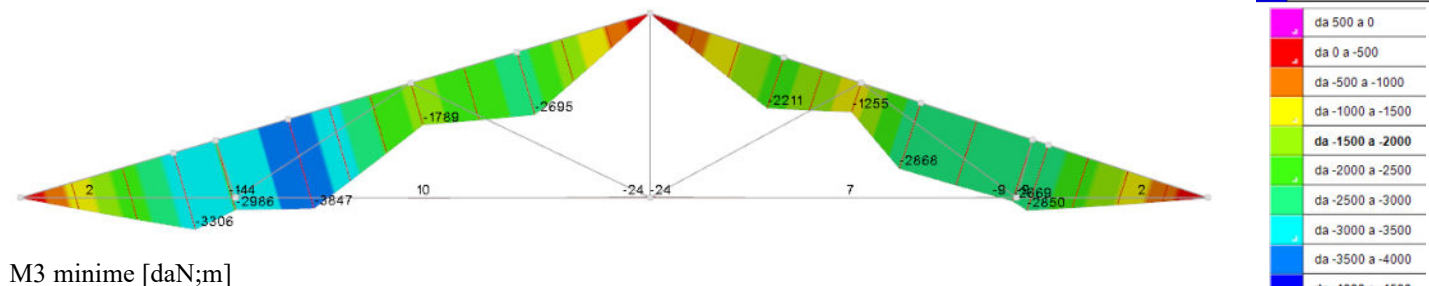
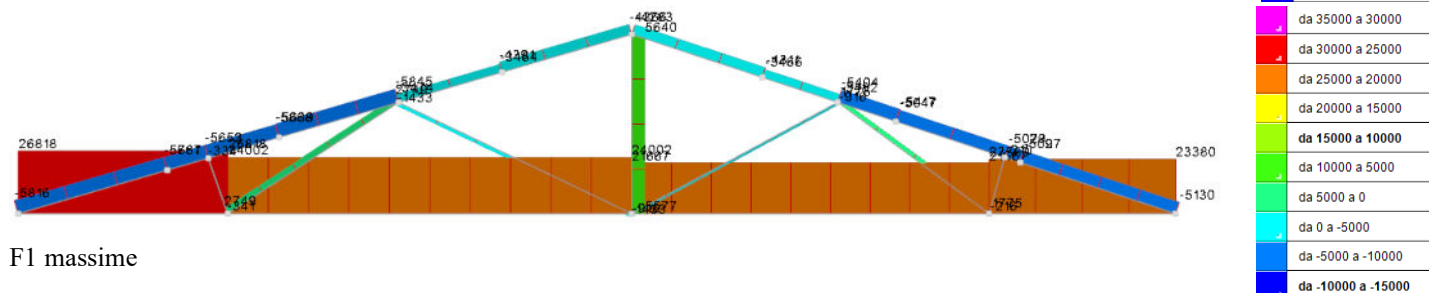
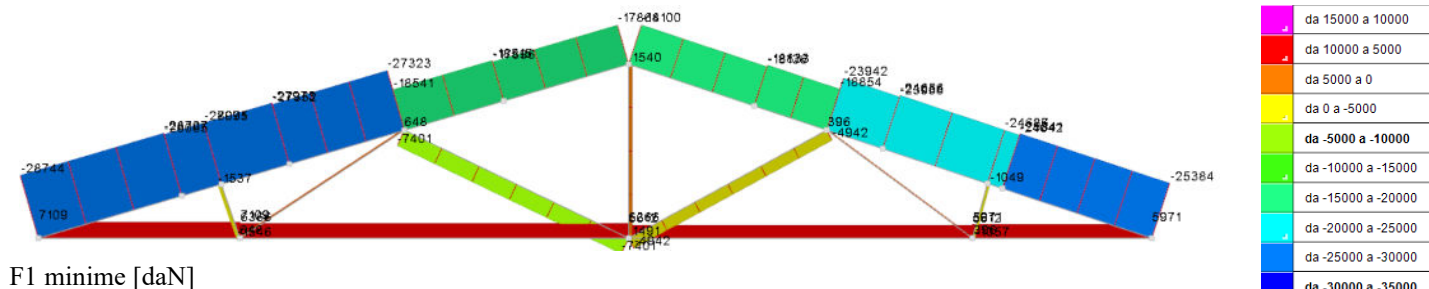


Risultati delle sollecitazioni

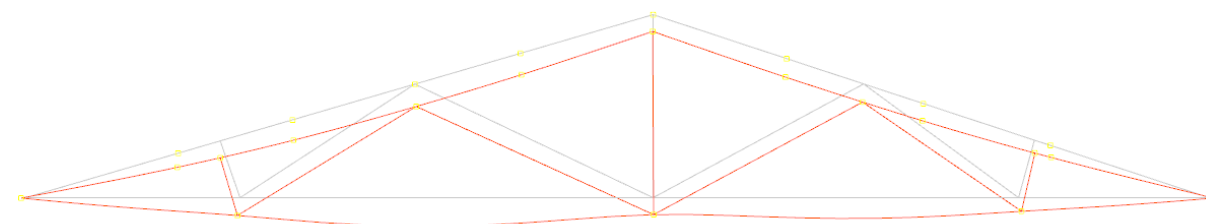


Carichi in SLU

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO



Deformata SLU



I puntoni sono formati da due profili UPN 200 affiancati ai puntoni lignei e accoppiati con bulloni M12 ogni 30 cm. La verifica dell'elemento più sollecitato è di seguito riportata.

Significato dei simboli utilizzati: Le unità di misura elencate sono in [mm, N, deg] ove non espressamente specificato.

Sezione: sezione in acciaio. Rotazione: rotazione della sezione. [deg] Area: area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [mm²] Jx: momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [mm⁴] Jy: momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [mm⁴] ix: raggio di inerzia relativo all'asse x. [mm] iy: raggio di inerzia relativo all'asse y. [mm] Wx: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [mm³] Wy: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [mm³] Wplx: modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [mm³] Wply: modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [mm³] X: distanza dal nodo iniziale. [mm] Comb.: combinazione di verifica. Sfruttamento: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1. Classe: classe della sezione. NEd: sollecitazione assiale. [N] Nc,Rd: resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [N] Nt,Rd: resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [N] Riduzione da taglio: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale. px: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x. py: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y. Verifica: stato di verifica. VEd: sollecitazione di taglio. [N] Vc,Rd: resistenza a taglio. [N] Av: area resistenza a taglio. [mm²] Interazione taglio-torsione: indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione. Riduzione torsione: coefficiente riduttivo della resistenza a taglio per presenza di torsione. Sfruttamento torsione: rapporto tra TEd e TRd. TEd: sollecitazione torcente. [N*mm] TRd: resistenza a torsione. [N*mm] Riduzione taglio resistente: indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione. Sfruttamento taglio-torsione: $\tau_{Ed,totale} / (0.5 * \tau_{Rd})$. Non verificato se maggiore di 1. $\tau_{Ed,totale}$: somma delle tensioni tangenziali totale derivanti da taglio e torsione. [N/mm²] τ_{Rd} : tensione tangenziale resistente. [N/mm²] NRd: resistenza assiale

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

ridotta per taglio. [N] Rid. NRd da VEd: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale. My,Ed: sollecitazione flettente attorno y-y. [N*mm] My,Rd: resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [N*mm] Rid. My,Rd da VEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y. Rid. My,Rd da NEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y. Mx,Ed: sollecitazione flettente attorno x-x. [N*mm] Mx,Rd: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [N*mm] Rid. Mx,Rd da VEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x. Rid. Mx,Rd da NEd: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x. α : esponente α per flessione deviata. β : esponente β per flessione deviata. Numero rit.: numero del ritegno. Presente: indica se il ritegno è presente o meno. Ascissa: ascissa del ritegno rispetto al nodo iniziale del superelemento o ascissa iniziale e finale della campata. [mm] Campata: campata tra i ritegni. $\beta x/m$: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m. Vincolo a entrambi estremi: indica se il tratto è vincolato a entrambi gli estremi. $\lambda x/m$: snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni. $\lambda y/n$: snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni. λVer : snellezza accettabile. $\beta y/n$: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a y/n. $\lambda y/n$: snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni. NRk: resistenza caratteristica assiale. [N] Mx,Ed max: momento sollecitante massimo attorno l'asse x-x tra due ritegni all'inflessione attorno x-x. [N*mm] Mx,Rk: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse x-x. [N*mm] My,Ed max: momento sollecitante massimo attorno l'asse y-y tra due ritegni all'inflessione attorno y-y. [N*mm] My,Rk: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse y-y. [N*mm] χ_x : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse x-x. χ_y : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse y-y. kxx: valore di kxx. kxy: valore di kxy. kyx: valore di kyx. kyy: valore di kyy. χ_{LT} : coefficiente di riduzione per instabilità flessione-torsionale. η : valore di η . hw: altezza dell'anima. [mm] tw: spessore dell'anima. [mm] hw/tw max: rapporto tra hw e tw massimo. Ascissa freccia: ascissa della massima freccia. [mm] Combinazione: combinazione di verifica in cui è ricavata la freccia. Freccia: massima freccia. [mm] Luce: luce di verifica. [mm] L/f: rapporto luce su freccia. L/f,min: minimo rapporto luce su freccia consentito. Tipo: freccia calcolata considerando le sole condizioni variabili o tutte le condizioni (totale) all'interno della combinazione di verifica.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" 4-11

Caratteristiche del materiale S275 - Lunghezza: 7368 - Cerniera iniziale: Svincolo: M1 (Mt), M3 Cerniera finale: Svincolo: M1 (Mt), M3

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 20; 1 Bullone; S235; 30; 20; 1; 1; EC 8.8; 1.2	180	6439	38228227	95882719	77.1	122	382282	547901	455637	773523

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§4.2.4.1.3.1.4 NTC18) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 7368 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
7368	SLU 8	0.152	1	-256112	1686310		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
7368	SLD 11	0.053	1	-90137	1686310		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
1768	SLV 3	0.34	-180452	530526	3509	Non considerata		Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
1768	SLD 3	0.24	-127503	530526	3509	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
2789	SLU 8	0.041	-21024	514117	3400	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
2789	SLD 5	0.013	-6894	514117	3400	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
5263	SLV 4	0.11	-461593	4212473	Non considerata*	0.854	64.561	151.211	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
5263	SLD 4	0.077	-325925	4212473	Non considerata*	0.603	45.617	151.211	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
7368	SLV 16	0.547	1	-81156	1686310	1	-100986656	202589285	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
7368	SLD 16	0.4	1	-79187	1686310	1	-71595095	202589285	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfrutt.	Cl	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Ver
1768	SLV 2	0.992	1	-50111	1686310	1	6610363	119333465	-183661973	202589285	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfrutt.	Cl	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Ver
1768	SLD 1	0.725	1	-50951	1686310	1	6410614	119333465	-129947957	202589285	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2	1	Si	95.6	Si, (<200)
2	Si	7368					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	Vincolo a entrambi estremi	λ_y/n	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2	1	Si	62	Si, (<200)
2	Si	7368					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
7368	SLV 16	0.933	1	-81156	1770626	7805881	125300138	184054463	212718749	0.483	0.716	1.026	0.545	0.615	0.909	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
7368	SLD 16	0.689	1	-79187	1770626	7839971	125300138	130161407	212718749	0.483	0.716	1.024	0.545	0.614	0.908	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	172	9	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	172	9	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

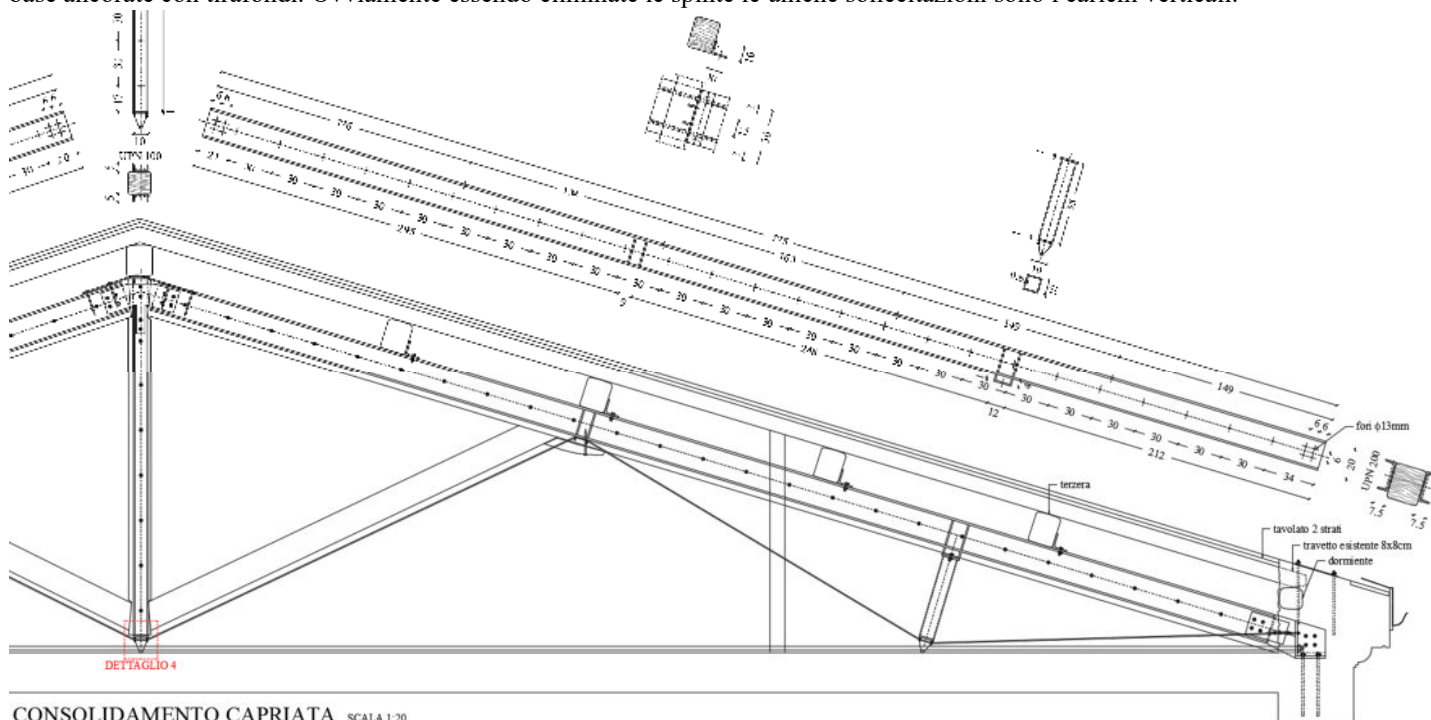
Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
2974	SLE RA 1	0	7368	10000	250	Totale	Si
2755	SLE RA 2	0	7368	10000	250	Totale	Si
5333	SLE RA 2	0	7368	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

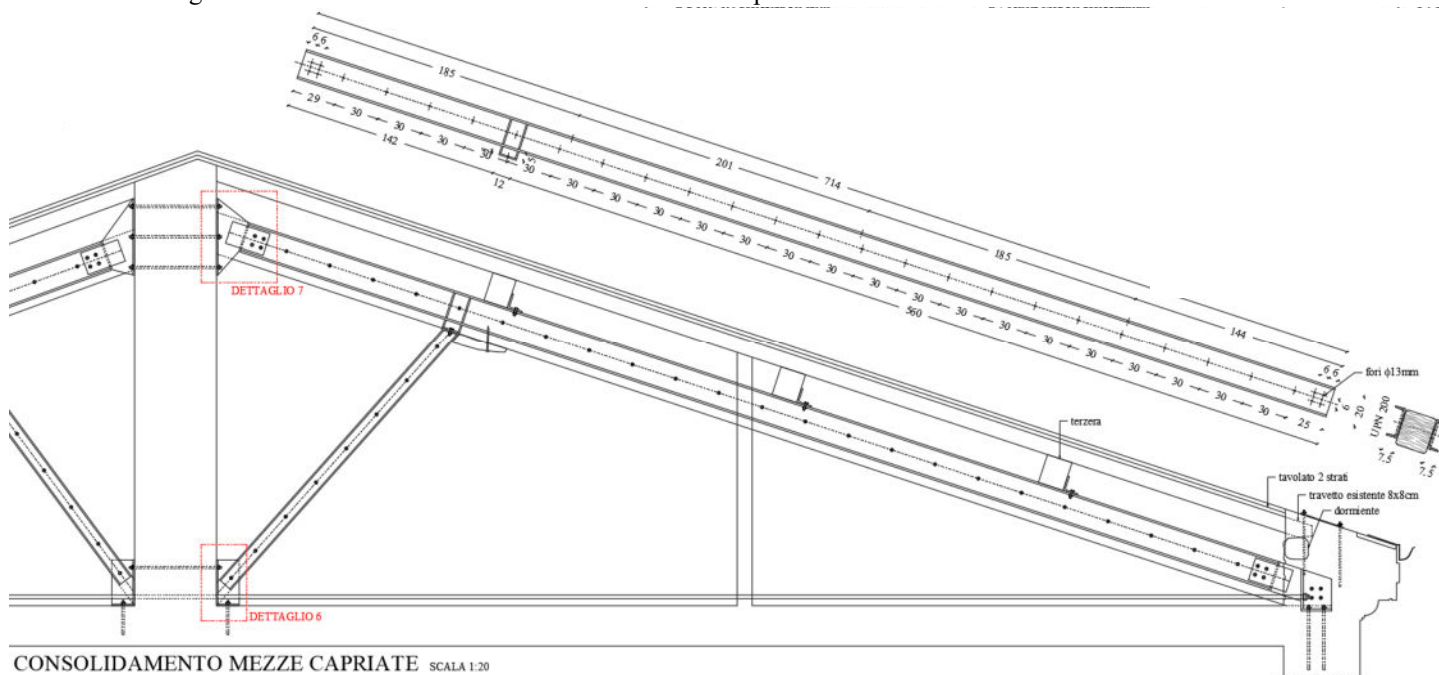
Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
3923	SLE RA 2	12.09	7368	609.3	250	Totale	Si
3923	SLE RA 1	5.08	7368	1449.3	250	Totale	Si
3923	SLE RA 2	7.01	7368	1051.3	350	Variabile	Si

Per la catena formata da una doppia barra D 24 la resistenza a trazione è pari a circa $27/2 = 13,5$ kN a fronte di una resistenza di circa 118,5 kN. Gli altri elementi risultano ampiamente soddisfatti. Il collegamento con le strutture murarie avviene mediante piastre di base ancorate con tirafondi. Ovviamente essendo eliminate le spinte le uniche sollecitazioni sono i carichi verticali.



Un ritaglio dell'intervento di consolidamento sulla capriata.

In maniera analoga si è dimensionato anche il rinforzo delle mezze capriate.



Un ritaglio dell'intervento di consolidamento sulla mezza capriata.

Per quanto riguarda il solaio ligneo di copertura del volume secondario le terzere saranno sostituite con nuove lignee di sezione 20 x 20 cm. Le verifiche sono di seguito riassunte.

Verifica a flessione = $0,59 < 1$

Verifica a instabilità = $0,84 < 1$

Verifica a taglio $\Rightarrow 83,31 < 158,02 \text{ N/cm}^2$

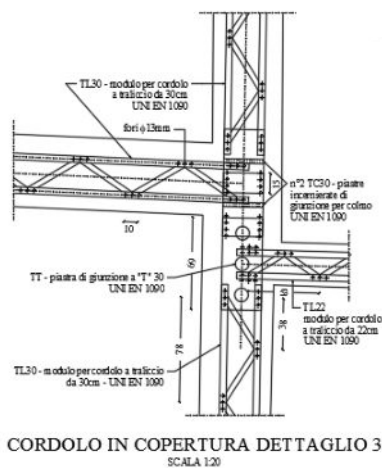
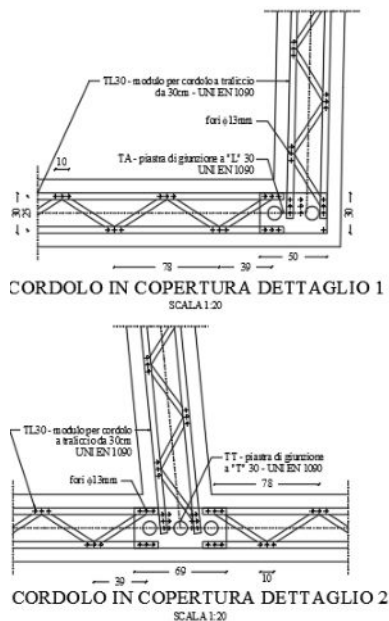
Verifica freccia istantanea $\Rightarrow 0,497 < 1,050$ cm

Verifica freccia finale = $0,790 < 1,575$ cm

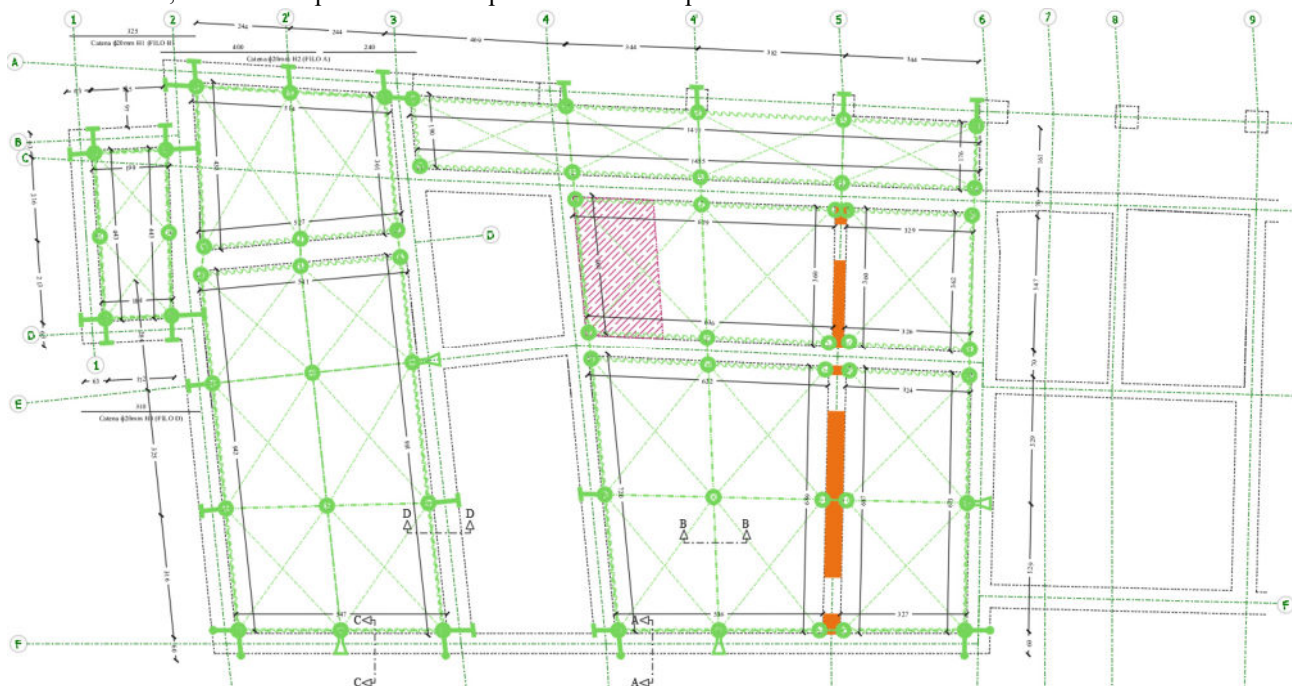
Le verifiche risultano soddisfatte.

Avendo realizzato il rinforzo anche dei pilastrini murari di appoggio intermedi tutte le problematiche presenti sono risolte.

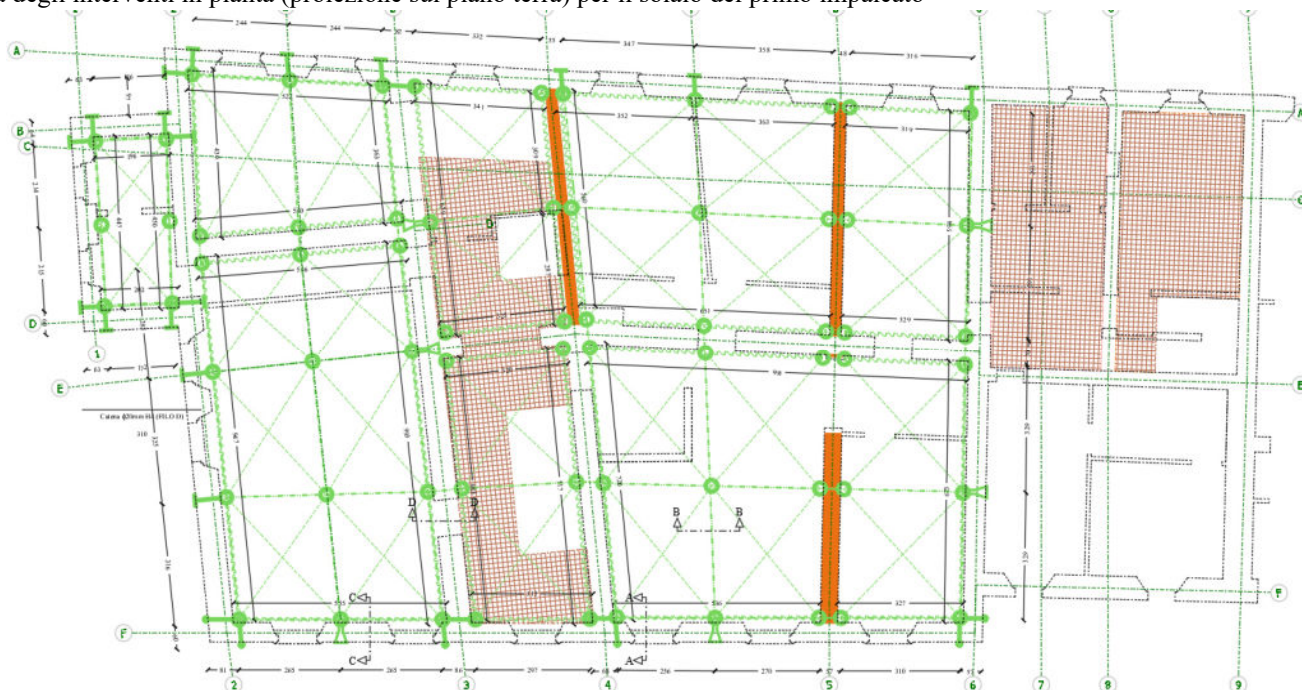
Sulla sommità delle pareti sarà posato un cordolo perimetrale tralicciato che aiuterà le pareti a resistere alle azioni di inflessione fuori piano. Il cordolo è previsto prefabbricato utilizzando i materiali tipo quelli della ditta Contigiani e Giacomini s.r.l.



Per quanto riguarda i solai interpiano del volume principale non sono previsti dei rinforzi nel piano di inflessione essendo il solaio già verificato in tal senso, sono invece previsti rinforzi per le azioni fuori piano.



Vista degli interventi in pianta (proiezione sul piano terra) per il solaio del primo impalcato



Vista degli interventi in pianta (proiezione sul piano primo) per il solaio del secondo impalcato

Le catene assieme ai trefoli inclinati consentono di irrigidire il piano e collegare tra loro le pareti. Le maglie sono abbastanza regolari e formano delle maglie circa quadrate di lato circa 3,0 m è per questo che una catena con due tiranti devono in pratica essere in grado di contrastare la massa sismica che deriva dalla movimentazione in facciata di un volume di muratura pari all'interasse tra le catene e in altezza pari alla metà delle altezze di interpiano sommate alla quota parte del carico dei solai. Ovviamente questo ragionamento vale solo per quelle porzioni non efficacemente contrastate da muri ortogonali (ben ammortati grazie agli interventi di progetto) sufficientemente vicini. Le azioni di compressione sono invece efficacemente contrastate dalla resistenza dei travetti in calcestruzzo con il massetto soprastante (oltre che dalla resistenza a flessione degli angolari accoppiati tipo cordolo sul lato interno). La massima forza da considerare per la verifica degli elementi di rinforzo si può ricavare tramite la formula indicata al §7.8.1.5.2.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Coefficiente $S_a =$

$\alpha =$	0.189	$\alpha =$	0.189
$S =$	1.39	$S =$	1.39
$z =$	5.0 m	$z =$	10.3 m
$H =$	12.45 m	$H =$	12.45 m
$S_a =$	0.421	$S_a =$	0.589
$\alpha \cdot S =$	0.263 ($< S_a$)	$\alpha \cdot S =$	0.263 ($< S_a$)

Peso della parete =

$L =$	3.0 m	$L =$	3.0 m
$sp. =$	0.55 m	$sp. =$	0.55 m
$\rho =$	20 kN/mc	$\rho =$	20 kN/mc
$h =$	3.4 m	$h =$	2.2 m
$p =$	112.20 kN	$p =$	72.60 kN

Peso solaio =

$L =$	3.0 m	$L =$	3.0 m
$prof. =$	3.3 m	$prof. =$	3.3 m
$G1 =$	1.81 kN/mq	$G1 =$	1.81 kN/mq
$G2 =$	4.04 kN/mq	$G2 =$	1.53 kN/mq
$Q =$	3.00 kN/mq	$Q =$	0.50 kN/mq
$\psi_2 =$	0.3	$\psi_2 =$	0.0
$p =$	66.83 kN	$p =$	33.07 kN
$q_a =$	3	$q_a =$	3
$F_a =$	25.12 kN	$F_a =$	20.76 kN

Risulta pertanto che occorrerebbe contrastare una forza massima di circa 25 kN.

Questa forza è quella che è stata utilizzata per dimensionare i copochiave delle catene ed è determinata dalla flesione del capo chiave, in realtà la resistenza a snervamento è 62,83 kN, a punzonamento 30,91 kN e a penetrazione 35,76 kN. La catena è comunque supportata anche dalla resistenza a trazione dei cavi diagonali. L'allungamento teorico per tale forza sarebbe pari a circa 5 mm ampiamente compatibile con un ipotesi di piano rigido.

$\Delta x =$	5.64 mm
$E =$	210000 N/mmq
$A =$	314 mmq
$L =$	14800 mm

La flessione della muratura su questa luce ridotta pare ininfluenza.

I solai del volume principale del primo impalcato restano in pratica con gli stessi valori di carico dello stato di fatto, quelli del piano sottotetto subiscono perfino un decremento del carico accidentale.

Per quanto riguarda i solai del volume secondario dapprima si dimensionano le putrelle di supporto per le murature “a sbalzo” poste sopra il portico:

Peso pareti da sorreggere sopra portico

$Sp. =$	0.55 m
$L =$	2.35 m
$H =$	2.80 m
$\gamma_{mur} =$	20.00 kN/mc
$P =$	72.38 kN

p =	39.12	kN/m
p SLU =	50.86	kN/m
Peso solaio da sorreggere		
prof. =	3.2	m
G1 =	2.13	kN/m
G2 =	1.40	kN/m
Q =	2.00	kN/m
γ G1 =	1.30	
γ G2 =	1.50	
γ Q =	1.50	
p SLU =	25.18	kN/m
M =	52.49	kNm

Le due putrelle IPE 200 hanno momento resistente plastico pari a:

IPE - HE - HL = verifica di resistenza a flessione retta

(Flessione nel piano dell'anima)

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl,yk}}{\gamma_{M0}}$$

M_{Ed} = momento flettente di calcolo
 $M_{pl,Rd}$ = momento resistente

W_{pl} = modulo resistente plastico
 f_{yk} = tensione caratteristica a snervamento
 γ_{M0} = coefficiente di sicurezza

INPUT

Definizione dell'azione sollecitante $M =$ [kNm]

Scelta del profilo

Classe dell'acciaio

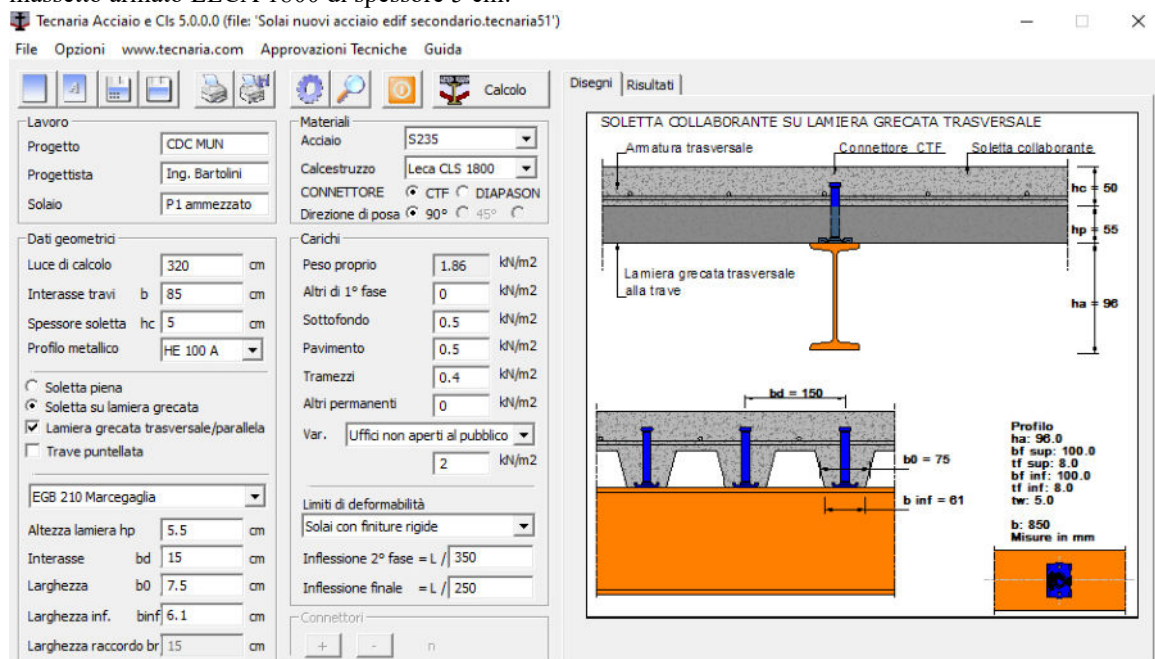
OUTPUT

(VERIFICA Punto 4.2.4.1.2.3 NTC 2018)

$M_{Ed} =$	26.25 [kNm]	$M_{Ed} / M_{c,Rd}$	0.45	<div>Verifica soddisfatta</div>
$M_{c,Rd} =$	57.78 [kNm]			

Pertanto la verifica è soddisfatta.

Per quanto riguarda la verifica dei solai si utilizza un solaio in acciaio con travi HEA 100 e lamiera tipo Marcegaglia EGB 210 con massetto armato LECA 1800 di spessore 5 cm:



I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Fase1 - Trave in acciaio in semplice appoggio -				
Verifica Momento: 0.17		Verifica Taglio: 0.06		
Fase 1+2 Trave acciaio-clS - Stato Limite Ultimo				
Classe: 1	Beff (cm): 80.0	MED (kNm): 7.9	Verifica Momento:	0.92
Calcolo elastico	x (cm): 8.5	MRd (kNm): 8.6	Verifica Taglio:	0.17
Fase 1+2 Trave acciaio-clS - Stato Limite Ultimo - CONNESSIONE				
Altezza conn.: 9.0 cm		Distribuzioni ammesse: NB nerv. n.conn.		passo (cm)
		Uniforme: 22		8 -
Resistenza	PRd: 19.4 kN	Variabile:		
Nc: 39 kN	k: 0.61	Quarto di trave a sx: 6		2 -
Nc,f: 454 kN	PRd2: 13.7 kN	Metà centrale: 10		4 -
Nc,el: 223 kN	k2: 0.43	Quarto di trave a dx: 6		2 -
				8
Fase 1+2 Trave acciaio-clS - Stato Limite di Servizio				
Delta 0 (mm): 0.0	x el. (cm): 8.5		Frequenza:	
Delta 1 (mm): 2.9 + 0.3	n (Coeff. omo.): 16.8		20.4 Hz	
Delta 2 (mm): 0.6	i: 1.00			
Delta 2 ritiro (mm): 2.8	= L / -	Rete (cm2/m): 1.00	-	
Delta max (mm): 6.5	= L / 489	Staffe (cm2/m): -	-	

Normativa di riferimento: **NTC2018 D.M. 17-01-2018 / EN 1994-1-1:2004** Versione programma: 5.0.1.0
Riferimento per le caratteristiche meccaniche dei connettori: Valutazioni Tecniche Europee ETA-18/0447 ed ETA-18/0355.

Progetto: CDC MUN
Progettista: Ing. Bartolini
Solaio: P1 ammezzato

Tipologia	Soletta su lamiera perpendicolare ai profili. Trave non puntellata Trave in semplice appoggio con carichi uniformemente distribuiti. Ambiente: secco	Coefficienti di sicurezza	
	Limite all'inflessione delta 2=L / 350 Limite all'inflessione finale = L / 250	Azioni - Permanenti:	1.30
		Azioni - Perm. non strutturali:	1.30
		Azioni - Variabili:	1.50
		Materiali - Acciaio:	1.10
		Materiali - Calcestruzzo:	1.50
		Materiali - Connettori:	1.25
		Materiali - Acciaio per barre :	1.15
		Materiali - Lamiera Grecata:	1.10

Geometria	Luce di calcolo: 320.0 cm Interasse travi: (b) 85.0 cm Spessore soletta: (hc) 5.0 cm - Altezza lamiera grecata: (hp) 5.5 cm Largh. media nervatura: (b0) 7.50 cm Largh. inferiore nerv.: (binf) 6.10 cm Interasse nervature: (bd) 15.0 cm	Profilo metallico	Tipo: HE 100 A Altezza trave - ha: 96.0 mm Larghezza ala superiore - bf: 100.0 mm Spessore ala superiore - tf: 8.0 mm Larghezza ala inferiore - bfi: 100.0 mm Spessore ala inferiore - tfi: 8.0 mm Spessore anima - tw: 5.0 mm Raggio - r0: 12.0 mm Raggio - r1: 0.0 mm Area: 2124 mm2 Iy: 349.2 cm4 Wy Sup: 72760 mm3 Wy Inf: 72760 mm3 W Ply: 83010 mm3
ClS	Leca CLS 1800 fck: 41 N/mm2 Rck: 45 N/mm2 Peso specifico: 19.5 kN/m3 Ecm: 25000 N/mm2	Acciaio	S235 fy: 235 N/mm2 Es: 210000 N/mm2

Carichi	Peso proprio: 1.86 kN/m2 Altri permanenti di 1° fase: 0.00 kN/m2 Sottotondo: 0.50 kN/m2 Pavimento: 0.50 kN/m2	Tramezzi: 0.40 kN/m2 Altri: 0.00 kN/m2 Variabili 2.00 kN/m2
----------------	--	--

Fase 1 - sola trave in acciaio - SLU - Calcolo elastico	Azioni fase 1: 2.06 kN/m Momento sollecitante - MEd1: 2.6 kNm Momento resistente - MRd: 15.5 kNm Verifica momento: 0.17	Classe sezione acciaio: 1 Taglio sollecitante - VEd1: 3.3 kN Taglio resistente - VRd1: 59.2 kN Verifica taglio: 0.06
--	--	---

Fase 1+2 - Sezione mista - STATO LIMITE ULTIMO	Classe sezione mista: 1 Base efficace (Beff): 80.0 cm Asse neutro el. da estradosso: 8.5 cm Momento sollecitante - MEd: 7.9 kNm Momento resistente - MRd: 8.6 kNm Verifica momento: 0.92	Calcolo elastico Azioni: 6.16 kN/m Altezza totale: 20.1 cm Taglio sollecitante - VEd: 9.8 kN Taglio resistente VRd: 59.2 kN Verifica taglio: 0.17
---	---	---

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Fase 1 - Trave in acciaio in semplice appoggio -			
Verifica Momento:	-	Verifica Taglio:	-
Fase 1+2 Trave acciaio-ds - Stato Limite Ultimo			
Classe: 1	Beff (cm): 79.0	MEd (kNm): 8.0	Verifica Momento: 0.98
Calcolo elastico	x (cm): 5.7	MRd (kNm): 8.1	Verifica Taglio: 0.18
Fase 1+2 Trave acciaio-ds - Stato Limite Ultimo - CONNESSIONE			
Altezza conn.: 4.0 cm	Distribuzioni ammesse: L (cm)	n.conn.	passo (cm)
-	Uniforme: 316	12	30.0 cm
Resistenza PRd: 30.9 kN	Variabile:		
Nc: 62 kN k: 1.00	Quarto di trave a sx: 79	3	30.0 cm
Nc,f: 225 kN	Metà centrale: 158	6	30.0 cm
Nc,el: 108 kN	Quarto di trave a dx: 79	3	30.0 cm
		12	
Fase 1+2 Trave acciaio-ds - Stato Limite di Servizio			
Delta 0 (mm): 0.0	x el. (cm): 5.7	Frequenza:	
Delta 1 (mm): 0.0 + 1.6	n (Coeff. omo.): 16.8	13.1 Hz	
Delta 2 (mm): 1.3	i: 1.00		
Delta 2 ritiro (mm): 3.1	= L / 723	Rete (cm2/m): 1.00	-
Delta max (mm): 5.9	= L / 531	Staffe (cm2/m): -	-

Progetto: CDC MUN
Progettista: Ing. Batolini Alessio
Solaio: 2P-3P ammezzato

Tipologia	Soletta piena.	Coefficienti di sicurezza	
	Trave puntellata		
	Trave in semplice appoggio con carichi uniformemente distribuiti.	Azioni - Permanenti:	1.30
	Ambiente: secco	Azioni - Perm. non strutturali:	1.30
		Azioni - Variabili:	1.50
		Materiali - Acciaio:	1.49
		Materiali - Calcestruzzo:	1.50
		Materiali - Connettori:	1.25
		Materiali - Acciaio per barre:	1.15
		Materiali - Lamiera Grecata:	1.10
	Limite all'inflessione delta 2=L / 300		
	Limite all'inflessione finale = L / 250		

Geometria	Luce di calcolo:	316.0 cm	Profilo metallico	Tipo:	IPN 120
	Interasse travi: (b)	80.0 cm		Altezza trave - ha:	120.0 mm
	Spessore soletta: (hc)	5.0 cm		Larghezza ala superiore - bf:	58.0 mm
	-			Spessore ala superiore - tf:	7.7 mm
				Larghezza ala inferiore - bfi:	58.0 mm
				Spessore ala inferiore - tfi:	7.7 mm
				Spessore anima - tw:	5.1 mm
				Raggio - r0:	5.1 mm
				Raggio - r1:	3.1 mm
				Area:	1420 mm2
				Iy:	328.0 cm4
				Wy Sup:	54700 mm3
				Wy Inf:	54700 mm3
				W Ply:	63600 mm3
Cis	Leca CLS 1800		Acciaio	S235	
	fck:	41 N/mm2		fy:	235 N/mm2
	Rck:	45 N/mm2			
	Peso specifico:	19.5 kN/m3			
	Ecm:	25000 N/mm2		Es	210000 N/mm2

Carichi	Peso proprio:	1.11 kN/m2		
	Altri permanenti di 1° fase:	0.60 kN/m2		
	Sottofondo:	0.90 kN/m2	Tramezzi:	0.40 kN/m2
	Pavimento:	0.50 kN/m2	Altri:	0.35 kN/m2
			Variabili	2.00 kN/m2

Fase 1+2 - Sezione mista - STATO LIMITE ULTIMO

Classe sezione mista:	1	Calcolo elastico	
Base efficace (Beff):	79.0 cm	Azioni:	6.42 kN/m
Asse neutro el. da estradosso:	5.7 cm	Altezza totale:	17.0 cm
Momento sollecitante - MEd:	8.0 kNm	Taglio sollecitante - VEd:	10.1 kN
Momento resistente - MRd:	8.1 kNm	Taglio resistente VRd:	55.9 kN
Verifica momento:	0.98	Verifica taglio:	0.18

Fase 1+2 - SLS - STATO LIMITE DI SERVIZIO

Delta 0 Controfreccia iniziale:	0.0 mm		
Delta 1 Peso proprio + Carico Permanente:	1.6 mm		
Delta 2 Carico variabile + Effetto viscosità:	1.3 mm		
Delta 2 Effetto ritiro cls:	3.1 mm		
Delta 2 Totale:	4.4 mm	= L / 723	
Delta Finale Totale:	5.9 mm	= L / 531	
Asse neutro elastico dall'estradosso cls:	5.7 cm		
Coeff. di omogeneizzazione - n	- istantaneo: 8.40	- a tempo infinito: 16.80	
Momento di inerzia sezione omog. - I	- istantaneo: 1213.5 cm4	- a tempo infinito: 1016.6 cm4	
Incremento freccia per interazione incompleta:	1.0		
Frequenza fondamentale naturale:	13.1 Hz	calcolata con combinazione frequente.	psi1= 0.5

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Fase 1+2 - sezione mista - Connessione

Connessione elastica

Nc	Compressione nella soletta in calcestruzzo nel caso di calcolo (kN):	62
Nc,f	Compressione nella soletta in calcestruzzo nel caso di completo ripristino di resistenza (kN):	225
Nc,el	Compressione nella soletta in calcestruzzo corrispondente al massimo momento elastico $M_{el,Rd}$ (kN):	108

Tipo Connettore:

CTF 12/40

Altezza:

40 mm

Resistenza del connettore - PRd:

30.90 kN

Resistenza connessione - PRd * k:

30.90 kN

Connettore rigido

Distribuzione connettori elastica variabile

Posizionamento connettori:

Distribuzione uniforme:

Lunghezza trave (cm)

316

Connettori per trave

12

Passo (cm)

30.0

-- alternativa --

Distribuzione variabile:

settore a sinistra

Lunghezza settore (cm)

79

Connettori per settore

3

30.0

settore centrale

158

6

30.0

settore a destra

79

3

30.0

Totale

12

Fase 1+2 - sezione mista - armatura trasversale in acciaio B450C

Soletta

Armatura trasversale soletta:

1.0 cm²/m

Per le nuove murature che stanno a sbalzo sopra il cordolo si ipotizza un allargamento del cordolo interpiano per creare una trave in spessore di solaio di 26 x 50 cm in modo da poter stare tra due travi Varese esistenti. La trave dovrà reggere in realtà il solo “triangolo” di carico che eventualmente si potrà formare in caso di cedimento ad arco della muratura stessa. La verifica è di seguito riportata:

Peso pareti da sorreggere sopra portico

Sp. = 0.30 m

L = 2.35 m

H = 4.05 m

γ_{mur} = 18.00 kN/mc

P = 51.39 kN

p = 27.78 kN/m

γ_{G1} = 1.30

p d = 36.12 kN/m

M = 24.93 kNm

La verifica pertanto è la seguente:

Titolo : _____

N° Vertici **Zoom** **N° barre** **Zoom**

N°	x [cm]	y [cm]
1	25	-12.5
2	-25	-12.5
3	-25	12.5
4	25	12.5

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
2	2.01	0	9
3	2.01	20	9
4	2.01	-20	-9
5	2.01	0	-9
6	2.01	20	-9

Sollecitazioni ☒ S.L.U. ☐ Metodo n

N **Ed** kN

M **xEd** kNm

M **yEd** kNm

P.to applicazione N ☒ Centro ☐ Baricentro cls ☐ Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura ☒ Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo ☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. - ☐ Metodo n

Tipo flessione ☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd **Dominio M-N**

L₀ cm **Col. modello**

☐ Precompresso

Materiali

B450C **C25/30**

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} N/mm²

E_s / E_c f_{cc} / f_{cd} ?

ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²

$\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²

τ_{c1} N/mm²

M **xRd** kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d cm

x **x/d** **δ**

Sono quindi sufficienti 3 barre ϕ 16 mm superiori e inferiori. Le verifiche a taglio sono ampiamente soddisfatte, le verifiche della pressione di appoggio in realtà non sono necessario vista l'ammorsatura con le pareti ortogonali.

VERIFICHE SUGLI ELEMENTI DELLA STRUTTURA PORTANTE IN MURATURA

Nei seguenti paragrafi si riporteranno le verifiche eseguite sulle strutture in muratura che costituiscono il fabbricato oggetto di analisi. Le cerchiature sono state inserite direttamente nel modello di calcolo.

Risultati delle verifiche per l'analisi cinematica dei meccanismi di ribaltamento del primo modo per le facciate.

Sono stati ricanalizzati i quattro meccanismi di ribaltamento ritenuti più probabili, ovvero il ribaltamento della facciata Ovest, due meccanismi di ribaltamento relativi alla facciata Nord e il ribaltamento dell'intera facciata Est in seguito all'inserimento delle catene di progetto.

Si ottengono i seguenti risultati:

01. Rib. prosp Ovest

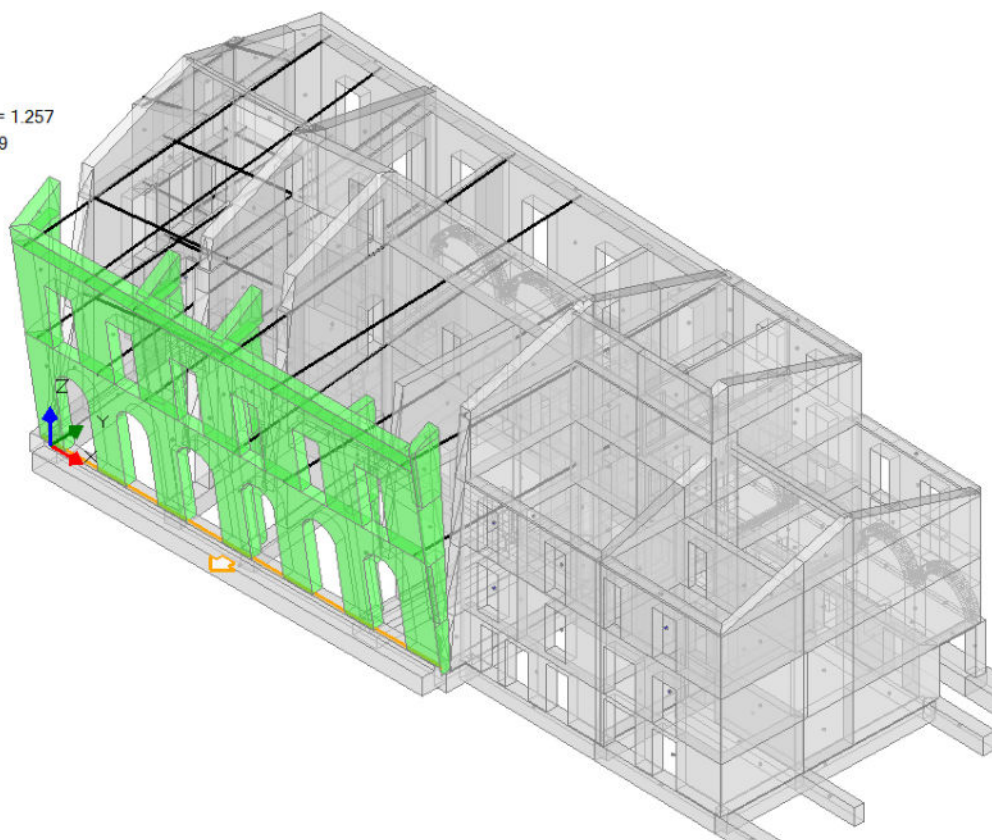
Ribaltamento semplice

$\alpha_0 = 0.214$

■ SLV

$PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.374 / 0.297 = 1.257$

$TR_{CLV} / TR_{DLV} = 2171 / 712 = 3.049$



Generale	
Tipologia	Ribaltamento semplice
Baricentro	9.755,0.243,6.283
Volume	97.695
Direzione sismica	270.00°
N	5
H	12.440
Z	0.000
T1	0.331
Y	1.364
FC	1.35
Verifica SLD	No
Sempre e*=1	No
Considera Ez	No
Risultati	
α_0	0.214
M*	214461
e*	0.849
α_0^*	0.187

SLD	
a1*	0.138
a2*	0.000
a*	0.138
PGA,CLD	0.188
TR,CLD	153
VN,CLD	101
IRS,PGA	1.362
IRS,TR	2.040
SLV	
a1*	0.149
a2*	0.000
a*	0.149
PGA,CLV	0.374
TR,CLV	2171
VN,CLV	152
IRS,PGA	1.257
IRS,TR	3.049

La verifica del primo cinematismo di ribaltamento della facciata (con cunei stabilizzanti) e parete monolitica è ora soddisfatta con coeff. di sicurezza $SLV_{PGA} = 1,257$. La cerniera plastica alla base è stata arretrata di 8,1 cm.

Sceita polo di rotazione

Calcolo dell'arretramento

Carico verticale	N	2478	kN
Resistenza a compressione	f_m	2.500	N/mm ²
Fattore di confidenza	FC	1.35	-
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_M	2.40	-
Lunghezza di appoggio	a	19.909	m
Resistenza a compressione di progetto	$f_d = f_m / (FC \gamma_M)$	0.772	N/mm ²
Arretramento della cerniera	$x_c = k N / (f_d a)$	0.081	m

Arretramento cerniera plastica

Sono state inserite le catene delle capriate assegnando una possibile resistenza a trazione di 25 kN ipotizzando un paletto di 4 x 103 cm che fornisce risultati più penalizzanti rispetto alla piastra 40x40 cm a scomparsa.

Dati generali [1] Rib. prosp Ovest]

V	H	Z	T1	γ	FC	SLD
(m ³)	(m)	(m)	(sec)			
97.695	12.440	0.000	0.331	1.364	1.350	

V = volume dei corpi partecipanti al meccanismo
H = altezza della struttura rispetto alla fondazione
Z = altezza rispetto alla fondazione del baricentro delle linee di vincolo tra i corpi del meccanismo ed il resto della struttura
T1 = primo periodo di vibrazione
 γ = Coefficiente di partecipazione modale
FC = fattore di confidenza
SLD = X indica che è richiesta la verifica di sicurezza per SLD

Asse di rotazione [1] Rib. prosp Ovest]

Coord. punto iniziale (m)			Coord. punto finale (m)			Arretr.	K	N	f_d	a
X	Y	Z	X	Y	Z	(m)		(kN)	(N/mm ²)	(m)
-0.225	-0.169	0.350	19.684	-0.169	0.350	0.081	0.500	2478.23	0.772	19.909

n. = numero consecutivo dell'asse di rotazione
X,Y,Z = coordinate dei punti iniziale e finale dell'asse di rotazione (considerando l'eventuale arretramento)

Carichi [1] Rib. prosp Ovest]

n.	tipologia	Punto di applicazione (m)			Carico permanente G (kN)			Carico variabile Q (kN)			ψ_2
		X	Y	Z	GX	GY	GZ	QX	QY	QZ	
1	peso proprio	9.780	0.000	7.725	0.00	0.00	-606.13	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da catena	5.701	-0.250	5.320	-2.74	24.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
3	da catena	0.304	-0.250	5.320	-2.13	24.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
4	da catena	3.334	-0.250	5.320	-2.83	24.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
5	da catena	10.129	-0.250	5.320	-2.46	24.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
6	da catena	12.630	-0.250	5.320	-0.76	24.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
7	da catena	19.065	-0.250	5.320	0.45	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
8	da catena	0.299	-0.250	9.630	-2.18	24.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
9	da solaio	2.972	0.250	9.380	0.00	0.00	-8.27	0.00	0.00	-1.24	0.00
10	da solaio	12.750	0.250	9.380	0.00	0.00	-56.40	0.00	0.00	-8.44	0.00
11	da solaio	7.958	0.250	9.380	0.00	0.00	-34.24	0.00	0.00	-5.12	0.00
12	da solaio	17.533	0.250	9.380	0.00	0.00	-34.93	0.00	0.00	-5.23	0.00
13	peso proprio	9.864	-0.001	3.217	0.00	0.00	-595.65	0.00	0.00	0.00	0.30
14	da solaio	2.972	0.250	5.070	0.00	0.00	-14.48	0.00	0.00	-9.90	0.30
15	da solaio	12.750	0.250	5.070	0.00	0.00	-98.78	0.00	0.00	-50.66	0.30
16	da solaio	7.958	0.250	5.070	0.00	0.00	-59.96	0.00	0.00	-41.00	0.30
17	da solaio	17.533	0.250	5.070	0.00	0.00	-61.18	0.00	0.00	-31.37	0.30
18	peso proprio	-0.067	0.366	3.385	0.00	0.00	-33.28	0.00	0.00	0.00	0.30
19	da solaio	0.181	0.670	5.070	0.00	0.00	-12.42	0.00	0.00	-8.49	0.30
20	peso proprio	-0.092	0.755	7.660	0.00	0.00	-64.63	0.00	0.00	0.00	0.30
21	da solaio	0.141	1.053	9.380	0.00	0.00	-13.56	0.00	0.00	-2.03	0.00
22	peso proprio	-0.123	1.081	10.154	0.00	0.00	-19.81	0.00	0.00	0.00	0.30
23	da solaio	0.127	1.181	10.538	0.00	0.00	-1.57	0.00	0.00	-2.53	0.00
24	peso proprio	6.015	0.510	3.145	0.00	0.00	-63.05	0.00	0.00	0.00	0.30
25	da solaio	5.661	0.749	5.070	0.00	0.00	-14.78	0.00	0.00	-10.11	0.30

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

26	da solaio	6.311	0.786	5.070	0.00	0.00	-0.66	0.00	0.00	-0.45	0.30
27	peso proprio	6.032	0.362	7.475	0.00	0.00	-40.85	0.00	0.00	0.00	0.30
28	da solaio	5.693	0.469	9.380	0.00	0.00	-3.70	0.00	0.00	-0.55	0.00
29	da solaio	6.343	0.506	9.380	0.00	0.00	-0.18	0.00	0.00	-0.03	0.00
30	peso proprio	5.942	1.152	7.670	0.00	0.00	-47.07	0.00	0.00	0.00	0.30
31	da solaio	5.611	1.184	9.380	0.00	0.00	-8.40	0.00	0.00	-1.26	0.00
32	da solaio	6.257	1.258	9.380	0.00	0.00	-0.35	0.00	0.00	-0.05	0.00
33	peso proprio	5.955	1.040	10.145	0.00	0.00	-18.82	0.00	0.00	0.00	0.30
34	da solaio	5.697	1.091	10.511	0.00	0.00	-1.47	0.00	0.00	-2.38	0.00
35	da solaio	6.197	1.121	10.520	0.00	0.00	-0.98	0.00	0.00	-1.59	0.00
36	peso proprio	9.779	0.416	7.475	0.00	0.00	-36.06	0.00	0.00	0.00	0.30
37	da solaio	10.016	0.554	9.380	0.00	0.00	-0.92	0.00	0.00	-0.14	0.00
38	da solaio	9.516	0.529	9.380	0.00	0.00	-0.28	0.00	0.00	-0.04	0.00
39	peso proprio	9.687	1.331	7.625	0.00	0.00	-42.44	0.00	0.00	0.00	0.30
40	da solaio	9.931	1.405	9.380	0.00	0.00	-1.66	0.00	0.00	-0.25	0.00
41	da solaio	9.433	1.355	9.380	0.00	0.00	-0.55	0.00	0.00	-0.08	0.00
42	peso proprio	9.695	1.249	10.167	0.00	0.00	-23.21	0.00	0.00	0.00	0.30
43	da solaio	9.440	1.288	10.570	0.00	0.00	-1.08	0.00	0.00	-1.75	0.00
44	da solaio	9.940	1.314	10.578	0.00	0.00	-2.75	0.00	0.00	-4.44	0.00
45	peso proprio	9.761	0.596	3.158	0.00	0.00	-56.44	0.00	0.00	0.00	0.30
46	da solaio	9.982	0.894	5.070	0.00	0.00	-3.43	0.00	0.00	-1.76	0.30
47	da solaio	9.482	0.869	5.070	0.00	0.00	-1.10	0.00	0.00	-0.75	0.30
48	peso proprio	15.669	0.496	3.109	0.00	0.00	-29.86	0.00	0.00	0.00	0.30
49	da solaio	15.464	0.743	5.070	0.00	0.00	-1.21	0.00	0.00	-0.62	0.30
50	da solaio	15.884	0.739	5.070	0.00	0.00	-0.71	0.00	0.00	-0.36	0.30
51	peso proprio	15.674	0.745	7.582	0.00	0.00	-40.15	0.00	0.00	0.00	0.30
52	da solaio	15.468	0.964	9.380	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-0.15	0.00
53	da solaio	15.888	0.959	9.380	0.00	0.00	-0.59	0.00	0.00	-0.09	0.00
54	peso proprio	19.443	0.287	3.777	0.00	0.00	-15.82	0.00	0.00	0.00	0.30
55	da solaio	19.196	0.476	5.070	0.00	0.00	-0.36	0.00	0.00	-0.19	0.30
56	peso proprio	19.504	0.134	1.257	0.00	0.00	-7.24	0.00	0.00	0.00	0.30
57	peso proprio	19.470	0.404	6.479	0.00	0.00	-22.14	0.00	0.00	0.00	0.30
58	peso proprio	19.448	0.541	9.084	0.00	0.00	-27.70	0.00	0.00	0.00	0.30
59	da solaio	19.200	0.683	9.380	0.00	0.00	-0.39	0.00	0.00	-0.06	0.00
60	peso proprio	19.470	0.796	10.443	0.00	0.00	-2.22	0.00	0.00	0.00	0.30
61	da solaio	19.201	0.739	10.405	0.00	0.00	-1.52	0.00	0.00	-2.46	0.00
62	peso proprio	9.719	0.000	9.985	0.00	0.00	-137.98	0.00	0.00	0.00	0.30
63	da catena	3.369	-0.250	9.630	-2.89	24.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
64	da catena	5.766	-0.250	9.630	-2.85	24.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
65	da catena	10.130	-0.250	9.630	-2.50	24.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
66	da catena	12.630	-0.250	9.630	-0.92	24.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
67	da catena	19.149	-0.250	9.630	0.45	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
68	da solaio	3.009	0.250	10.258	0.00	0.00	-18.47	0.00	0.00	-29.85	0.00
69	da solaio	7.920	0.250	10.258	0.00	0.00	-10.00	0.00	0.00	-16.15	0.00
70	da solaio	14.619	0.250	10.258	0.00	0.00	-28.64	0.00	0.00	-46.28	0.00

n. = numero consecutivo del carico

tipologia: peso proprio, da solaio, catena o generico

X,Y,Z = coordinate del punto di applicazione del carico nel sistema di riferimento globale XYZ

GX,GY,GZ, QX,QY,QZ = componenti del carico nel sistema XYZ

ψ_2 = coefficiente di combinazione per il carico variabile (Tab.2.5.i), il valore di ψ_2

(per carichi da solaio con più variabili aventi diversi coefficienti di combinazione,

mostrato in tabella è pari alla media pesata: $P=G+\psi_2*Q$, con G e Q carichi totali del solaio)

Catene

Dati:

n.	a	d	f _{yd}	Piastre(mm)			Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm ²							Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm ²						
	mm ²	mm	N/mm ²	a	b	s	s	f _m	τ ₀	σ _N	τ	f _d	f _{vd}	s	f _m	τ ₀	σ _N	τ	f _d	f _{vd}
2	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
3	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
4	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
5	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
6	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
7	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
8	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
63	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
64	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
65	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
66	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
67	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
2	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
3	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
4	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
5	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
6	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
7	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
8	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
63	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
64	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

65	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000	
66	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000	
67	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000	

Dati:

n. = numero del carico corrispondente alla catena

a, d: sezione, diametro; fyd: tensione di snervamento

Piastre di ancoraggio: a = dim.verticale, b = dim.orizzontale, s = spessore

Muro (iniziale/finale): spessore; resistenza media a compressione fm, resistenza a taglio puro τ_0 ,

tensione di compressione verticale all'altezza dell'ancoraggio σ_N , resistenza media a taglio τ ,

resistenza di progetto a compressione fd, resistenza di progetto a taglio fvd

Trazioni: snervamento tirante, punzonamento muratura nelle zone di ancoraggio,

penetrazione dovuta ad eccesso di pressione di contatto, flessione capochiave, trazione considerata nel calcolo

Forze, spostamenti, lavoro [1] Rib. prosp Ovest]

n.	Carico totale G+ ψ 2*Q (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-606.13	0.00	-606.13	0.00	0.000	-7.375	0.165	-100.230	4470.309	0.000
2	-2.74	24.85	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-4.970	-0.083	-123.499	0.000	0.000
3	-2.13	24.91	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-4.970	-0.083	-123.799	0.000	0.000
4	-2.83	24.84	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-4.970	-0.083	-123.449	0.000	0.000
5	-2.46	24.88	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-4.970	-0.083	-123.646	0.000	0.000
6	-0.76	24.99	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-4.970	-0.083	-124.191	0.000	0.000
7	0.45	25.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-4.970	-0.083	-124.229	0.000	0.000
8	-2.18	24.91	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-9.280	-0.085	-231.116	0.000	0.000
9	0.00	0.00	-8.27	0.00	-8.27	0.00	0.000	-9.030	0.415	-3.429	74.637	0.000
10	0.00	0.00	-56.40	0.00	-56.40	0.00	0.000	-9.030	0.415	-23.395	509.281	0.000
11	0.00	0.00	-34.24	0.00	-34.24	0.00	0.000	-9.030	0.415	-14.202	309.154	0.000
12	0.00	0.00	-34.93	0.00	-34.93	0.00	0.000	-9.030	0.415	-14.489	315.417	0.000
13	0.00	0.00	-595.65	0.00	-595.65	0.00	0.000	-2.867	0.167	-99.552	1708.018	0.000
14	0.00	0.00	-17.45	0.00	-17.45	0.00	0.000	-4.720	0.417	-7.275	82.350	0.000
15	0.00	0.00	-113.98	0.00	-113.98	0.00	0.000	-4.720	0.417	-47.526	537.995	0.000
16	0.00	0.00	-72.26	0.00	-72.26	0.00	0.000	-4.720	0.417	-30.132	341.100	0.000
17	0.00	0.00	-70.59	0.00	-70.59	0.00	0.000	-4.720	0.417	-29.435	333.201	0.000
18	0.00	0.00	-33.28	0.00	-33.28	0.00	0.000	-3.035	0.534	-17.777	100.995	0.000
19	0.00	0.00	-14.96	0.00	-14.96	0.00	0.000	-4.720	0.837	-12.521	70.631	0.000
20	0.00	0.00	-64.63	0.00	-64.63	0.00	0.000	-7.310	0.921	-59.513	472.433	0.000
21	0.00	0.00	-13.56	0.00	-13.56	0.00	0.000	-9.031	1.218	-16.518	122.471	0.000
22	0.00	0.00	-19.81	0.00	-19.81	0.00	0.000	-9.804	1.245	-24.675	194.248	0.000
23	0.00	0.00	-1.57	0.00	-1.57	0.00	0.000	-10.188	1.345	-2.109	15.976	0.000
24	0.00	0.00	-63.05	0.00	-63.05	0.00	0.000	-2.795	0.677	-42.712	176.242	0.000
25	0.00	0.00	-17.82	0.00	-17.82	0.00	0.000	-4.720	0.916	-16.323	84.111	0.000
26	0.00	0.00	-0.79	0.00	-0.79	0.00	0.000	-4.720	0.953	-0.757	3.747	0.000
27	0.00	0.00	-40.85	0.00	-40.85	0.00	0.000	-7.125	0.528	-21.575	291.105	0.000
28	0.00	0.00	-3.70	0.00	-3.70	0.00	0.000	-9.030	0.634	-2.345	33.423	0.000
29	0.00	0.00	-0.18	0.00	-0.18	0.00	0.000	-9.030	0.671	-0.120	1.621	0.000
30	0.00	0.00	-47.07	0.00	-47.07	0.00	0.000	-7.320	1.318	-62.041	344.569	0.000
31	0.00	0.00	-8.40	0.00	-8.40	0.00	0.000	-9.031	1.349	-11.336	75.877	0.000
32	0.00	0.00	-0.35	0.00	-0.35	0.00	0.000	-9.031	1.423	-0.496	3.147	0.000
33	0.00	0.00	-18.82	0.00	-18.82	0.00	0.000	-9.796	1.204	-22.664	184.363	0.000
34	0.00	0.00	-1.47	0.00	-1.47	0.00	0.000	-10.161	1.256	-1.845	14.934	0.000
35	0.00	0.00	-0.98	0.00	-0.98	0.00	0.000	-10.170	1.285	-1.265	10.012	0.000
36	0.00	0.00	-36.06	0.00	-36.06	0.00	0.000	-7.125	0.582	-20.993	256.957	0.000
37	0.00	0.00	-0.92	0.00	-0.92	0.00	0.000	-9.030	0.719	-0.664	8.342	0.000
38	0.00	0.00	-0.28	0.00	-0.28	0.00	0.000	-9.030	0.694	-0.196	2.552	0.000
39	0.00	0.00	-42.44	0.00	-42.44	0.00	0.000	-7.276	1.496	-63.501	308.773	0.000
40	0.00	0.00	-1.66	0.00	-1.66	0.00	0.000	-9.031	1.570	-2.612	15.029	0.000
41	0.00	0.00	-0.55	0.00	-0.55	0.00	0.000	-9.031	1.520	-0.843	5.007	0.000
42	0.00	0.00	-23.21	0.00	-23.21	0.00	0.000	-9.818	1.414	-32.806	227.836	0.000
43	0.00	0.00	-1.08	0.00	-1.08	0.00	0.000	-10.221	1.453	-1.570	11.047	0.000
44	0.00	0.00	-2.75	0.00	-2.75	0.00	0.000	-10.228	1.479	-4.060	28.085	0.000
45	0.00	0.00	-56.44	0.00	-56.44	0.00	0.000	-2.808	0.764	-43.142	158.517	0.000
46	0.00	0.00	-3.96	0.00	-3.96	0.00	0.000	-4.721	1.061	-4.201	18.687	0.000
47	0.00	0.00	-1.32	0.00	-1.32	0.00	0.000	-4.721	1.036	-1.372	6.252	0.000
48	0.00	0.00	-29.86	0.00	-29.86	0.00	0.000	-2.759	0.664	-19.836	82.411	0.000
49	0.00	0.00	-1.40	0.00	-1.40	0.00	0.000	-4.720	0.910	-1.275	6.611	0.000
50	0.00	0.00	-0.82	0.00	-0.82	0.00	0.000	-4.720	0.906	-0.741	3.862	0.000
51	0.00	0.00	-40.15	0.00	-40.15	0.00	0.000	-7.233	0.910	-36.553	290.398	0.000
52	0.00	0.00	-1.00	0.00	-1.00	0.00	0.000	-9.031	1.129	-1.132	9.055	0.000
53	0.00	0.00	-0.59	0.00	-0.59	0.00	0.000	-9.031	1.124	-0.660	5.306	0.000
54	0.00	0.00	-15.82	0.00	-15.82	0.00	0.000	-3.427	0.455	-7.195	54.221	0.000
55	0.00	0.00	-0.41	0.00	-0.41	0.00	0.000	-4.720	0.643	-0.267	1.960	0.000
56	0.00	0.00	-7.24	0.00	-7.24	0.00	0.000	-0.907	0.303	-2.190	6.562	0.000
57	0.00	0.00	-22.14	0.00	-22.14	0.00	0.000	-6.130	0.570	-12.626	135.738	0.000
58	0.00	0.00	-27.70	0.00	-27.70	0.00	0.000	-8.734	0.706	-19.567	241.966	0.000
59	0.00	0.00	-0.39	0.00	-0.39	0.00	0.000	-9.030	0.847	-0.333	3.550	0.000
60	0.00	0.00	-2.22	0.00	-2.22	0.00	0.000	-10.093	0.960	-2.137	22.454	0.000
61	0.00	0.00	-1.52	0.00	-1.52	0.00	0.000	-10.055	0.903	-1.375	15.309	0.000
62	0.00	0.00	-137.98	0.00	-137.98	0.00	0.000	-9.635	0.165	-22.766	1329.418	0.000
63	-2.89	24.83	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-9.280	-0.085	-230.445	0.000	0.000
64	-2.85	24.84	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-9.280	-0.085	-230.489	0.000	0.000
65	-2.50	24.88	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-9.280	-0.085	-230.838	0.000	0.000
66	-0.92	24.98	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-9.280	-0.085	-231.841	0.000	0.000

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

67	0.45	25.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.000	-9.280	-0.085	-231.962	0.000	0.000
68	0.00	0.00	-18.47	0.00	-18.47	0.00	0.000	-9.909	0.414	-7.654	183.022	0.000
69	0.00	0.00	-10.00	0.00	-10.00	0.00	0.000	-9.909	0.414	-4.143	99.060	0.000
70	0.00	0.00	-28.64	0.00	-28.64	0.00	0.000	-9.909	0.414	-11.868	283.787	0.000

n. = numero consecutivo del carico

PX,PY,PZ = componenti del carico totale $G+\psi_2 Q$ nel sistema XYZ

EX,EY = componenti orizzontali della forza inerziale corrispondente al carico

EZ = componente verticale della forza inerziale corrispondente al carico

$\delta X, \delta Y, \delta Z$ = spostamenti virtuali del punto di applicazione del carico nel sistema XYZ

(angolo di rotazione virtuale intorno all'asse di rotazione pari a 1 mrad)

L1 = lavoro virtuale delle forze statiche:

$L1 = \sum (n) [P_i \delta i]$

L2 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) orizzontali: $L2 = \sum (n) [EX_i \delta X_i + EY_i \delta Y_i]$

L3 = lavoro virtuale delle forze inerziali (sismiche) verticali: $L3 = \sum (n) [EZ_i \delta Z_i]$

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo [1] Rib. prosp Ovest]

α_0	M*	e*	a0*
	(kgm)		(g)
0.214	214461	0.849	0.187

α_0 = moltiplicatore di collasso

M* = massa partecipante

e* = frazione di massa partecipante

a0* = accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di $\zeta, E = 0.600$

SLV: Verifiche di sicurezza [1] Rib. prosp Ovest]

a1*	a2*	a*	PGA	TR	VN	PGA,CLV	TR,CLV
(g)	(g)	(g)	CLV	CLV	CLV	/PGA,DLV	/TR,DLV
0.149	0.000	0.149	0.374	2171	152	1.257	3.049

a1* = accelerazione spettrale richiesta su sistema rigido

a2* = accelerazione spettrale richiesta su sistema deformabile

PGA,CLV = capacità in termini di PGA per SLV

TR,CLV = capacità in termini di periodo di ritorno TR per SLV

VN,CLV = capacità in termini di Vita Nominale per SLV

PGA,CLV / PGA,DLV = ζ, E, SLV, PGA = indicatore di Rischio Sismico in termini di PGA per SLV

TR,CLV / TR,DLV = ζ, E, SLV, TR = indicatore di Rischio Sismico in termini di periodo di ritorno TR per SLV

Il secondo meccanismo analizzato è il seguente:

02. Rib. prosp Nord-1

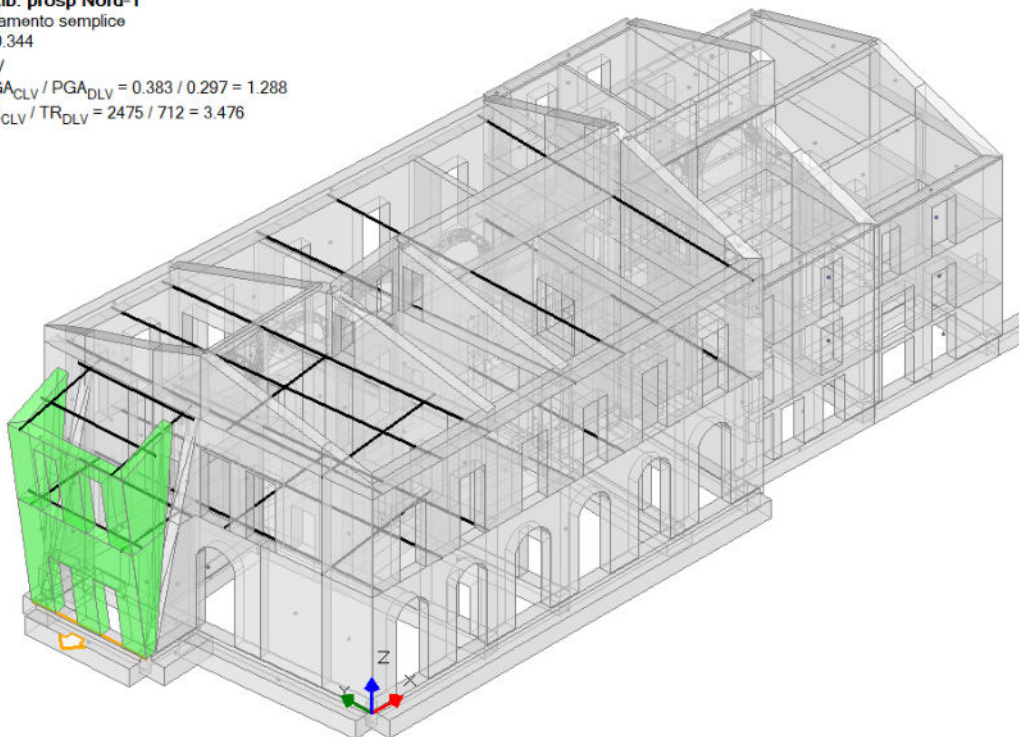
Ribaltamento semplice

$\alpha_0 = 0.344$

■ SLV

$PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.383 / 0.297 = 1.288$

$TR_{CLV} / TR_{DLV} = 2475 / 712 = 3.476$



I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Generale	
Tipologia	Ribaltamento semplice
Baricentro	-3.251, 10.560, 5.358
Volume	27.646
Direzione sismica	183.81°
N	5
H	12.440
Z	0.000
T1	0.331
Y	1.364
FC	1.35
Verifica SLD	No
Sempre e*=1	No
Considera Ez	No
Risultati	
a0	0.344
M*	51568
e*	0.857
a0*	0.297

SLD	
a1*	0.138
a2*	0.000
a*	0.138
PGA,CLD	0.297
TR,CLD	710
VN,CLD	471
IRS,PGA	2.152
IRS,TR	9.467
SLV	
a1*	0.149
a2*	0.000
a*	0.149
PGA,CLV	0.383
TR,CLV	2475
VN,CLV	174
IRS,PGA	1.288
IRS,TR	3.476

La verifica del secondo cinematicismo di ribaltamento della facciata del corpo Nord bagni (con cunei stabilizzanti) e parete monolitica è soddisfatta con coeff. di sicurezza $SLV_{PGA} = 1,288$. La cerniera plastica alla base in questo caso è stata arretrata di 3,4 cm.

Dati generali [2] Rib. prosp Nord-1]

V	H	Z	T1	Y	FC	SLD
(m ³)	(m)	(m)	(sec)			
27.646	12.440	0.000	0.331	1.364	1.350	

Asse di rotazione [2] Rib. prosp Nord-1]

Coord. punto iniziale (m)			Coord. punto finale (m)			Arretr.	K	N	fd	a
X	Y	Z	X	Y	Z	(m)		(kN)	(N/mm ²)	(m)
-4.053	13.267	0.350	-3.689	7.789	0.350	0.000	0.500	0.00	1.543	5.490

Carichi [2] Rib. prosp Nord-1]

n.	tipologia	Punto di applicazione (m)			Carico permanente G (kN)			Carico variabile Q (kN)			ψ2
		X	Y	Z	GX	GY	GZ	QX	QY	QZ	
1	peso proprio	-2.735	13.088	7.484	0.00	0.00	-79.28	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da solaio	-2.490	12.839	9.198	0.00	0.00	-0.10	0.00	0.00	-0.17	0.00
3	peso proprio	-3.635	10.552	7.322	0.00	0.00	-117.93	0.00	0.00	0.00	0.30
4	da catena	-3.726	8.341	5.320	24.96	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
5	da catena	-4.015	12.689	5.320	24.96	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
6	da catena	-4.015	12.689	8.970	24.40	1.39	5.27	0.00	0.00	0.00	0.30
7	da catena	-3.726	8.341	8.970	24.42	1.26	5.22	0.00	0.00	0.00	0.30
8	da solaio	-3.372	10.551	8.888	0.00	0.00	-5.43	0.00	0.00	-8.77	0.00
9	peso proprio	-3.633	10.547	3.180	0.00	0.00	-189.14	0.00	0.00	0.00	0.30
10	da solaio	-3.372	10.551	5.070	0.00	0.00	-25.19	0.00	0.00	-12.92	0.30
11	peso proprio	-2.391	8.089	7.473	0.00	0.00	-79.64	0.00	0.00	0.00	0.30
12	da solaio	-2.179	8.359	9.202	0.00	0.00	-0.10	0.00	0.00	-0.17	0.00
13	peso proprio	-2.953	8.050	3.432	0.00	0.00	-43.52	0.00	0.00	0.00	0.30
14	da solaio	-2.624	8.339	5.070	0.00	0.00	-1.01	0.00	0.00	-0.52	0.30
15	peso proprio	-3.291	13.076	3.422	0.00	0.00	-43.43	0.00	0.00	0.00	0.30
16	da solaio	-2.933	12.818	5.070	0.00	0.00	-0.99	0.00	0.00	-0.51	0.30

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)			Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm²										Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm²									
	mm²	mm	N/mm²	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd						
4	314	20	200	370	370	15	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015						
5	314	20	200	370	370	15	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015						
6	314	20	200	370	370	15	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015						
7	314	20	200	370	370	15	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015						

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
4	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000
5	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000
6	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000
7	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000

Forze, spostamenti, lavoro [2] Rib. prosp Nord-1]

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

n.	Carico totale $G+\psi 2*Q$ (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-79.28	-79.10	-5.26	0.00	-7.119	-0.474	1.266	-100.339	565.633	0.000
2	0.00	0.00	-0.10	-0.10	-0.01	0.00	-8.829	-0.587	1.493	-0.152	0.902	0.000
3	0.00	0.00	-117.93	-117.67	-7.83	0.00	-6.957	-0.463	0.199	-23.520	822.200	0.000
4	24.96	1.39	0.00	0.00	0.00	1.00	-4.959	-0.330	-0.037	-124.243	0.000	0.000
5	24.96	1.42	0.00	0.00	0.00	1.00	-4.959	-0.330	-0.037	-124.244	0.000	0.000
6	24.40	1.39	5.27	0.00	0.00	1.00	-8.601	-0.572	-0.039	-210.857	0.000	0.000
7	24.42	1.26	5.22	0.00	0.00	1.00	-8.601	-0.572	-0.039	-210.917	0.000	0.000
8	0.00	0.00	-5.43	-5.42	-0.36	0.00	-8.520	-0.567	0.462	-2.506	46.366	0.000
9	0.00	0.00	-189.14	-188.73	-12.56	0.00	-2.824	-0.188	0.203	-38.482	535.365	0.000
10	0.00	0.00	-29.07	-29.00	-1.93	0.00	-4.710	-0.313	0.463	-13.470	137.194	0.000
11	0.00	0.00	-79.64	-79.46	-5.29	0.00	-7.108	-0.473	1.277	-101.678	567.302	0.000
12	0.00	0.00	-0.10	-0.10	-0.01	0.00	-8.833	-0.588	1.506	-0.156	0.919	0.000
13	0.00	0.00	-43.52	-43.42	-2.89	0.00	-3.075	-0.205	0.716	-31.152	134.120	0.000
14	0.00	0.00	-1.17	-1.17	-0.08	0.00	-4.710	-0.313	1.062	-1.241	5.516	0.000
15	0.00	0.00	-43.43	-43.33	-2.88	0.00	-3.065	-0.204	0.712	-30.934	133.406	0.000
16	0.00	0.00	-1.14	-1.14	-0.08	0.00	-4.710	-0.313	1.051	-1.203	5.404	0.000

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo [2] Rib. prosp Nord-1]

α_0	M^* (kgm)	e^*	a_0^* (g)
0.344	51568	0.857	0.297

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di $\zeta, E = 0.600$

SLV: Verifiche di sicurezza [2] Rib. prosp Nord-1]

a_1^* (g)	a_2^* (g)	a^* (g)	PGA CLV	TR CLV	VN CLV	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV
0.149	0.000	0.149	0.383	2475	174	1.288	3.476

Il terzo meccanismo analizzato è il seguente:

03. Rib. prosp Nord-2

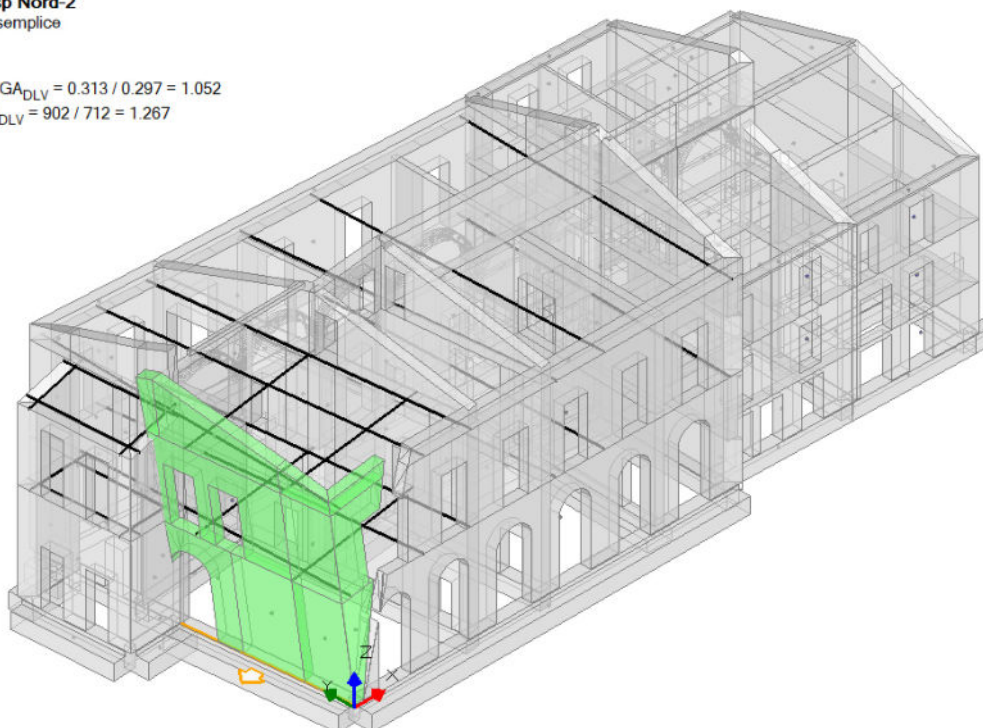
Ribaltamento semplice

$\alpha_0 = 0.173$

■ SLV

$PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.313 / 0.297 = 1.052$

$TR_{CLV} / TR_{DLV} = 902 / 712 = 1.267$



I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Generale		SLD	
Tipologia	Ribaltamento semplice	a1*	0.138
Baricentro	-0.199,3.359,6.410	a2*	0.000
Volume	44.079	a*	0.138
Direzione sismica	186.00°	PGA,CLD	0.158
N	5	TR,CLD	102
H	12.440	VN,CLD	68
Z	0.000	IRS,PGA	1.145
T1	0.331	IRS,TR	1.360
Y	1.364	SLV	
FC	1.35	a1*	0.149
Verifica SLD	No	a2*	0.000
Sempre e*=1	No	a*	0.149
Considera Ez	No	PGA,CLV	0.313
Risultati		TR,CLV	902
a0	0.173	VN,CLV	63
M*	92535	IRS,PGA	1.052
e*	0.817	IRS,TR	1.267
a0*	0.157		

La verifica del terzo cinematisimo di ribaltamento della facciata Nord (con cunei stabilizzanti) e parete monolitica è soddisfatta con coeff. di sicurezza $SLV_{PGA} = 1,012$. La cerniera plastica alla base in questo caso è stata arretrata di 4,4 cm. Questo meccanismo risulta il più gravoso.

Dati generali [3] Rib. prosp Nord-2]

V	H	Z	T1	Y	FC	SLD
(m^3)	(m)	(m)	(sec)			
44.079	12.440	0.000	0.331	1.364	1.350	

Asse di rotazione [3] Rib. prosp Nord-2]

Coord. punto iniziale (m)			Coord. punto finale (m)			Arretr.	K	N	fd	a
X	Y	Z	X	Y	Z	(m)		(kN)	(N/mm^2)	(m)
-1.033	7.857	0.350	-0.181	-0.245	0.350	0.044	0.500	1110.14	1.543	8.147

Carichi [3] Rib. prosp Nord-2]

n.	tipologia	Punto di applicazione (m)			Carico permanente G (kN)			Carico variabile Q (kN)			ψ2
		X	Y	Z	GX	GY	GZ	QX	QY	QZ	
1	peso proprio	-0.846	8.055	11.031	0.00	0.00	-18.99	0.00	0.00	0.00	0.30
2	da solaio	-0.606	8.157	12.165	0.00	0.00	-0.57	0.00	0.00	-0.92	0.00
3	peso proprio	-0.552	5.254	10.701	0.00	0.00	-115.34	0.00	0.00	0.00	0.30
4	da catena	-0.937	6.523	9.630	24.80	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
5	da catena	-0.470	2.077	9.630	24.84	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
6	da solaio	-0.261	4.879	11.647	0.00	0.00	-4.63	0.00	0.00	-7.48	0.00
7	peso proprio	-0.129	1.147	10.145	0.00	0.00	-21.22	0.00	0.00	0.00	0.30
8	da solaio	0.126	1.190	10.540	0.00	0.00	-1.58	0.00	0.00	-2.56	0.00
9	peso proprio	-0.119	1.047	7.475	0.00	0.00	-91.12	0.00	0.00	0.00	0.30
10	da solaio	0.126	1.190	9.380	0.00	0.00	-15.86	0.00	0.00	-2.38	0.00
11	peso proprio	-0.498	4.743	7.802	0.00	0.00	-180.05	0.00	0.00	0.00	0.30
12	da solaio	-0.298	5.228	9.380	0.00	0.00	-52.33	0.00	0.00	-7.83	0.00
13	peso proprio	-0.370	3.521	2.835	0.00	0.00	-141.73	0.00	0.00	0.00	0.30
14	da solaio	-0.121	3.547	5.070	0.00	0.00	-41.94	0.00	0.00	-28.68	0.30
15	peso proprio	-0.626	5.961	3.360	0.00	0.00	-82.29	0.00	0.00	0.00	0.30
16	da catena	-0.944	6.595	5.320	24.83	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
17	da solaio	-0.431	6.495	5.070	0.00	0.00	-45.23	0.00	0.00	-30.93	0.30
18	peso proprio	-0.119	1.047	2.835	0.00	0.00	-105.08	0.00	0.00	0.00	0.30
19	da catena	-0.470	2.077	5.320	24.75	3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
20	da solaio	0.126	1.190	5.070	0.00	0.00	-27.79	0.00	0.00	-19.00	0.30
21	peso proprio	0.856	-0.010	7.823	0.00	0.00	-66.17	0.00	0.00	0.00	0.30
22	da catena	0.304	-0.250	5.320	-2.13	24.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
23	da catena	0.299	-0.250	9.630	-2.18	24.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
24	da solaio	1.331	0.250	9.380	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	-0.50	0.00
25	peso proprio	1.291	-0.005	9.989	0.00	0.00	-18.34	0.00	0.00	0.00	0.30
26	da solaio	1.439	0.250	10.258	0.00	0.00	-8.05	0.00	0.00	-13.01	0.00
27	peso proprio	0.481	-0.020	3.441	0.00	0.00	-41.24	0.00	0.00	0.00	0.30
28	da solaio	0.803	0.250	5.070	0.00	0.00	-3.05	0.00	0.00	-2.08	0.30

Catene

Dati:

n.	a	d	fyd	Piastre(mm)	Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm ²										Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm ²									
	mm ²	mm	N/mm ²	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd				

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

4	314	20	200	370	370	15	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
5	314	20	200	370	370	15	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	650	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
16	314	20	200	370	370	15	650	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
19	314	20	200	370	370	15	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	650	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
22	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
23	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
4	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000
5	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000
16	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000
19	62.832	25.979	118.837	60.000	25.000
22	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
23	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000

Forze, spostamenti, lavoro [3] Rib. prosp Nord-2]

n.	Carico totale $G+2Q$ (kN)			Forza inerziale (kN)			Spostam. virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-18.99	-18.89	-1.98	0.00	-10.623	-1.116	0.200	-3.807	202.827	0.000
2	0.00	0.00	-0.57	-0.57	-0.06	0.00	-11.751	-1.235	0.450	-0.257	6.753	0.000
3	0.00	0.00	-115.34	-114.71	-12.05	0.00	-10.294	-1.082	0.201	-23.146	1193.840	0.000
4	24.80	3.16	0.00	0.00	0.00	1.00	-9.229	-0.970	-0.049	-231.943	0.000	0.000
5	24.84	2.84	0.00	0.00	0.00	1.00	-9.229	-0.970	-0.049	-231.989	0.000	0.000
6	0.00	0.00	-4.63	-4.61	-0.48	0.00	-11.235	-1.181	0.450	-2.085	52.320	0.000
7	0.00	0.00	-21.22	-21.11	-2.22	0.00	-9.742	-1.024	0.192	-4.077	207.884	0.000
8	0.00	0.00	-1.58	-1.57	-0.17	0.00	-10.135	-1.065	0.451	-0.713	16.126	0.000
9	0.00	0.00	-91.12	-90.63	-9.52	0.00	-7.086	-0.745	0.193	-17.625	649.275	0.000
10	0.00	0.00	-15.86	-15.78	-1.66	0.00	-8.981	-0.944	0.451	-7.160	143.257	0.000
11	0.00	0.00	-180.05	-179.07	-18.82	0.00	-7.411	-0.779	0.202	-36.391	1341.801	0.000
12	0.00	0.00	-52.33	-52.04	-5.47	0.00	-8.981	-0.944	0.451	-23.618	472.543	0.000
13	0.00	0.00	-141.73	-140.96	-14.81	0.00	-2.471	-0.260	0.205	-29.000	352.215	0.000
14	0.00	0.00	-50.55	-50.27	-5.28	0.00	-4.694	-0.493	0.453	-22.923	238.596	0.000
15	0.00	0.00	-82.29	-81.84	-8.60	0.00	-2.994	-0.315	0.204	-16.815	247.701	0.000
16	24.83	2.88	0.00	0.00	0.00	1.00	-4.943	-0.519	-0.047	-124.242	0.000	0.000
17	0.00	0.00	-54.51	-54.21	-5.70	0.00	-4.694	-0.493	0.453	-24.719	257.292	0.000
18	0.00	0.00	-105.08	-104.50	-10.98	0.00	-2.471	-0.260	0.196	-20.567	261.132	0.000
19	24.75	3.49	0.00	0.00	0.00	1.00	-4.943	-0.519	-0.047	-124.172	0.000	0.000
20	0.00	0.00	-33.49	-33.30	-3.50	0.00	-4.694	-0.493	0.453	-15.186	158.060	0.000
21	0.00	0.00	-66.17	-65.81	-6.91	0.00	-7.433	-0.781	1.053	-69.659	494.553	0.000
22	-2.13	24.91	0.00	0.00	0.00	1.00	-4.943	-0.519	0.479	-2.424	0.000	0.000
23	-2.18	24.91	0.00	0.00	0.00	1.00	-9.229	-0.970	0.472	-4.045	0.000	0.000
24	0.00	0.00	-3.33	-3.31	-0.35	0.00	-8.981	-0.944	1.551	-5.162	30.055	0.000
25	0.00	0.00	-18.34	-18.24	-1.92	0.00	-9.587	-1.007	1.484	-27.221	176.775	0.000
26	0.00	0.00	-8.05	-8.01	-0.84	0.00	-9.855	-1.035	1.658	-13.345	79.773	0.000
27	0.00	0.00	-41.24	-41.01	-4.31	0.00	-3.074	-0.323	0.681	-28.065	127.481	0.000
28	0.00	0.00	-3.67	-3.65	-0.38	0.00	-4.695	-0.493	1.028	-3.776	17.333	0.000

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo [3] Rib. prosp Nord-2]

α_0	M^*	e^*	a_0^*
	(kgm)		(g)
0.166	92534	0.817	0.150

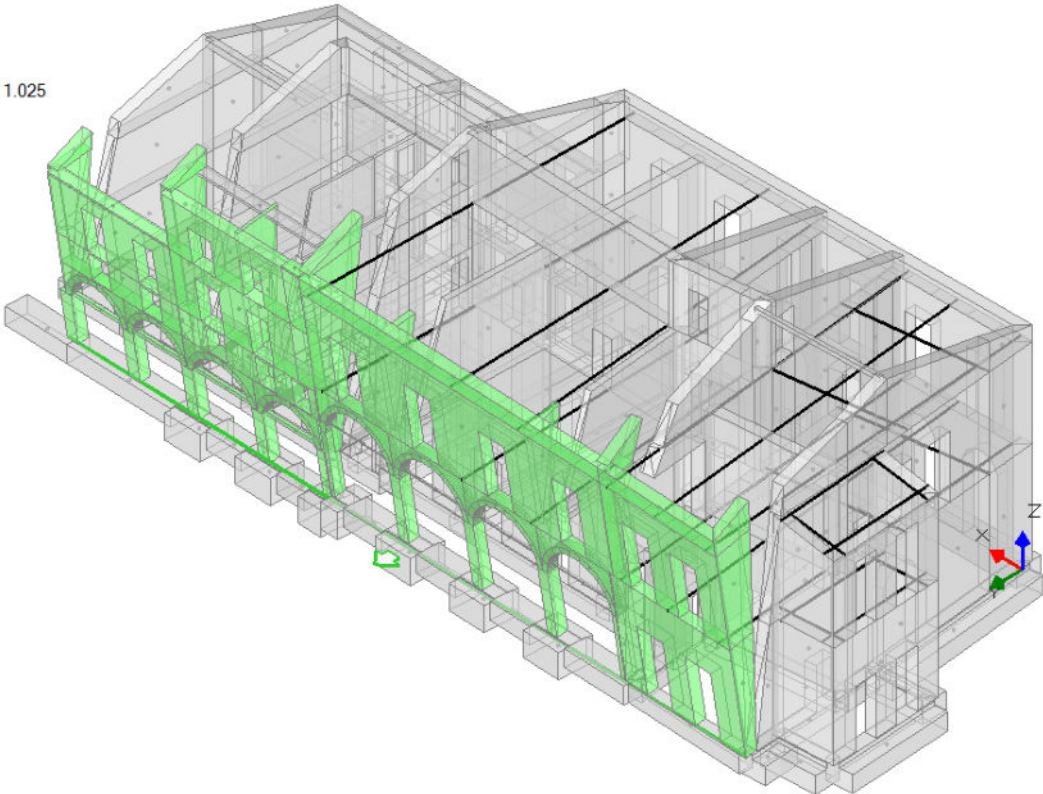
Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di $\zeta, E = 0.600$

SLV: Verifiche di sicurezza [3] Rib. prosp Nord-2]

a1*	a2*	a*	PGA	TR	VN	PGA,CLV	TR,CLV
(g)	(g)	(g)	CLV	CLV	CLV	/PGA,DLV	/TR,DLV
0.149	0.000	0.149	0.301	744	52	1.012	1.045

Il quarto meccanismo analizzato è il seguente:

04. Rib. prosp Est
 Ribaltamento semplice
 $\alpha_0 = 0.180$
 ■ SLV
 $PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.305 / 0.297 = 1.025$
 $TR_{CLV} / TR_{DLV} = 790 / 712 = 1.110$



Generale	
Tipologia	Ribaltamento semplice
Baricentro	15.237,13.811,6.676
Volume	121.599
Direzione sismica	87.39°
N	5
H	12.440
Z	0.000
T1	0.331
Y	1.364
FC	1.35
Verifica SLD	No
Sempre e*=1	No
Considera Ez	No
Risultati	
α_0	0.180
M*	264054
e*	0.876
α_0^*	0.152

SLD	
a1*	0.138
a2*	0.000
a*	0.138
PGA,CLD	0.153
TR,CLD	95
VN,CLD	63
IRS,PGA	1.109
IRS,TR	1.267
SLV	
a1*	0.149
a2*	0.000
a*	0.149
PGA,CLV	0.305
TR,CLV	790
VN,CLV	55
IRS,PGA	1.025
IRS,TR	1.110

Scelta polo di rotazione

Calcolo dell'arretamento

Carico verticale	N	2955	kN
Resistenza a compressione	f_m	7.000	N/mm ²
Fattore di confidenza	FC	1.35	-
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_M	2.40	-
Lunghezza di appoggio	a	12.000	m
Resistenza a compressione di progetto	$f_d = f_m / (F_C \gamma_M)$	2.160	N/mm ²
Arretamento della cerniera	$x_c = k N / (f_d a)$	0.057	m

Arretamento cerniera plastica

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

La verifica del terzo cinematico di ribaltamento della facciata Est (con cunei stabilizzanti) e parete monolitica è soddisfatta con coeff. di sicurezza $SLV_{PGA} = 1,025$. La cerniera plastica alla base in questo caso è stata arretrata di 5.7 cm perché la base di rotazione è ridotta a causa della presenza dei pilastri.

Dati generali [4] Rib. prosp Est]

V	H	Z	T1	γ	FC	SLD
(m ³)	(m)	(m)	(sec)			
121.599	12.440	0.000	0.331	1.364	1.350	

Asse di rotazione [4] Rib. prosp Est]

Coord. punto iniziale (m)	Coord. punto finale (m)	Arretr.	K	N	fd	a
X	Y	Z	(m)	(kN)	(N/mm ²)	(m)
33.100	13.441	0.000	-1.587	15.022	0.350	0.057
						0.500
						2954.52
						2.160
						12.000

Carichi [4] Rib. prosp Est]

n.	tipologia	Punto di applicazione (m)	Carico permanente G (kN)	Carico variabile Q (kN)	ψ2
		X Y Z	GX GY GZ	QX QY QZ	
1	peso proprio	29.750 13.377 7.800	0.00 0.00 -6.14	0.00 0.00 0.00	0.30
2	da solaio	29.744 13.127 7.615	0.00 0.00 -0.07	0.00 0.00 0.00	0.00
3	peso proprio	29.852 13.372 6.519	0.00 0.00 -124.54	0.00 0.00 0.00	0.30
4	da solaio	29.744 13.126 7.600	0.00 0.00 -6.90	0.00 0.00 0.00	0.00
5	peso proprio	29.878 13.372 4.402	0.00 0.00 -59.50	0.00 0.00 0.00	0.30
6	da solaio	29.744 13.127 4.920	0.00 0.00 -16.05	0.00 0.00 0.00	0.30
7	peso proprio	29.682 13.379 1.130	0.00 0.00 -13.67	0.00 0.00 0.00	0.30
8	da solaio	29.811 13.124 2.110	0.00 0.00 -1.06	0.00 0.00 0.00	0.30
9	da solaio	29.673 13.129 2.110	0.00 0.00 -0.01	0.00 0.00 0.00	0.30
10	da solaio	29.535 13.135 2.110	0.00 0.00 -1.07	0.00 0.00 0.00	0.30
11	peso proprio	23.594 13.613 9.175	0.00 0.00 -121.06	0.00 0.00 0.00	0.30
12	da solaio	24.803 13.316 10.180	0.00 0.00 -1.75	0.00 0.00 0.00	0.00
13	da solaio	21.786 13.432 10.180	0.00 0.00 -1.34	0.00 0.00 0.00	0.00
14	peso proprio	12.018 14.127 7.681	0.00 0.00 -501.27	0.00 0.00 0.00	0.30
15	da solaio	12.185 13.869 9.380	0.00 0.00 -65.26	0.00 0.00 0.00	0.00
16	da solaio	6.524 14.138 9.380	0.00 0.00 -34.32	0.00 0.00 0.00	0.00
17	da solaio	17.760 13.604 9.380	0.00 0.00 -31.00	0.00 0.00 0.00	0.00
18	peso proprio	12.048 14.126 9.989	0.00 0.00 -108.51	0.00 0.00 0.00	0.30
19	da catena	8.645 14.538 9.630	2.50 -24.88 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
20	da catena	12.091 14.374 9.630	0.92 -24.98 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
21	da catena	19.405 14.027 9.630	-0.45 -25.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
22	da solaio	12.062 13.875 10.258	0.00 0.00 -42.62	0.00 0.00 0.00	0.00
23	peso proprio	20.112 13.747 10.370	0.00 0.00 -0.86	0.00 0.00 0.00	0.30
24	da solaio	20.230 13.492 10.338	0.00 0.00 -0.77	0.00 0.00 0.00	0.00
25	peso proprio	20.112 13.747 9.035	0.00 0.00 -22.12	0.00 0.00 0.00	0.30
26	da solaio	20.230 13.492 10.180	0.00 0.00 -0.32	0.00 0.00 0.00	0.00
27	peso proprio	20.112 13.747 6.410	0.00 0.00 -23.07	0.00 0.00 0.00	0.30
28	da solaio	20.230 13.492 7.580	0.00 0.00 -0.49	0.00 0.00 0.00	0.30
29	peso proprio	23.590 13.613 6.537	0.00 0.00 -120.00	0.00 0.00 0.00	0.30
30	da solaio	21.734 13.434 7.580	0.00 0.00 -1.95	0.00 0.00 0.00	0.30
31	da solaio	24.856 13.314 7.580	0.00 0.00 -2.58	0.00 0.00 0.00	0.30
32	peso proprio	23.450 13.618 4.405	0.00 0.00 -63.43	0.00 0.00 0.00	0.30
33	da solaio	24.856 13.314 4.900	0.00 0.00 -2.58	0.00 0.00 0.00	0.30
34	da solaio	21.431 13.446 4.900	0.00 0.00 -2.44	0.00 0.00 0.00	0.30
35	peso proprio	17.842 13.850 4.885	0.00 0.00 -20.57	0.00 0.00 0.00	0.30
36	da catena	19.323 14.030 5.320	-0.45 -25.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
37	da solaio	17.840 13.600 5.070	0.00 0.00 -16.25	0.00 0.00 0.00	0.30
38	peso proprio	14.065 14.030 4.883	0.00 0.00 -20.73	0.00 0.00 0.00	0.30
39	da catena	12.184 14.370 5.320	0.76 -24.99 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
40	da solaio	14.031 13.781 5.070	0.00 0.00 -16.77	0.00 0.00 0.00	0.30
41	peso proprio	1.524 14.658 7.785	0.00 0.00 -168.00	0.00 0.00 0.00	0.30
42	da catena	-1.002 15.046 5.320	2.13 -24.91 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
43	da catena	1.607 14.898 5.320	2.83 -24.84 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
44	da catena	4.045 14.760 5.320	2.74 -24.85 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
45	da solaio	1.531 14.401 9.380	0.00 0.00 -7.34	0.00 0.00 0.00	0.00
46	peso proprio	1.546 14.655 9.989	0.00 0.00 -40.78	0.00 0.00 0.00	0.30
47	da catena	-1.040 15.048 9.630	2.18 -24.91 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
48	da catena	1.607 14.898 9.630	2.89 -24.83 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
49	da catena	4.045 14.760 9.630	2.85 -24.84 0.00	0.00 0.00 0.00	0.30
50	da solaio	1.569 14.399 10.258	0.00 0.00 -15.55	0.00 0.00 0.00	0.00
51	peso proprio	-1.285 13.963 10.111	0.00 0.00 -14.63	0.00 0.00 0.00	0.30
52	da solaio	-1.014 13.865 10.462	0.00 0.00 -1.13	0.00 0.00 0.00	0.00
53	peso proprio	1.529 14.662 3.211	0.00 0.00 -201.92	0.00 0.00 0.00	0.30
54	da solaio	1.569 14.399 5.070	0.00 0.00 -13.17	0.00 0.00 0.00	0.30
55	peso proprio	8.367 14.301 1.825	0.00 0.00 -16.22	0.00 0.00 0.00	0.30
56	peso proprio	12.172 14.120 1.825	0.00 0.00 -16.22	0.00 0.00 0.00	0.30
57	da solaio	12.285 13.864 5.070	0.00 0.00 -1.29	0.00 0.00 0.00	0.30
58	da solaio	12.035 13.876 5.070	0.00 0.00 -1.29	0.00 0.00 0.00	0.30
59	peso proprio	15.958 13.940 1.825	0.00 0.00 -16.22	0.00 0.00 0.00	0.30
60	peso proprio	19.602 13.767 1.825	0.00 0.00 -8.11	0.00 0.00 0.00	0.30
61	peso proprio	19.885 13.755 1.130	0.00 0.00 -11.19	0.00 0.00 0.00	0.30
62	da solaio	19.965 13.502 2.110	0.00 0.00 -0.05	0.00 0.00 0.00	0.30
63	da solaio	19.803 13.508 2.110	0.00 0.00 -0.01	0.00 0.00 0.00	0.30
64	peso proprio	23.118 13.631 1.130	0.00 0.00 -13.67	0.00 0.00 0.00	0.30
65	da solaio	22.922 13.388 2.110	0.00 0.00 -0.03	0.00 0.00 0.00	0.30
66	da solaio	23.297 13.374 2.110	0.00 0.00 -0.03	0.00 0.00 0.00	0.30
67	da solaio	23.297 13.374 2.110	0.00 0.00 -0.03	0.00 0.00 0.00	0.30
68	da solaio	23.387 13.461 2.110	0.00 0.00 -0.92	0.00 0.00 0.00	0.30
69	peso proprio	26.683 13.494 1.130	0.00 0.00 -13.67	0.00 0.00 0.00	0.30
70	da solaio	26.488 13.252 2.110	0.00 0.00 -0.03	0.00 0.00 0.00	0.30
71	da solaio	26.862 13.237 2.110	0.00 0.00 -0.67	0.00 0.00 0.00	0.30
72	peso proprio	32.818 13.259 1.130	0.00 0.00 -13.67	0.00 0.00 0.00	0.30
73	da solaio	32.573 13.018 2.110	0.00 0.00 -0.30	0.00 0.00 0.00	0.30
74	peso proprio	6.470 14.391 4.882	0.00 0.00 -20.80	0.00 0.00 0.00	0.30
75	da solaio	6.451 14.141 5.070	0.00 0.00 -17.62	0.00 0.00 0.00	0.30
76	peso proprio	21.477 13.694 3.361	0.00 0.00 -11.69	0.00 0.00 0.00	0.30
77	da solaio	21.467 13.444 2.110	0.00 0.00 -0.50	0.00 0.00 0.00	0.30
78	peso proprio	28.182 13.437 3.377	0.00 0.00 -10.09	0.00 0.00 0.00	0.30
79	da solaio	28.173 13.187 2.110	0.00 0.00 -9.51	0.00 0.00 0.00	0.30
80	peso proprio	30.381 13.352 3.262	0.00 0.00 -1.29	0.00 0.00 0.00	0.30
81	peso proprio	31.250 13.319 3.368	0.00 0.00 -10.88	0.00 0.00 0.00	0.30
82	da solaio	31.240 13.069 2.110	0.00 0.00 -10.04	0.00 0.00 0.00	0.30

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

83	peso proprio	24.901	13.563	3.352	0.00	0.00	-13.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
84	da solaio	24.891	13.313	2.110	0.00	0.00	-0.51	0.00	0.00	-0.29	0.00	0.30
85	peso proprio	21.400	13.697	2.181	0.00	0.00	-6.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
86	peso proprio	28.182	13.437	2.181	0.00	0.00	-0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
87	peso proprio	31.250	13.319	2.181	0.00	0.00	-0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
88	peso proprio	26.655	12.373	10.551	0.00	0.00	-6.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
89	da solaio	26.407	12.464	10.576	0.00	0.00	-4.22	0.00	0.00	-6.81	0.00	0.00
90	peso proprio	26.663	12.736	9.102	0.00	0.00	-38.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
91	da solaio	26.408	12.521	10.180	0.00	0.00	-5.66	0.00	0.00	-1.12	0.00	0.00
92	da solaio	26.913	12.708	7.784	0.00	0.00	-3.73	0.00	0.00	-5.74	0.00	0.00
93	peso proprio	26.670	12.972	6.516	0.00	0.00	-27.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
94	da solaio	26.415	12.758	7.580	0.00	0.00	-5.68	0.00	0.00	-2.94	0.00	0.30
95	da solaio	26.914	12.740	7.600	0.00	0.00	-4.73	0.00	0.00	-1.18	0.00	0.00
96	peso proprio	26.676	13.211	3.893	0.00	0.00	-14.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
97	da solaio	26.421	13.002	4.900	0.00	0.00	-2.89	0.00	0.00	-1.50	0.00	0.30
98	da solaio	26.920	12.984	4.920	0.00	0.00	-5.57	0.00	0.00	-2.40	0.00	0.30
99	peso proprio	32.792	12.204	7.968	0.00	0.00	-6.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	32.544	12.290	7.848	0.00	0.00	-5.16	0.00	0.00	-7.95	0.00	0.00
-	peso proprio	32.802	12.599	6.526	0.00	0.00	-34.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	32.545	12.350	7.600	0.00	0.00	-6.40	0.00	0.00	-1.60	0.00	0.00
-	peso proprio	32.810	12.922	3.938	0.00	0.00	-16.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	32.554	12.684	4.920	0.00	0.00	-7.45	0.00	0.00	-3.20	0.00	0.30
-	peso proprio	23.092	12.779	9.103	0.00	0.00	-10.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	23.155	12.539	10.180	0.00	0.00	-6.49	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00
-	da solaio	23.015	12.544	10.180	0.00	0.00	-6.11	0.00	0.00	-1.21	0.00	0.00
-	peso proprio	23.100	13.049	6.520	0.00	0.00	-21.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	22.918	12.819	7.580	0.00	0.00	-6.11	0.00	0.00	-3.17	0.00	0.30
-	da solaio	23.268	12.807	7.580	0.00	0.00	-6.50	0.00	0.00	-3.37	0.00	0.30
-	peso proprio	23.109	13.322	3.909	0.00	0.00	-11.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	23.277	13.088	4.900	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00	-1.70	0.00	0.30
-	da solaio	22.927	13.100	4.900	0.00	0.00	-3.10	0.00	0.00	-1.61	0.00	0.30
-	peso proprio	19.674	13.377	3.929	0.00	0.00	-19.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	19.920	13.117	4.900	0.00	0.00	-4.16	0.00	0.00	-2.15	0.00	0.30
-	da solaio	19.420	13.109	5.070	0.00	0.00	-0.46	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.30
-	peso proprio	19.668	13.022	6.524	0.00	0.00	-38.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	19.913	12.750	7.580	0.00	0.00	-8.09	0.00	0.00	-4.19	0.00	0.30
-	peso proprio	19.662	12.669	9.105	0.00	0.00	-55.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	19.907	12.394	10.180	0.00	0.00	-8.05	0.00	0.00	-1.60	0.00	0.00
-	da solaio	19.409	12.519	9.380	0.00	0.00	-0.88	0.00	0.00	-0.13	0.00	0.00
-	peso proprio	19.652	12.084	10.644	0.00	0.00	-13.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	19.405	12.298	10.626	0.00	0.00	-4.68	0.00	0.00	-7.56	0.00	0.00
-	da solaio	19.905	12.272	10.708	0.00	0.00	-6.55	0.00	0.00	-10.58	0.00	0.00
-	peso proprio	15.946	13.382	7.980	0.00	0.00	-17.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	15.798	13.043	9.380	0.00	0.00	-0.90	0.00	0.00	-0.14	0.00	0.00
-	da solaio	16.078	13.034	9.380	0.00	0.00	-0.52	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.00
-	peso proprio	8.447	13.734	7.991	0.00	0.00	-17.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	8.623	13.388	9.380	0.00	0.00	-2.32	0.00	0.00	-0.35	0.00	0.00
-	da solaio	8.342	13.381	9.380	0.00	0.00	-0.67	0.00	0.00	-0.10	0.00	0.00
-	peso proprio	4.519	13.586	10.179	0.00	0.00	-15.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	4.291	13.380	10.518	0.00	0.00	-1.44	0.00	0.00	-2.32	0.00	0.00
-	da solaio	4.791	13.404	10.503	0.00	0.00	-2.82	0.00	0.00	-4.55	0.00	0.00
-	peso proprio	4.463	14.076	8.965	0.00	0.00	-16.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	4.166	13.812	9.380	0.00	0.00	-6.80	0.00	0.00	-1.02	0.00	0.00
-	da solaio	4.818	13.832	9.380	0.00	0.00	-0.28	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
-	peso proprio	4.453	14.159	6.743	0.00	0.00	-22.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	-1.303	14.200	7.643	0.00	0.00	-52.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	-1.019	13.950	9.380	0.00	0.00	-9.13	0.00	0.00	-1.37	0.00	0.00
-	peso proprio	-1.339	14.498	3.283	0.00	0.00	-30.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	-1.035	14.235	5.070	0.00	0.00	-8.46	0.00	0.00	-4.34	0.00	0.30
-	peso proprio	4.698	14.475	1.825	0.00	0.00	-8.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	4.754	14.222	5.070	0.00	0.00	-0.61	0.00	0.00	-0.31	0.00	0.30
-	peso proprio	4.722	14.474	3.551	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	4.867	14.467	4.030	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	6.532	14.388	3.595	0.00	0.00	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	10.269	14.210	3.595	0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	14.065	14.030	3.595	0.00	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	17.780	13.853	3.595	0.00	0.00	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	5.141	14.454	4.449	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	5.520	14.436	4.775	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	5.975	14.414	4.981	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	6.470	14.391	5.051	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	6.965	14.367	4.981	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	7.420	14.346	4.775	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	7.799	14.328	4.449	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	8.072	14.315	4.030	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	8.218	14.308	3.551	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	8.516	14.294	3.552	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	8.663	14.287	4.031	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	8.938	14.274	4.449	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	9.318	14.255	4.775	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	9.774	14.234	4.981	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	10.269	14.210	5.051	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	10.269	14.210	4.881	0.00	0.00	-20.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da catena	8.667	14.537	5.320	2.46	-24.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	da solaio	10.304	13.958	5.070	0.00	0.00	-16.62	0.00	0.00	-8.52	0.00	0.30
-	peso proprio	10.765	14.187	4.981	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	11.221	14.165	4.775	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	11.601	14.147	4.449	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	11.875	14.134	4.031	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	12.022	14.127	3.552	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	12.320	14.113	3.551	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	12.465	14.106	4.030	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	12.737	14.093	4.448	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	13.116	14.075	4.774	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	13.571	14.053	4.981	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	14.065	14.030	5.051	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	14.559	14.006	4.981	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	15.014	13.985	4.774	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	15.393	13.967	4.448	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30
-	peso proprio	15.665	13.954	4.030	0.00							

I STRALCIO – MUNICIPIO:
 RELAZIONE DI CALCOLO

-	peso proprio	22.702	13.646	2.934	0.00	0.00	-1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	22.920	13.638	2.513	0.00	0.00	-1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	24.901	13.563	2.181	0.00	0.00	-0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	da solaio	23.303	13.554	2.110	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.30	
-	peso proprio	23.343	13.623	2.528	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	23.601	13.613	2.947	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	23.968	13.599	3.275	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	24.414	13.581	3.483	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	24.901	13.563	3.555	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	25.387	13.544	3.483	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	25.833	13.527	3.275	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	26.200	13.513	2.947	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	26.458	13.503	2.528	0.00	0.00	-1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	26.855	13.488	2.494	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	27.333	13.469	3.258	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	27.029	13.481	2.917	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	27.732	13.454	3.479	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	28.182	13.437	3.555	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	28.633	13.420	3.479	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	29.032	13.404	3.258	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	29.336	13.393	2.917	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	29.510	13.386	2.494	0.00	0.00	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	29.867	13.372	2.504	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	30.062	13.365	2.925	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	30.792	13.337	3.480	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	31.250	13.319	3.555	0.00	0.00	-1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	31.708	13.302	3.480	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	32.119	13.286	3.262	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	32.433	13.274	2.925	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	
-	peso proprio	32.633	13.266	2.504	0.00	0.00	-1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	

Catene

Dati:																				
n.	a	d	fyd	Piastre(mm)			Muro iniz.: s in mm., tensioni in N/mm^2							Muro fin.: s in mm., tensioni in N/mm^2						
	mm^2	mm	N/mm^2	a	b	s	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd	s	fm	τ0	σN	τ	fd	fvd
19	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
20	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
21	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
36	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
39	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
42	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
43	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
44	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
47	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
48	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
49	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015
-	314	20	200	-	40	50	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015	500	2.500	0.043	0.000	0.043	0.868	0.015

Trazioni (kN):

n.	Snervamento	Punzonamento	Penetrazione	Flessione	Valore di calcolo
19	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
20	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
21	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
36	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
39	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
42	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
43	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
44	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
47	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
48	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
49	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000
-	62.832	30.906	35.764	25.890	25.000

Forze, spostamenti, lavoro [4] Rib. prosp Est]

n.	Carico totale G+ψ2*Q (kN)			Forza inerziale(kN)			Spostam.virtuali (mm)			Lavoro virtuale (kN*mm)		
	PX	PY	PZ	EX	EY	EZ	δX	δY	δZ	L1	L2	L3
1	0.00	0.00	-6.14	0.28	6.13	0.00	0.356	7.758	0.213	-1.308	47.683	0.000
2	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.07	0.00	0.350	7.573	0.463	-0.032	0.523	0.000
3	0.00	0.00	-124.54	5.67	124.41	0.00	0.297	6.479	0.213	-26.564	807.797	0.000
4	0.00	0.00	-6.90	0.31	6.89	0.00	0.349	7.558	0.463	-3.198	52.203	0.000
5	0.00	0.00	-59.50	2.71	59.44	0.00	0.201	4.365	0.214	-12.726	259.981	0.000
6	0.00	0.00	-18.12	0.82	18.10	0.00	0.227	4.881	0.465	-8.416	88.533	0.000
7	0.00	0.00	-13.67	0.62	13.66	0.00	0.052	1.094	0.217	-2.966	14.979	0.000
8	0.00	0.00	-1.20	0.05	1.20	0.00	0.099	2.075	0.465	-0.557	2.487	0.000
9	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.099	2.073	0.466	-0.004	0.019	0.000
10	0.00	0.00	-1.20	0.05	1.20	0.00	0.099	2.072	0.467	-0.562	2.494	0.000
11	0.00	0.00	-121.06	5.51	120.93	0.00	0.416	9.069	0.257	-31.075	1099.097	0.000
12	0.00	0.00	-1.75	0.08	1.75	0.00	0.465	10.086	0.497	-0.873	17.716	0.000
13	0.00	0.00	-1.34	0.06	1.34	0.00	0.463	10.055	0.519	-0.697	13.512	0.000
14	0.00	0.00	-501.27	22.82	500.75	0.00	0.343	7.460	0.271	-135.683	3743.386	0.000
15	0.00	0.00	-65.26	2.97	65.19	0.00	0.423	9.159	0.520	-33.945	598.361	0.000
16	0.00	0.00	-34.32	1.56	34.28	0.00	0.420	9.102	0.509	-17.475	312.710	0.000
17	0.00	0.00	-31.00	1.41	30.97	0.00	0.425	9.215	0.531	-16.462	286.023	0.000
18	0.00	0.00	-108.51	4.94	108.40	0.00	0.448	9.766	0.270	-29.253	1060.804	0.000
19	2.50	-24.88	0.00	0.00	0.00	1.00	0.427	9.373	0.013	-232.086	0.000	0.000
20	0.92	-24.98	0.00	0.00	0.00	1.00	0.429	9.408	0.020	-234.640	0.000	0.000
21	-0.45	-25.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.432	9.482	0.034	-237.194	0.000	0.000
22	0.00	0.00	-42.62	1.94	42.57	0.00	0.463	10.035	0.519	-22.138	428.112	0.000
23	0.00	0.00	-0.86	0.04	0.86	0.00	0.469	10.228	0.281	-0.242	8.817	0.000
24	0.00	0.00	-0.77	0.04	0.77	0.00	0.470	10.198	0.530	-0.410	7.901	0.000
25	0.00	0.00	-22.12	1.01	22.10	0.00	0.408	8.894	0.282	-6.234	196.996	0.000
26	0.00	0.00	-0.32	0.01	0.32	0.00	0.463	10.039	0.530	-0.172	3.258	0.000
27	0.00	0.00	-23.07	1.05	23.05	0.00	0.289	6.272	0.283	-6.531	144.867	0.000
28	0.00	0.00	-0.57	0.03	0.57	0.00	0.344	7.442	0.532	-0.302	4.232	0.000
29	0.00	0.00	-120.00	5.46	119.87	0.00	0.296	6.434	0.258	-30.998	772.839	0.000
30	0.00	0.00	-2.26	0.10	2.25	0.00	0.345	7.457	0.521	-1.175	16.834	0.000
31	0.00	0.00	-2.98	0.14	2.97	0.00	0.346	7.489	0.499	-1.485	22.322	0.000
32	0.00	0.00	-63.43	2.89	63.36	0.00	0.199	4.303	0.260	-16.497	273.239	0.000
33	0.00	0.00	-2.98	0.14	2.97	0.00	0.224	4.812	0.500	-1.487	14.334	0.000
34	0.00	0.00	-2.82	0.13	2.82	0.00	0.223	4.777	0.524	-1.479	13.494	0.000
35	0.00	0.00	-20.57	0.94	20.55	0.00	0.218	4.726	0.283	-5.828	97.306	0.000
36	-0.45	-25.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.236	5.175	0.036	-129.470	0.000	0.000
37	0.00	0.00	-18.75	0.85	18.73	0.00	0.229	4.911	0.533	-9.999	92.176	0.000
38	0.00	0.00	-20.73	0.94	20.71	0.00	0.216	4.686	0.276	-5.722	97.231	0.000
39	0.76	-24.99	0.00	0.00	0.00	1.00	0.233	5.103	0.022	-127.348	0.000	0.000
40	0.00	0.00	-19.36	0.88	19.34	0.00	0.227	4.873	0.526	-10.179	94.417	0.000
41	0.00	0.00	-168.00	7.65	167.82	0.00	0.342	7.458	0.218	-36.607	1254.305	0.000

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

42	2.13	-24.91	0.00	0.00	0.00	1.00	0.226	4.970	-0.053	-123.330	0.000	0.000
43	2.83	-24.84	0.00	0.00	0.00	1.00	0.227	4.997	-0.024	-123.471	0.000	0.000
44	2.74	-24.85	0.00	0.00	0.00	1.00	0.229	5.021	0.003	-124.148	0.000	0.000
45	0.00	0.00	-7.34	0.33	7.33	0.00	0.417	9.052	0.473	-3.474	66.509	0.000
46	0.00	0.00	-40.78	1.86	40.73	0.00	0.442	9.660	0.219	-8.928	394.285	0.000
47	2.18	-24.91	0.00	0.00	0.00	1.00	0.422	9.275	-0.056	-230.083	0.000	0.000
48	2.89	-24.83	0.00	0.00	0.00	1.00	0.424	9.302	-0.026	-229.771	0.000	0.000
49	2.85	-24.84	0.00	0.00	0.00	1.00	0.425	9.327	0.001	-230.439	0.000	0.000
50	0.00	0.00	-15.55	0.71	15.54	0.00	0.457	9.930	0.473	-7.361	154.612	0.000
51	0.00	0.00	-14.63	0.67	14.61	0.00	0.455	9.754	1.039	-15.198	142.822	0.000
52	0.00	0.00	-1.13	0.05	1.13	0.00	0.472	10.108	1.125	-1.277	11.489	0.000
53	0.00	0.00	-201.92	9.19	201.71	0.00	0.134	2.890	0.216	-43.643	584.099	0.000
54	0.00	0.00	-15.20	0.69	15.18	0.00	0.221	4.747	0.476	-7.232	72.223	0.000
55	0.00	0.00	-16.22	0.74	16.20	0.00	0.074	1.574	0.267	-4.322	25.550	0.000
56	0.00	0.00	-16.22	0.74	16.20	0.00	0.076	1.612	0.274	-4.441	26.172	0.000
57	0.00	0.00	-1.49	0.07	1.49	0.00	0.226	4.855	0.523	-0.779	7.245	0.000
58	0.00	0.00	-1.49	0.07	1.49	0.00	0.226	4.852	0.522	-0.778	7.241	0.000
59	0.00	0.00	-16.22	0.74	16.20	0.00	0.078	1.650	0.281	-4.561	26.792	0.000
60	0.00	0.00	-8.11	0.37	8.10	0.00	0.080	1.687	0.288	-2.338	13.698	0.000
61	0.00	0.00	-11.19	0.51	11.17	0.00	0.048	0.996	0.287	-3.214	11.150	0.000
62	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.06	0.00	0.095	1.976	0.536	-0.031	0.114	0.000
63	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.095	1.974	0.537	-0.006	0.020	0.000
64	0.00	0.00	-13.67	0.62	13.65	0.00	0.050	1.028	0.265	-3.617	14.072	0.000
65	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.04	0.00	0.097	2.005	0.516	-0.018	0.070	0.000
66	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00	0.097	2.009	0.512	-0.017	0.065	0.000
67	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00	0.097	2.009	0.512	-0.017	0.065	0.000
68	0.00	0.00	-1.08	0.05	1.08	0.00	0.096	2.010	0.422	-0.455	2.170	0.000
69	0.00	0.00	-13.67	0.62	13.66	0.00	0.051	1.064	0.238	-3.261	14.566	0.000
70	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.04	0.00	0.098	2.041	0.489	-0.017	0.072	0.000
71	0.00	0.00	-0.75	0.03	0.75	0.00	0.098	2.045	0.487	-0.366	1.539	0.000
72	0.00	0.00	-13.67	0.62	13.66	0.00	0.053	1.126	0.194	-2.658	15.411	0.000
73	0.00	0.00	-0.34	0.02	0.34	0.00	0.100	2.103	0.446	-0.153	0.722	0.000
74	0.00	0.00	-20.80	0.95	20.78	0.00	0.213	4.609	0.261	-5.435	95.956	0.000
75	0.00	0.00	-20.33	0.93	20.31	0.00	0.224	4.796	0.511	-10.393	97.610	0.000
76	0.00	0.00	-11.69	0.53	11.68	0.00	0.150	3.240	0.275	-3.218	37.917	0.000
77	0.00	0.00	-0.58	0.03	0.58	0.00	0.096	1.991	0.526	-0.304	1.153	0.000
78	0.00	0.00	-10.09	0.46	10.08	0.00	0.154	3.324	0.227	-2.286	33.563	0.000
79	0.00	0.00	-10.73	0.49	10.72	0.00	0.099	2.058	0.477	-5.123	22.122	0.000
80	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.149	3.232	0.211	-0.271	4.159	0.000
81	0.00	0.00	-10.88	0.50	10.87	0.00	0.155	3.346	0.205	-2.225	36.437	0.000
82	0.00	0.00	-11.34	0.52	11.32	0.00	0.100	2.089	0.455	-5.159	23.708	0.000
83	0.00	0.00	-13.14	0.60	13.12	0.00	0.151	3.266	0.250	-3.287	42.956	0.000
84	0.00	0.00	-0.60	0.03	0.60	0.00	0.097	2.025	0.501	-0.299	1.209	0.000
85	0.00	0.00	-6.05	0.28	6.04	0.00	0.097	2.061	0.276	-1.670	12.476	0.000
86	0.00	0.00	-0.54	0.02	0.54	0.00	0.099	2.129	0.227	-0.122	1.146	0.000
87	0.00	0.00	-0.56	0.03	0.56	0.00	0.100	2.160	0.205	-0.115	1.216	0.000
88	0.00	0.00	-6.83	0.31	6.82	0.00	0.491	10.475	1.355	-9.257	71.624	0.000
89	0.00	0.00	-4.22	0.19	4.21	0.00	0.491	10.497	1.276	-5.379	44.298	0.000
90	0.00	0.00	-38.61	1.76	38.57	0.00	0.421	9.027	0.993	-38.353	348.910	0.000
91	0.00	0.00	-5.66	0.26	5.65	0.00	0.473	10.102	1.219	-6.891	57.193	0.000
92	0.00	0.00	-3.73	0.17	3.73	0.00	0.362	7.713	1.010	-3.768	28.806	0.000
93	0.00	0.00	-27.48	1.25	27.45	0.00	0.301	6.445	0.759	-20.849	177.299	0.000
94	0.00	0.00	-6.56	0.30	6.55	0.00	0.352	7.505	0.983	-6.450	49.280	0.000
95	0.00	0.00	-4.73	0.22	4.72	0.00	0.353	7.530	0.978	-4.627	35.653	0.000
96	0.00	0.00	-14.77	0.67	14.76	0.00	0.180	3.824	0.521	-7.697	56.559	0.000
97	0.00	0.00	-3.34	0.15	3.33	0.00	0.227	4.828	0.740	-2.470	16.120	0.000
98	0.00	0.00	-6.29	0.29	6.29	0.00	0.229	4.853	0.735	-4.628	30.574	0.000
99	0.00	0.00	-6.06	0.28	6.05	0.00	0.375	7.957	1.246	-7.550	48.250	0.000
-	0.00	0.00	-5.16	0.23	5.16	0.00	0.369	7.835	1.171	-6.044	40.472	0.000
-	0.00	0.00	-34.43	1.57	34.39	0.00	0.306	6.516	0.851	-29.305	224.579	0.000
-	0.00	0.00	-6.40	0.29	6.39	0.00	0.357	7.587	1.111	-7.109	48.583	0.000
-	0.00	0.00	-16.88	0.77	16.86	0.00	0.184	3.931	0.530	-8.951	66.430	0.000
-	0.00	0.00	-8.41	0.38	8.40	0.00	0.232	4.910	0.779	-6.551	41.328	0.000
-	0.00	0.00	-10.95	0.50	10.94	0.00	0.421	8.993	1.113	-12.183	98.550	0.000
-	0.00	0.00	-6.49	0.29	6.48	0.00	0.472	10.069	1.349	-8.748	65.367	0.000
-	0.00	0.00	-6.11	0.28	6.10	0.00	0.472	10.068	1.351	-8.248	61.554	0.000
-	0.00	0.00	-21.40	0.97	21.37	0.00	0.301	6.412	0.844	-18.051	137.350	0.000
-	0.00	0.00	-7.07	0.32	7.06	0.00	0.351	7.470	1.081	-7.637	52.837	0.000
-	0.00	0.00	-7.51	0.34	7.50	0.00	0.351	7.473	1.077	-8.084	56.155	0.000
-	0.00	0.00	-11.12	0.51	11.11	0.00	0.179	3.804	0.572	-6.358	42.366	0.000
-	0.00	0.00	-3.79	0.17	3.79	0.00	0.227	4.796	0.798	-3.026	18.216	0.000
-	0.00	0.00	-3.58	0.16	3.58	0.00	0.226	4.793	0.801	-2.869	17.174	0.000
-	0.00	0.00	-19.14	0.87	19.12	0.00	0.179	3.790	0.674	-12.899	72.627	0.000
-	0.00	0.00	-4.80	0.22	4.80	0.00	0.226	4.762	0.922	-4.426	22.893	0.000
-	0.00	0.00	-0.52	0.02	0.52	0.00	0.234	4.927	0.953	-0.500	2.591	0.000
-	0.00	0.00	-38.39	1.75	38.35	0.00	0.301	6.382	1.027	-39.439	245.297	0.000
-	0.00	0.00	-9.35	0.43	9.34	0.00	0.352	7.439	1.287	-12.035	69.651	0.000
-	0.00	0.00	-55.27	2.52	55.21	0.00	0.422	8.960	1.379	-76.216	495.800	0.000
-	0.00	0.00	-8.05	0.37	8.04	0.00	0.474	10.037	1.641	-13.209	80.874	0.000
-	0.00	0.00	-0.88	0.04	0.88	0.00	0.436	9.233	1.540	-1.359	8.157	0.000
-	0.00	0.00	-13.41	0.61	13.39	0.00	0.498	10.498	1.963	-26.311	140.884	0.000
-	0.00	0.00	-4.68	0.21	4.67	0.00	0.495	10.478	1.760	-8.231	49.059	0.000
-	0.00	0.00	-6.55	0.30	6.54	0.00	0.499	10.564	1.764	-11.548	69.254	0.000
-	0.00	0.00	-17.33	0.79	17.31	0.00	0.364	7.799	0.836	-14.489	135.323	0.000
-	0.00	0.00	-0.90	0.04	0.90	0.00	0.431	9.196	1.180	-1.061	8.277	0.000
-	0.00	0.00	-0.52	0.02	0.52	0.00	0.431	9.199	1.177	-0.615	4.814	0.000
-	0.00	0.00	-17.56	0.80	17.54	0.00	0.361	7.734	0.826	-14.506	135.927	0.000
-	0.00	0.00	-2.32	0.11	2.32	0.00	0.427	9.124	1.162	-2.696	21.184	0.000
-	0.00	0.00	-0.67	0.03	0.67	0.00	0.428	9.121	1.182	-0.792	6.116	0.000
-	0.00	0.00	-15.51	0.71	15.49	0.00	0.462	9.880	1.151	-17.848	153.378	0.000
-	0.00	0.00	-1.44	0.06	1.43	0.00	0.479	10.216	1.368	-1.964	14.686	0.000
-	0.00	0.00	-2.82	0.13	2.81	0.00	0.478	10.207	1.320	-3.717	28.764	0.000
-	0.00	0.00	-16.15	0.74	16.14	0.00	0.402	8.667	0.666	-10.750	140.151	0.000
-	0.00	0.00	-6.80	0.31	6.79	0.00	0.423	9.079	0.943	-6.411	61.811	0.000
-	0.00	0.00	-0.28	0.01	0.28	0.00	0.423	9.085	0.893	-0.247	2.517	0.000
-	0.00	0.00	-22.95	1.04	22.92	0.00	0.3					

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.194	4.201	0.266	-0.335	5.294	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.209	4.530	0.267	-0.336	5.708	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.219	4.741	0.268	-0.337	5.974	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.222	4.816	0.269	-0.338	6.072	0.000
-	0.00	0.00	-20.92	0.95	20.89	0.00	0.214	4.646	0.269	-5.620	97.270	0.000
-	2.46	-24.88	0.00	0.00	0.00	1.00	0.231	5.068	0.015	-125.516	0.000	0.000
-	0.00	0.00	-19.18	0.87	19.16	0.00	0.226	4.835	0.519	-9.948	92.832	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.219	4.751	0.270	-0.339	5.986	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.210	4.549	0.271	-0.341	5.733	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.195	4.228	0.271	-0.342	5.328	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.176	3.813	0.272	-0.343	4.805	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.155	3.336	0.273	-0.343	4.204	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.155	3.338	0.273	-0.343	4.199	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.177	3.817	0.273	-0.344	4.802	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.196	4.239	0.274	-0.344	5.332	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.211	4.568	0.274	-0.345	5.746	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.221	4.779	0.275	-0.346	6.011	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.224	4.854	0.276	-0.347	6.110	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.221	4.789	0.277	-0.348	6.023	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.212	4.587	0.278	-0.349	5.770	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.197	4.265	0.279	-0.350	5.365	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.178	3.850	0.280	-0.351	4.843	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.25	0.00	0.157	3.373	0.280	-0.352	4.243	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.157	3.375	0.281	-0.352	4.239	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.178	3.854	0.281	-0.352	4.841	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.198	4.276	0.281	-0.353	5.371	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.213	4.605	0.282	-0.353	5.784	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.222	4.817	0.282	-0.354	6.049	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.226	4.892	0.283	-0.356	6.148	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.223	4.827	0.284	-0.357	6.062	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.214	4.625	0.285	-0.358	5.808	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.199	4.303	0.286	-0.359	5.404	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.180	3.887	0.287	-0.360	4.882	0.000
-	0.00	0.00	-1.25	0.06	1.25	0.00	0.158	3.410	0.287	-0.361	4.283	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.111	2.378	0.286	-0.374	3.119	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.130	2.801	0.284	-0.372	3.673	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.146	3.138	0.281	-0.369	4.115	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.156	3.356	0.278	-0.365	4.401	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.159	3.434	0.275	-0.360	4.502	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.156	3.365	0.272	-0.356	4.413	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.147	3.156	0.269	-0.353	4.138	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.131	2.826	0.267	-0.350	3.706	0.000
-	0.00	0.00	-1.31	0.06	1.31	0.00	0.112	2.407	0.266	-0.348	3.157	0.000
-	0.00	0.00	-0.64	0.03	0.64	0.00	0.098	2.096	0.251	-0.160	1.341	0.000
-	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.03	0.00	0.095	2.009	0.333	-0.011	0.069	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.113	2.427	0.262	-0.356	3.306	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.132	2.848	0.260	-0.353	3.880	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.147	3.180	0.257	-0.350	4.331	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.157	3.392	0.254	-0.345	4.621	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.161	3.468	0.250	-0.340	4.722	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.158	3.402	0.247	-0.336	4.634	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.148	3.198	0.244	-0.331	4.357	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.133	2.875	0.241	-0.328	3.916	0.000
-	0.00	0.00	-1.36	0.06	1.36	0.00	0.114	2.458	0.239	-0.326	3.349	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.113	2.429	0.237	-0.299	3.074	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.148	3.196	0.233	-0.294	4.045	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.132	2.852	0.235	-0.297	3.610	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.158	3.421	0.230	-0.290	4.329	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.162	3.502	0.227	-0.286	4.432	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.159	3.430	0.223	-0.282	4.341	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.149	3.213	0.221	-0.279	4.066	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.133	2.876	0.219	-0.276	3.640	0.000
-	0.00	0.00	-1.26	0.06	1.26	0.00	0.114	2.456	0.217	-0.275	3.108	0.000
-	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.115	2.468	0.215	-0.276	3.177	0.000
-	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.134	2.892	0.213	-0.274	3.721	0.000
-	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.159	3.453	0.208	-0.267	4.444	0.000
-	0.00	0.00	-1.28	0.06	1.28	0.00	0.163	3.533	0.204	-0.263	4.545	0.000
-	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.160	3.462	0.201	-0.259	4.456	0.000
-	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.150	3.249	0.198	-0.255	4.181	0.000
-	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.135	2.915	0.196	-0.252	3.752	0.000
-	0.00	0.00	-1.29	0.06	1.28	0.00	0.116	2.496	0.195	-0.251	3.213	0.000

Moltiplicatore di collasso, Massa partecipante, Accelerazione di attivazione del meccanismo [4] Rib. prosp Est]

α_0	M*	e*	a0*
	(kgm)		(g)
0.180	264054	0.876	0.152

Verifiche di sicurezza: valore obiettivo di $\zeta, E = 0.600$

SLV: Verifiche di sicurezza [4] Rib. prosp Est]

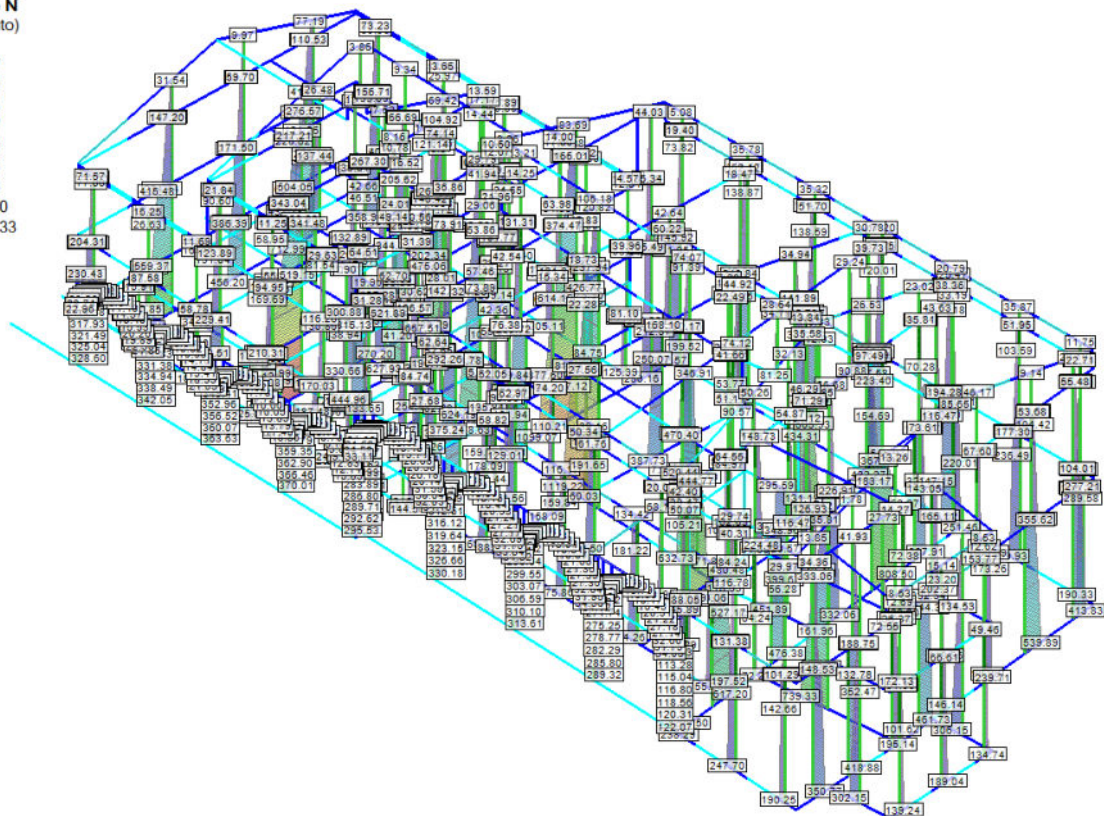
a1*	a2*	a*	PGA	TR	VN	PGA,CLV	TR,CLV
(g)	(g)	(g)	CLV	CLV	CLV	/PGA,DLV	/TR,DLV
0.149	0.000	0.149	0.305	790	55	1.025	1.110

Risultati e verifiche analisi statica non sismica

Si riportano, a titolo di esempio, in forma grafica i diagrammi delle principali componenti di sollecitazione per la combinazione 1.

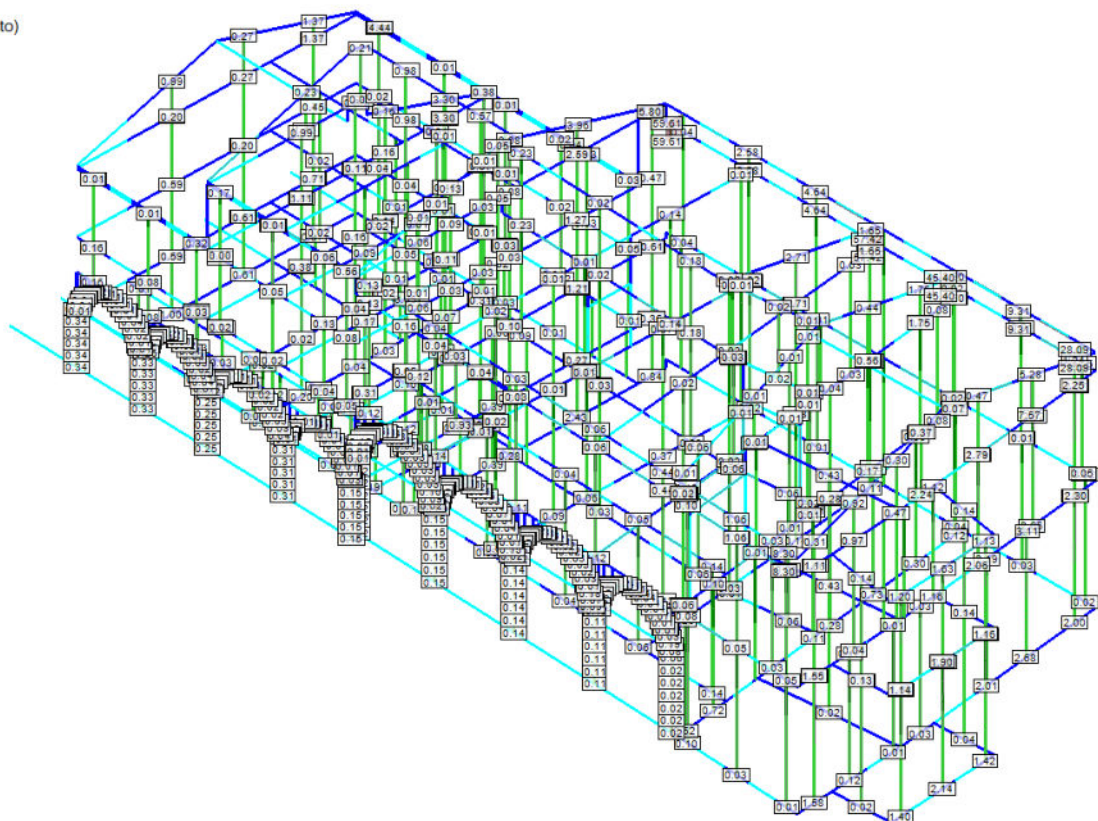
Sforzo normale N
kN (Valore assoluto)

- 0.00 - 120.63
- 120.63 - 241.27
- 241.27 - 361.90
- 361.90 - 482.53
- 482.53 - 603.17
- 603.17 - 723.80
- 723.80 - 844.43
- 844.43 - 965.06
- 965.06 - 1085.70
- 1085.70 - 1206.33



Taglio Ty
kN (Valore assoluto)

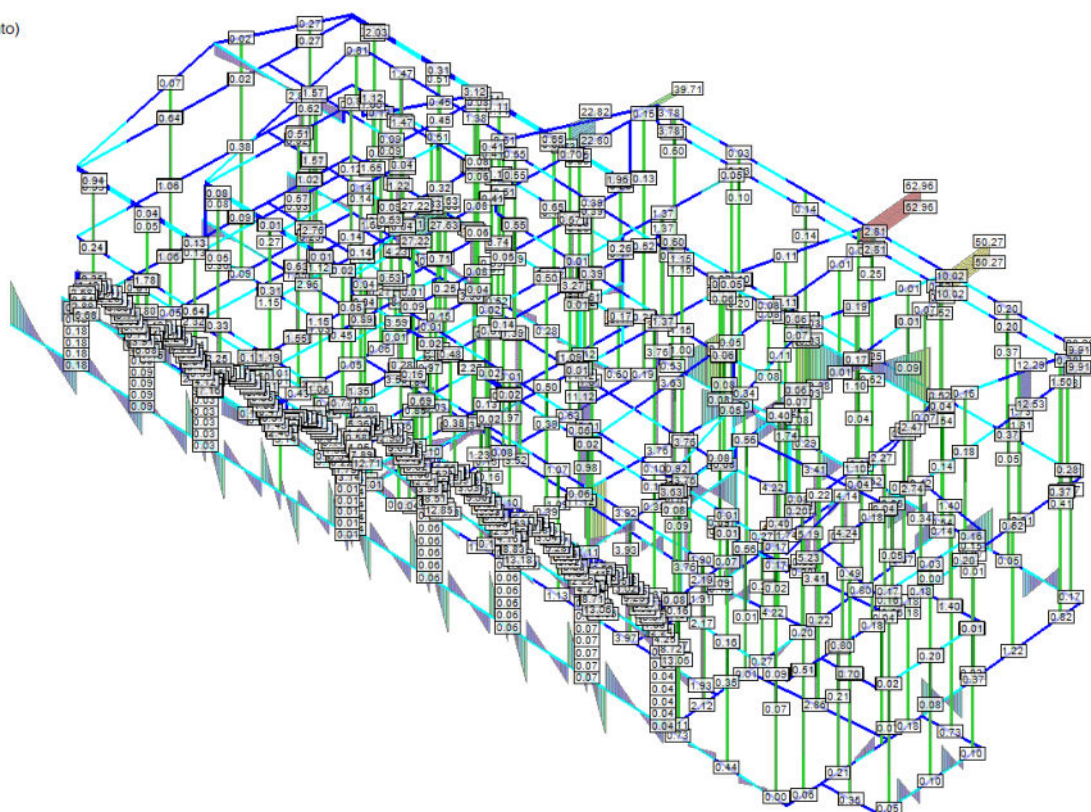
- 0.00 - 5.96
- 5.96 - 11.92
- 11.92 - 17.88
- 17.88 - 23.84
- 23.84 - 29.81
- 29.81 - 35.77
- 35.77 - 41.73
- 41.73 - 47.69
- 47.69 - 53.65
- 53.65 - 59.61



I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

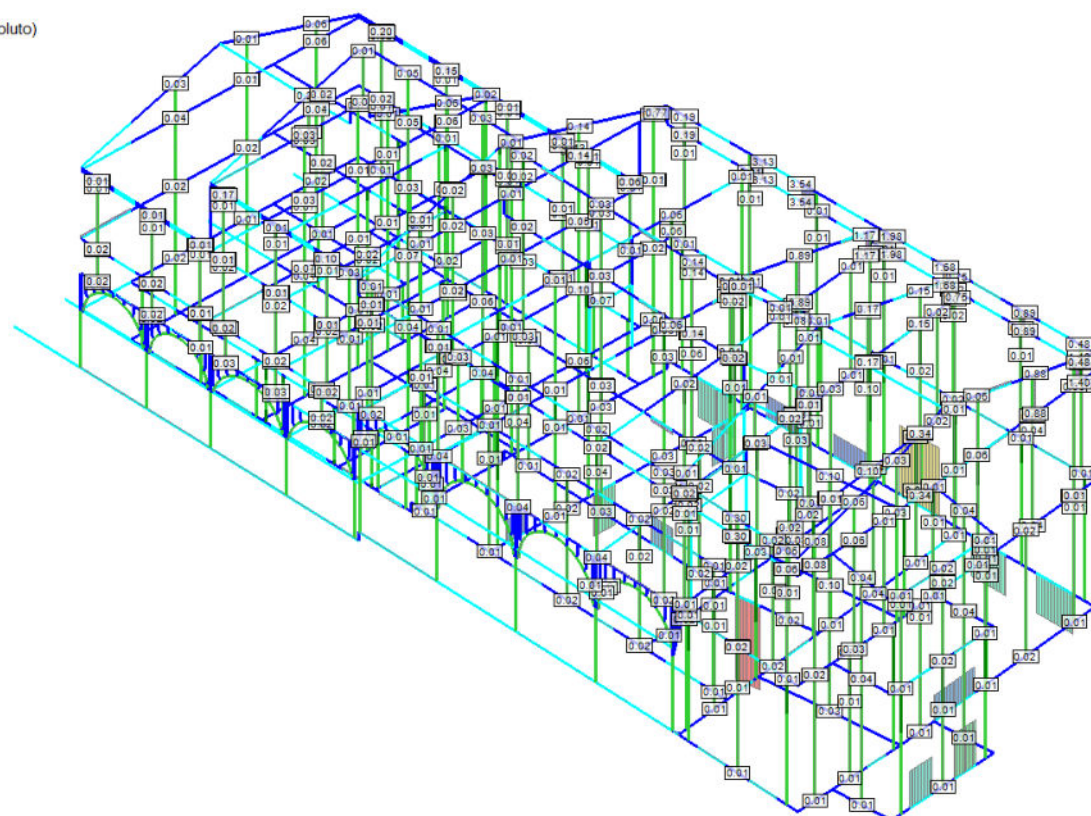
Taglio Tz
kN (Valore assoluto)

- 0.00 - 6.30
- 6.30 - 12.59
- 12.59 - 18.89
- 18.89 - 25.18
- 25.18 - 31.48
- 31.48 - 37.78
- 37.78 - 44.07
- 44.07 - 50.37
- 50.37 - 56.66
- 56.66 - 62.96



Momento Mx
kNm (Valore assoluto)

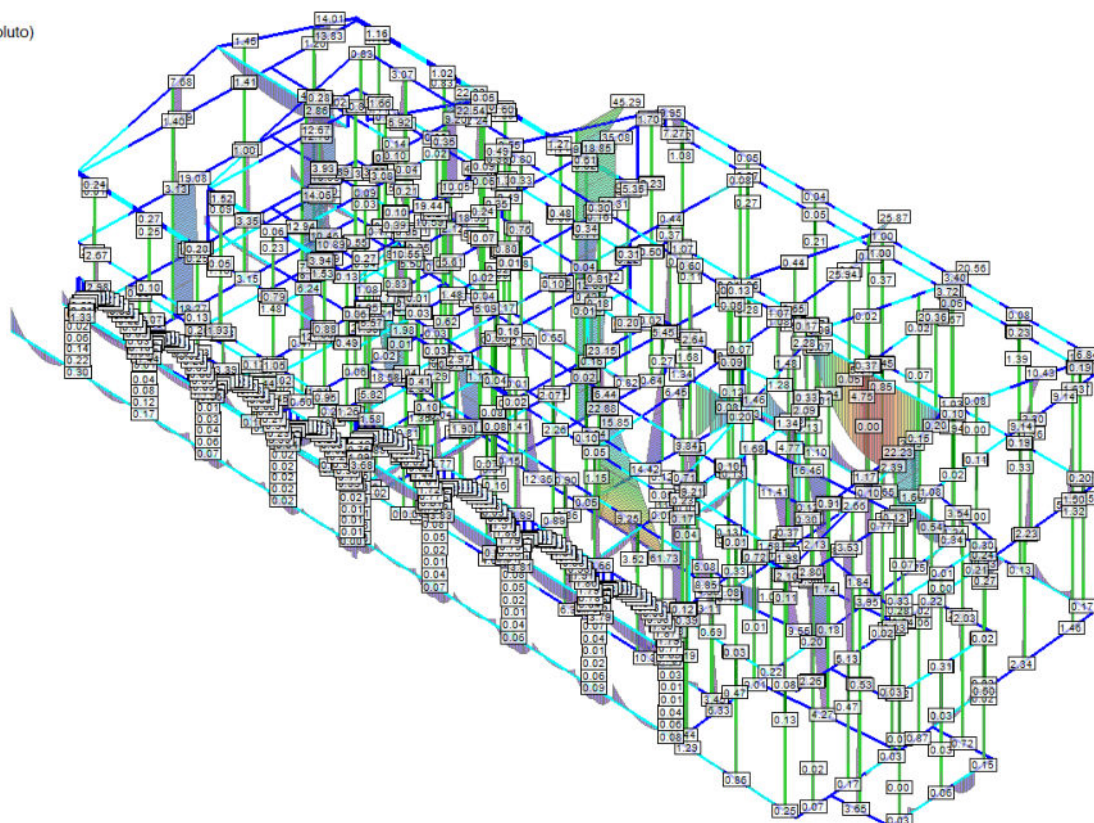
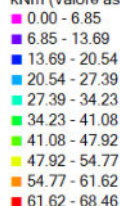
- 0.00 - 1.66
- 1.66 - 3.31
- 3.31 - 4.97
- 4.97 - 6.62
- 6.62 - 8.28
- 8.28 - 9.93
- 9.93 - 11.59
- 11.59 - 13.24
- 13.24 - 14.90
- 14.90 - 16.55



I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

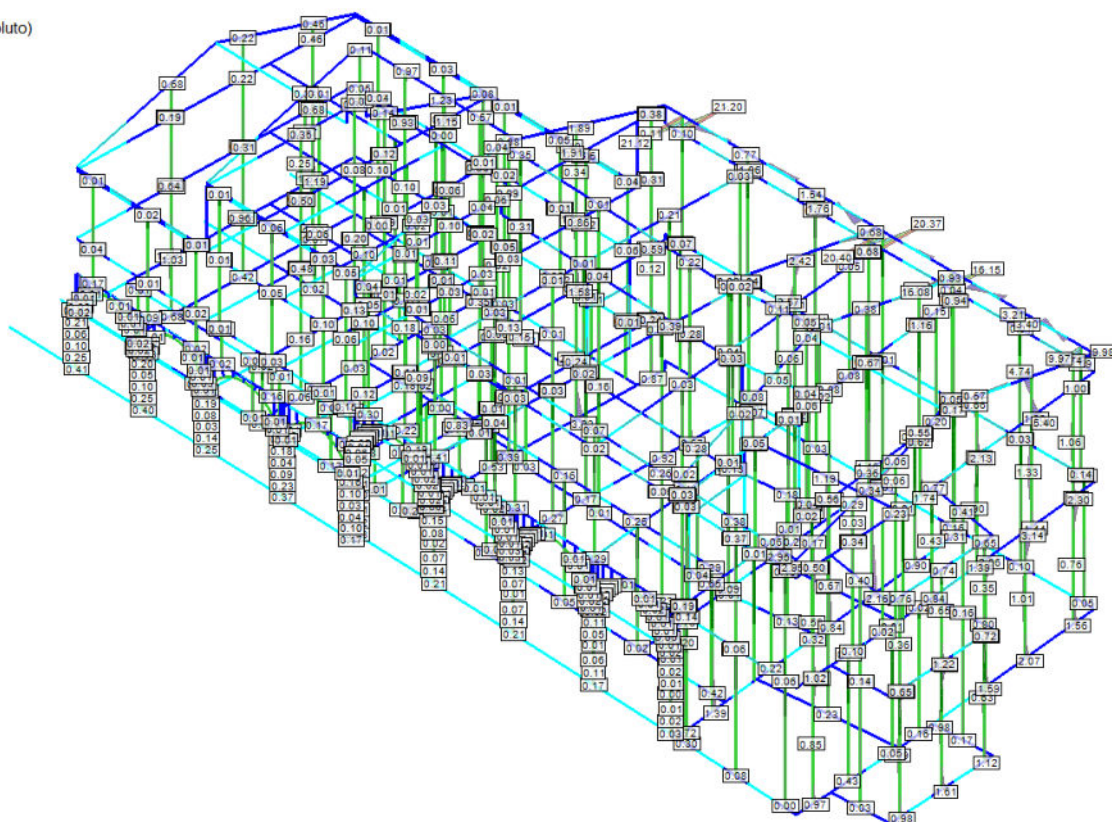
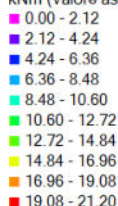
Momento My

kNm (Valore assoluto)



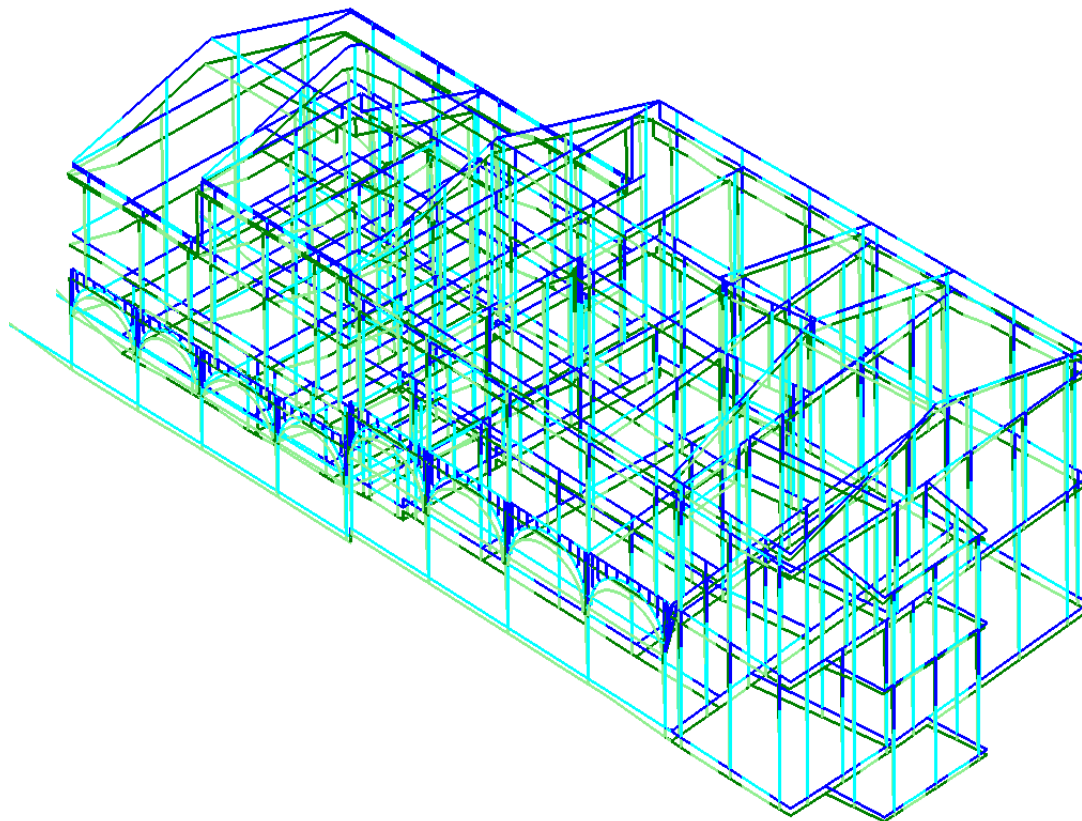
Momento Mz

kNm (Valore assoluto)



Deformata SLU

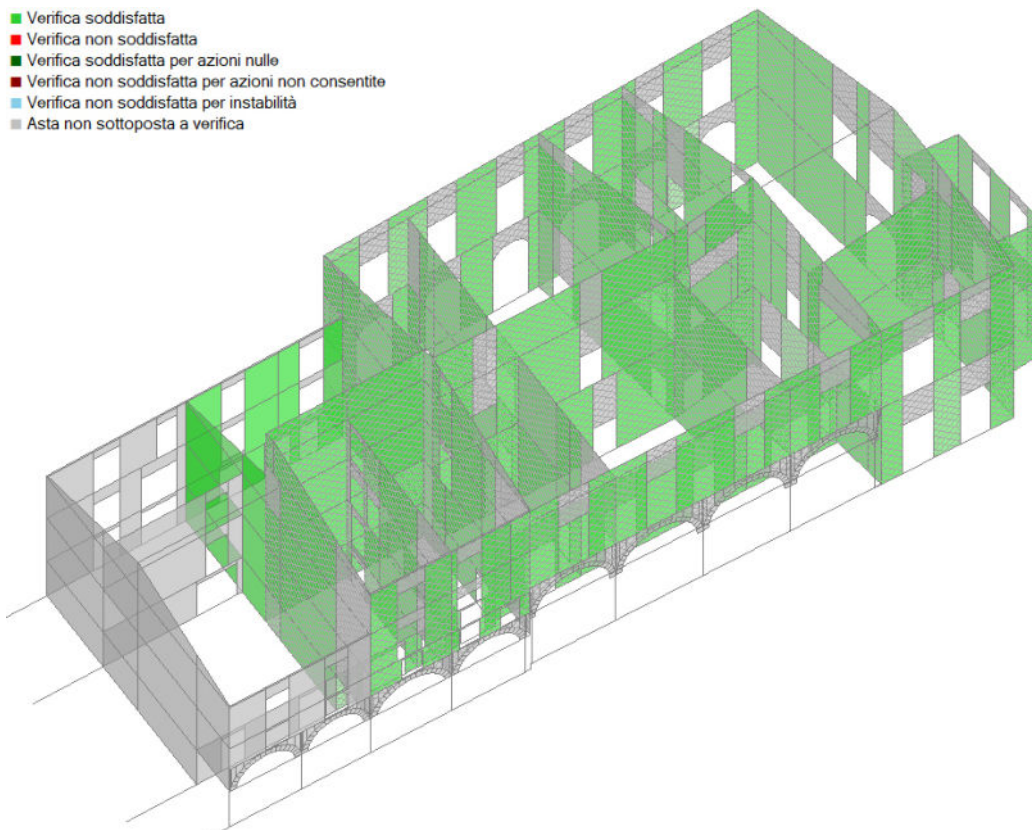
(comb. 1)



I risultati delle verifiche statiche per le combinazioni SLU analizzate sono i seguenti:

PRESSOFLESSIONE

- Verifica soddisfatta
- Verifica non soddisfatta
- Verifica soddisfatta per azioni nulle
- Verifica non soddisfatta per azioni non consentite
- Verifica non soddisfatta per instabilità
- Asta non sottoposta a verifica



Rappresentazione grafica delle verifiche a pressoflessione, in nero i segni delle cerniere plastiche per i maschi non verificati.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (§4.5.6, §7.8.2.2.1, §7.8.2.2.4) - C.Sic: 1.797 (CCC ID 7)
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	Tip.	n/e	Sez.	P (kN)	p (N/mm ²)	f _k / f _m (N/mm ²)	γ _m * FC	f _d (N/mm ²)	Nu (kN)	Mu (kN m)	M (kN m)	C.Sic.	ID CCC
1	M	e	B	190.34	0.390	3.750	3.60	1.042	435.18	53.16	0.24	>> 1	41
1	M	e	B	136.09	0.280	3.750	3.60	1.042	435.18	47.80	-0.88	>> 1	41
3	M	e	B	310.88	0.440	3.750	3.60	1.042	620.68	108.92	0.00	1.997	29
3	M	e	B	237.44	0.340	3.750	3.60	1.042	620.68	104.50	-0.36	>> 1	29
5	M	e	B	385.61	0.540	3.750	3.60	1.042	631.30	106.23	-1.91	>> 1	41
5	M	e	B	310.89	0.440	3.750	3.60	1.042	631.30	112.69	1.45	>> 1	41
6	M	e	B	422.27	0.590	3.750	3.60	1.042	631.30	98.56	-2.19	>> 1	41
6	M	e	B	347.58	0.490	3.750	3.60	1.042	631.30	111.03	1.09	>> 1	41
8	M	e	B	434.31	0.610	3.750	3.60	1.042	635.29	97.35	-1.71	>> 1	41
8	M	e	B	359.11	0.500	3.750	3.60	1.042	635.29	111.54	0.25	>> 1	41
10	M	e	B	433.19	0.610	3.750	3.60	1.042	633.07	96.57	1.36	>> 1	43
10	M	e	B	358.26	0.500	3.750	3.60	1.042	633.07	110.73	-0.46	>> 1	43
12	M	e	B	321.28	0.450	3.750	3.60	1.042	626.88	110.89	-0.03	>> 1	42
12	M	e	B	240.66	0.340	3.750	3.60	1.042	626.88	106.66	0.00	2.605	42
20	M	e	B	218.95	0.350	5.000	3.60	1.389	730.17	100.66	-14.53	6.928	42
20	M	e	B	182.60	0.300	5.000	3.60	1.389	730.17	92.83	3.59	>> 1	42
22	M	e	B	185.57	0.430	5.000	3.60	1.389	504.10	51.56	-7.43	6.939	42
22	M	e	B	160.47	0.380	5.000	3.60	1.389	504.10	48.94	3.65	>> 1	42
25	M	e	B	314.43	0.500	5.000	3.60	1.389	735.49	114.18	-2.85	>> 1	41
25	M	e	B	252.75	0.410	5.000	3.60	1.389	735.49	107.50	2.12	>> 1	41
28	M	e	B	270.52	0.250	5.000	3.60	1.389	1256.11	252.13	-4.68	>> 1	5
28	M	e	B	169.32	0.160	5.000	3.60	1.389	1256.11	187.78	0.00	7.419	5
30	M	e	B	275.86	0.220	5.000	3.60	1.389	1459.17	313.46	-9.87	>> 1	41
30	M	e	B	159.83	0.130	5.000	3.60	1.389	1459.17	220.51	-2.85	>> 1	41
33	M	e	B	294.26	0.240	5.000	3.60	1.389	1460.35	326.51	-14.55	>> 1	37
33	M	e	B	181.21	0.150	5.000	3.60	1.389	1460.35	239.52	4.00	>> 1	37
35	M	e	B	155.25	0.240	5.000	3.60	1.389	762.05	89.25	-4.02	>> 1	41
35	M	e	B	97.94	0.150	5.000	3.60	1.389	762.05	66.45	4.04	>> 1	41
42	M	e	B	516.59	0.460	5.000	3.60	1.389	1337.57	369.18	-17.69	>> 1	41
42	M	e	B	370.17	0.330	5.000	3.60	1.389	1337.57	326.78	8.25	>> 1	41
44	M	e	B	119.34	0.580	5.000	3.60	1.389	244.38	12.75	0.00	2.048	8
44	M	e	B	107.16	0.520	5.000	3.60	1.389	244.38	12.65	0.00	2.280	8
46	M	e	B	451.23	0.370	5.000	3.60	1.389	1427.88	394.09	-13.45	>> 1	41
46	M	e	B	345.72	0.290	5.000	3.60	1.389	1427.88	348.71	7.47	>> 1	41
49	M	e	B	185.13	0.440	5.000	3.60	1.389	494.06	49.86	0.00	2.669	39
49	M	e	B	156.65	0.370	5.000	3.60	1.389	494.06	47.03	-0.11	>> 1	39
52	M	e	B	826.20	0.370	5.000	3.60	1.389	2640.31	1341.08	-59.67	>> 1	44
52	M	e	B	596.32	0.270	5.000	3.60	1.389	2640.31	1143.15	10.92	>> 1	44
55	M	e	B	116.78	0.520	5.000	3.60	1.389	266.81	15.02	0.91	>> 1	42
55	M	e	B	102.83	0.460	5.000	3.60	1.389	266.81	14.58	-0.87	>> 1	42
60	M	e	B	855.55	0.410	5.000	3.60	1.389	2454.38	1205.84	-67.83	>> 1	44
60	M	e	B	586.89	0.280	5.000	3.60	1.389	2454.38	1021.18	15.27	>> 1	44
63	M	e	B	271.71	0.570	5.000	3.60	1.389	559.41	51.28	-4.56	>> 1	44
63	M	e	B	240.26	0.510	5.000	3.60	1.389	559.41	50.62	3.32	>> 1	44
66	M	e	B	381.70	0.470	5.000	3.60	1.389	959.20	146.25	-18.96	7.714	42
66	M	e	B	321.43	0.400	5.000	3.60	1.389	959.20	138.05	-19.44	7.101	42
69	M	e	B	160.12	0.510	5.000	3.60	1.389	370.64	22.13	4.45	4.973	42
69	M	e	B	140.59	0.450	5.000	3.60	1.389	370.64	21.38	-4.47	4.782	42
72	M	e	B	481.03	0.490	5.000	3.60	1.389	1164.09	217.75	0.00	2.420	29
72	M	e	B	404.32	0.410	5.000	3.60	1.389	1164.09	206.57	-1.09	>> 1	29
78	M	e	B	632.42	0.600	5.000	3.60	1.389	1249.03	333.16	23.91	>> 1	42
78	M	e	B	542.38	0.510	5.000	3.60	1.389	1249.03	330.70	-24.11	>> 1	42
81	M	e	B	238.13	0.510	5.000	3.60	1.389	548.37	63.65	-1.59	>> 1	41
81	M	e	B	195.13	0.420	5.000	3.60	1.389	548.37	60.50	1.57	>> 1	41
84	M	e	B	255.83	0.450	5.000	3.60	1.389	675.87	93.64	0.23	>> 1	40
84	M	e	B	205.66	0.360	5.000	3.60	1.389	675.87	86.65	0.00	3.286	40
87	M	e	B	190.40	0.370	5.000	3.60	1.389	601.49	69.87	2.11	>> 1	43
87	M	e	B	142.81	0.280	5.000	3.60	1.389	601.49	61.34	-1.22	>> 1	43
92	M	e	B	361.37	0.430	5.000	3.60	1.389	984.58	196.88	8.38	>> 1	42
92	M	e	B	253.59	0.300	5.000	3.60	1.389	984.58	171.09	-7.80	>> 1	42
95	M	e	B	739.33	0.250	5.000	3.60	1.389	3508.61	1939.01	77.75	>> 1	43
95	M	e	B	355.27	0.120	5.000	3.60	1.389	3508.61	1214.33	5.89	>> 1	43
98	M	e	B	302.15	0.240	5.000	3.60	1.389	1514.65	349.26	16.02	>> 1	39
98	M	e	B	136.35	0.110	5.000	3.60	1.389	1514.65	209.54	-5.14	>> 1	39
101	M	e	B	139.24	0.310	5.000	3.60	1.389	533.02	50.82	3.51	>> 1	42
101	M	e	B	101.62	0.230	5.000	3.60	1.389	533.02	42.44	-3.24	>> 1	42
104	M	e	B	189.04	0.350	5.000	3.60	1.389	640.45	76.46	4.07	>> 1	42
104	M	e	B	146.14	0.270	5.000	3.60	1.389	640.45	67.46	-1.70	>> 1	42
107	M	e	B	136.37	0.320	5.000	3.60	1.389	509.41	46.39	0.00	3.735	7
107	M	e	B	100.62	0.230	5.000	3.60	1.389	509.41	39.23	-0.14	>> 1	7
112	M	e	B	306.15	0.240	5.000	3.60	1.389	1534.72	359.86	13.22	>> 1	43
112	M	e	B	138.15	0.110	5.000	3.60	1.389	1534.72	216.58	-5.91	>> 1	43
115	M	e	B	472.21	0.470	5.000	3.60	1.389	1179.97	289.57	-17.87	>> 1	44
115	M	e	B	354.85	0.360	5.000	3.60	1.389	1179.97	262.57	13.04	>> 1	44
116	M	e	B	228.54	0.390	5.000	3.60	1.389	700.07	95.24	-5.08	>> 1	44
116	M	e	B	162.09	0.270	5.000	3.60	1.389	700.07	81.30	3.66	>> 1	44
119	M	e	B	14.59	0.070	5.000	3.60	1.389	262.08	4.59	-0.17	>> 1	37
119	M	e	B	1.83	0.010	5.000	3.60	1.389	262.08	0.61	0.08	7.564	37
122	M	e	B	25.25	0.070	5.000	3.60	1.389	412.60	12.01	2.75	4.367	7
122	M	e	B	8.57	0.020	5.000	3.60	1.389	412.60	4.40	0.42		

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

178	M	e	B	134.42	0.310	5.000	3.60	1.389	504.10	45.42	5.98	7.596	44
178	M	e	B	103.20	0.240	5.000	3.60	1.389	504.10	39.33	-4.90	8.026	44
180	M	e	B	81.10	0.190	2.500	3.60	0.694	252.34	23.53	0.00	3.112	4
180	M	e	B	53.60	0.130	2.500	3.60	0.694	252.34	18.05	0.04	>> 1	4
184	M	e	B	86.09	0.180	2.500	3.60	0.694	280.38	28.34	-0.23	>> 1	40
184	M	e	B	55.45	0.120	2.500	3.60	0.694	280.38	21.13	0.00	5.056	40
190	M	e	B	127.26	0.570	5.000	3.60	1.389	263.26	14.76	-0.59	>> 1	41
190	M	e	B	120.87	0.540	5.000	3.60	1.389	263.26	14.72	0.59	>> 1	41
193	M	e	B	188.36	0.400	5.000	3.60	1.389	550.14	60.08	-2.54	>> 1	41
193	M	e	B	175.80	0.380	5.000	3.60	1.389	550.14	58.56	1.45	>> 1	41
197	M	e	B	293.08	0.370	5.000	3.60	1.389	933.82	167.25	-6.29	>> 1	41
197	M	e	B	269.06	0.340	5.000	3.60	1.389	933.82	161.48	1.58	>> 1	41
200	M	e	B	327.26	0.470	5.000	3.60	1.389	821.08	139.92	-5.54	>> 1	41
200	M	e	B	303.58	0.440	5.000	3.60	1.389	821.08	136.97	0.58	>> 1	41
209	M	e	B	9.55	0.130	2.500	3.60	0.694	43.92	0.93	0.00	4.599	42
209	M	e	B	5.28	0.070	2.500	3.60	0.694	43.92	0.58	0.01	>> 1	42
212	M	e	B	71.74	0.100	2.500	3.60	0.694	442.53	75.11	-6.17	>> 1	42
212	M	e	B	28.87	0.040	2.500	3.60	0.694	442.53	33.72	-0.07	>> 1	42
215	M	e	B	9.29	0.180	2.500	3.60	0.694	30.99	0.57	0.00	3.336	5
215	M	e	B	6.28	0.120	2.500	3.60	0.694	30.99	0.44	0.00	4.935	5
220	M	e	B	139.74	0.230	5.000	3.60	1.389	730.17	79.33	5.60	>> 1	44
220	M	e	B	96.63	0.160	5.000	3.60	1.389	730.17	62.72	-5.51	>> 1	44
222	M	e	B	54.72	0.260	5.000	3.60	1.389	253.23	10.33	0.66	>> 1	44
222	M	e	B	40.83	0.190	5.000	3.60	1.389	253.23	8.63	-0.65	>> 1	44
225	M	e	B	254.01	0.250	5.000	3.60	1.389	1193.54	226.14	-11.57	>> 1	44
225	M	e	B	186.76	0.180	5.000	3.60	1.389	1193.54	186.78	-11.16	>> 1	44
229	M	e	B	120.42	0.280	5.000	3.60	1.389	508.23	43.52	-1.92	>> 1	42
229	M	e	B	90.42	0.210	5.000	3.60	1.389	508.23	36.60	0.57	>> 1	42
235	M	e	B	31.05	0.350	5.000	3.60	1.389	103.30	2.85	0.00	3.327	42
235	M	e	B	26.43	0.300	5.000	3.60	1.389	103.30	2.66	0.00	3.908	42
238	M	e	B	283.56	0.310	5.000	3.60	1.389	1072.24	302.44	5.01	>> 1	7
238	M	e	B	225.33	0.250	5.000	3.60	1.389	1072.24	268.80	0.00	4.759	7
244	M	e	B	113.51	0.140	2.500	3.60	0.694	463.37	67.28	3.51	>> 1	44
244	M	e	B	58.82	0.070	2.500	3.60	0.694	463.37	40.31	-3.19	>> 1	44
247	M	e	B	39.96	0.090	2.500	3.60	0.694	252.34	14.38	-0.46	>> 1	41
247	M	e	B	12.54	0.030	2.500	3.60	0.694	252.34	5.09	0.44	>> 1	41
250	M	e	B	43.04	0.090	2.500	3.60	0.694	280.38	17.31	-0.40	>> 1	41
250	M	e	B	12.51	0.030	2.500	3.60	0.694	280.38	5.68	0.73	7.777	41
254	M	e	B	140.04	0.230	5.000	3.60	1.389	727.81	79.12	-2.10	>> 1	38
254	M	e	B	84.39	0.140	5.000	3.60	1.389	727.81	57.23	-2.40	>> 1	38
257	M	e	B	298.26	0.240	5.000	3.60	1.389	1460.94	329.38	-8.89	>> 1	42
257	M	e	B	190.13	0.150	5.000	3.60	1.389	1460.94	247.28	-2.53	>> 1	42
259	M	e	B	271.56	0.220	5.000	3.60	1.389	1479.24	317.57	-9.08	>> 1	42
259	M	e	B	161.93	0.130	5.000	3.60	1.389	1479.24	227.91	-2.95	>> 1	42
262	M	e	B	298.50	0.240	5.000	3.60	1.389	1445.59	325.19	-8.71	>> 1	42
262	M	e	B	191.65	0.160	5.000	3.60	1.389	1445.59	245.55	-2.28	>> 1	42
264	M	e	B	126.78	0.180	5.000	3.60	1.389	811.04	85.74	2.33	>> 1	44
264	M	e	B	63.91	0.090	5.000	3.60	1.389	811.04	55.08	-1.02	>> 1	44
271	M	e	B	148.70	0.320	5.000	3.60	1.389	548.37	54.42	0.81	>> 1	44
271	M	e	B	108.03	0.230	5.000	3.60	1.389	548.37	45.63	-0.48	>> 1	44
274	M	e	B	131.38	0.230	5.000	3.60	1.389	675.87	68.56	-0.11	>> 1	41
274	M	e	B	84.24	0.150	5.000	3.60	1.389	675.87	51.62	0.52	>> 1	41
277	M	e	B	101.44	0.200	5.000	3.60	1.389	601.49	49.90	1.58	>> 1	43
277	M	e	B	56.44	0.110	5.000	3.60	1.389	601.49	34.26	-1.65	>> 1	43
282	M	e	B	152.99	0.180	5.000	3.60	1.389	984.58	126.01	5.16	>> 1	38
282	M	e	B	59.53	0.070	5.000	3.60	1.389	984.58	69.24	-15.85	4.369	38
285	M	e	B	83.53	0.450	5.000	3.60	1.389	221.35	9.92	0.36	>> 1	42
285	M	e	B	72.61	0.390	5.000	3.60	1.389	221.35	9.42	-0.37	>> 1	42
288	M	e	B	201.57	0.410	5.000	3.60	1.389	582.01	67.19	3.10	>> 1	42
288	M	e	B	164.30	0.330	5.000	3.60	1.389	582.01	61.87	-3.03	>> 1	42
290	M	e	B	154.00	0.440	5.000	3.60	1.389	416.74	35.43	-0.74	>> 1	44
290	M	e	B	125.51	0.360	5.000	3.60	1.389	416.74	32.92	0.44	>> 1	44
293	M	e	B	208.55	0.190	5.000	3.60	1.389	1282.67	220.15	-17.23	>> 1	44
293	M	e	B	102.24	0.090	5.000	3.60	1.389	1282.67	138.99	2.74	>> 1	44
299	M	e	B	104.02	0.180	3.750	3.60	1.042	525.94	54.25	0.24	>> 1	41
299	M	e	B	50.61	0.090	3.750	3.60	1.042	525.94	37.06	2.10	>> 1	41
302	M	e	B	188.47	0.220	3.750	3.60	1.042	771.20	133.13	0.00	4.092	40
302	M	e	B	114.75	0.130	3.750	3.60	1.042	771.20	104.41	0.14	>> 1	40
305	M	e	B	194.26	0.200	3.750	3.60	1.042	842.92	152.43	-1.61	>> 1	41
305	M	e	B	113.16	0.120	3.750	3.60	1.042	842.92	115.78	1.02	>> 1	41
307	M	e	B	196.01	0.220	3.750	3.60	1.042	793.78	141.21	-0.93	>> 1	8
307	M	e	B	120.00	0.130	3.750	3.60	1.042	793.78	110.44	0.35	>> 1	8
309	M	e	B	213.77	0.240	3.750	3.60	1.042	785.81	145.38	0.90	>> 1	41
309	M	e	B	138.59	0.160	3.750	3.60	1.042	785.81	116.85	0.28	>> 1	41
312	M	e	B	224.90	0.250	3.750	3.60	1.042	783.59	148.35	0.00	3.484	37
312	M	e	B	149.93	0.170	3.750	3.60	1.042	783.59	121.08	0.33	>> 1	37
314	M	e	B	145.73	0.190	3.750	3.60	1.042	686.64	96.49	-1.52	>> 1	41
314	M	e	B	73.62	0.090	3.750	3.60	1.042	686.64	67.21	1.46	>> 1	41
323	M	e	B	197.93	0.220	5.000	3.60	1.389	1042.43	160.43	-3.34	>> 1	41
323	M	e	B	130.61	0.150	5.000	3.60	1.389	1042.43	122.86	3.12	>> 1	41
326	M	e	B	585.47	0.320	5.000	3.60	1.389	2145.07	838.08	-9.80	>> 1	41
326	M	e	B	426.77	0.230	5.000	3.60	1.389	2145.07	700.37	0.13	>> 1	41
328	M	e	B	342.36	0.220	5.000	3.60	1.389	1875.90	506.80	8.49	>> 1	43
328	M	e	B	196.81	0.120	5.000	3.60	1.389	1875.90	354.40	-6.87	>> 1	43
333	M	e	B	84.76	0.220	5.000	3.60	1.389	445.66	29.37	0.39	>> 1	43
333	M	e	B	53.56	0.140	5.000	3.60	1.389	445.66	21.88	-0.37	>> 1	43
336	M	e	B	131.72	0.360	5.000	3.60	1.389	430.31	35.19	0.36	>> 1	43
336	M	e	B	101.71	0.280	5.000	3.60	1.389	430.31	31.31	-0.34	>> 1	43
340	M	e	B	69.97	0.170	5.000	3.60	1.389	494.06	30.03	0.30	>> 1	42
340	M	e	B	23.08	0.060	5.000	3.60	1.389	494.06	13.81	-0.32	>> 1	42
343	M	e	B	84.12	0.180	5.000	3.60	1.389	559.41	29.77	3.33	8.940	42
343	M	e	B	31.00	0.070	5.000	3.60	1.389	559.41	15.25	-2.02	7.551	42
346	M	e	B	333.06	0.110	5.000	3.60	1.389	3508.61	1165.02	17.63	>> 1	44
349	M	e	B	132.78	0.100	5.000	3.60	1.389	1514.65	206.04	7.90	>> 1	43
352	M	e	B	51.36	0.110	5.000	3.60	1.389	533.02	27.52	2.14	>> 1	42
352	M	e	B	12.69	0.030	5.000	3.60	1.389	533.02	8.39	-2.04	4.113	42
355	M	e	B	66.61	0.120	5.000	3.60	1.389	640.45	40.86			

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO:

RELAZIONE DI CALCOLO

406	M	e	B	129.41	0.190	5.000	3.60	1.389	792.68	63.05	7.43	8.486	42
406	M	e	B	54.19	0.080	5.000	3.60	1.389	792.68	34.88	-4.72	7.390	42
409	M	e	B	208.73	0.200	5.000	3.60	1.389	1247.85	213.16	-15.45	>> 1	44
409	M	e	B	90.25	0.090	5.000	3.60	1.389	1247.85	124.94	3.74	>> 1	44
412	M	e	B	410.10	0.180	5.000	3.60	1.389	2640.31	906.57	4.37	>> 1	42
412	M	e	B	194.87	0.090	5.000	3.60	1.389	2640.31	562.23	-6.80	>> 1	42
415	M	e	B	64.55	0.290	5.000	3.60	1.389	266.81	12.05	0.30	>> 1	42
415	M	e	B	51.12	0.230	5.000	3.60	1.389	266.81	10.58	-0.28	>> 1	42
419	M	e	B	90.57	0.160	5.000	3.60	1.389	649.31	50.78	0.57	>> 1	42
419	M	e	B	28.93	0.050	5.000	3.60	1.389	649.31	22.80	-0.60	>> 1	42
422	M	e	B	475.65	0.260	5.000	3.60	1.389	2130.31	703.81	31.77	>> 1	43
422	M	e	B	343.79	0.190	5.000	3.60	1.389	2130.31	563.49	12.48	>> 1	43
425	M	e	B	330.08	0.180	5.000	3.60	1.389	2130.31	547.25	19.87	>> 1	43
425	M	e	B	204.33	0.110	5.000	3.60	1.389	2130.31	383.56	9.07	>> 1	43
428	M	e	B	214.30	0.120	5.000	3.60	1.389	2130.31	397.49	4.54	>> 1	38
428	M	e	B	93.70	0.050	5.000	3.60	1.389	2130.31	217.74	8.12	>> 1	38
431	M	e	B	465.81	0.280	5.000	3.60	1.389	1975.07	626.01	26.52	>> 1	43
431	M	e	B	343.60	0.210	5.000	3.60	1.389	1975.07	510.47	8.74	>> 1	43
434	M	e	B	131.32	0.180	22.500	3.60	0.694	423.52	65.01	-1.05	>> 1	1
434	M	e	B	84.60	0.120	22.500	3.60	0.694	423.52	48.58	0.00	5.006	42
438	M	e	B	189.85	0.250	22.500	3.60	0.694	456.58	85.79	2.15	>> 1	43
438	M	e	B	139.36	0.180	22.500	3.60	0.694	456.58	74.89	-1.17	>> 1	43
444	M	e	B	63.77	0.090	22.500	3.60	0.694	423.52	38.87	-0.48	>> 1	41
444	M	e	B	17.39	0.020	22.500	3.60	0.694	423.52	11.97	1.63	7.340	41
446	M	e	B	108.62	0.140	22.500	3.60	0.694	456.58	64.03	-2.08	>> 1	41
446	M	e	B	58.52	0.080	22.500	3.60	0.694	456.58	39.46	1.90	>> 1	41
450	M	e	B	1045.65	0.390	5.000	3.60	1.389	3185.73	1942.39	-384.51	5.052	42
450	M	e	B	887.08	0.330	5.000	3.60	1.389	3185.73	1796.97	-299.61	5.998	42
453	M	e	B	849.36	0.310	5.000	3.60	1.389	3185.73	1752.97	-229.30	7.645	42
453	M	e	B	652.21	0.240	5.000	3.60	1.389	3185.73	1484.46	-142.99	>> 1	42
456	M	e	B	610.06	0.230	5.000	3.60	1.389	3185.73	1418.66	-60.17	>> 1	42
456	M	e	B	422.03	0.160	5.000	3.60	1.389	3185.73	1088.98	-9.05	>> 1	42
459	M	e	B	395.82	0.150	5.000	3.60	1.389	3185.73	1038.33	-48.92	>> 1	40
459	M	e	B	215.51	0.080	5.000	3.60	1.389	3185.73	658.95	-65.12	>> 1	40
462	M	e	B	129.97	0.420	5.000	3.60	1.389	366.56	26.99	-0.25	>> 1	5
462	M	e	B	111.73	0.360	5.000	3.60	1.389	366.56	25.51	0.00	3.281	5
465	M	e	B	99.36	0.320	5.000	3.60	1.389	366.56	24.29	0.00	3.689	43
465	M	e	B	76.67	0.250	5.000	3.60	1.389	366.56	21.21	-0.07	>> 1	43
468	M	e	B	76.16	0.250	5.000	3.60	1.389	366.56	21.13	1.45	>> 1	44
468	M	e	B	54.52	0.180	5.000	3.60	1.389	366.56	17.16	-1.44	>> 1	44
471	M	e	B	43.14	0.140	5.000	3.60	1.389	366.56	14.77	0.00	8.497	29
471	M	e	B	22.39	0.070	5.000	3.60	1.389	366.56	9.79	-0.13	>> 1	29
474	M	e	B	428.65	0.510	5.000	3.60	1.389	990.49	207.41	14.78	>> 1	42
474	M	e	B	362.25	0.430	5.000	3.60	1.389	990.49	198.93	-13.83	>> 1	42
476	M	e	B	196.48	0.560	5.000	3.60	1.389	417.92	37.32	-2.81	>> 1	44
476	M	e	B	173.47	0.490	5.000	3.60	1.389	417.92	36.70	2.42	>> 1	44
479	M	e	B	200.84	0.190	5.000	3.60	1.389	1234.27	203.66	3.56	>> 1	38
479	M	e	B	83.67	0.080	5.000	3.60	1.389	1234.27	116.15	-24.61	4.720	38
482	M	e	B	116.42	0.180	5.000	3.60	1.389	767.36	56.51	6.58	8.588	42
482	M	e	B	43.58	0.070	5.000	3.60	1.389	767.36	29.32	-3.20	9.162	42
485	M	e	B	103.29	0.210	5.000	3.60	1.389	575.52	35.33	4.89	7.225	42
485	M	e	B	72.20	0.150	5.000	3.60	1.389	575.52	27.71	-2.38	>> 1	42
488	M	e	B	357.74	0.210	5.000	3.60	1.389	2015.86	430.52	51.04	8.435	42
488	M	e	B	213.42	0.120	5.000	3.60	1.389	2015.86	302.60	7.97	>> 1	42
492	M	e	B	213.04	0.540	5.000	3.60	1.389	463.96	45.73	2.12	>> 1	42
492	M	e	B	162.24	0.410	5.000	3.60	1.389	463.96	42.77	-1.98	>> 1	42
494	M	e	B	141.90	0.140	5.000	3.60	1.389	1193.54	156.40	3.12	>> 1	44
494	M	e	B	74.36	0.070	5.000	3.60	1.389	1193.54	104.42	-5.64	>> 1	44
497	M	e	B	388.32	0.320	5.000	3.60	1.389	1444.41	376.97	-36.27	>> 1	42
497	M	e	B	298.95	0.240	5.000	3.60	1.389	1444.41	325.14	1.58	>> 1	42
499	M	e	B	468.80	0.460	5.000	3.60	1.389	1196.49	296.87	-41.29	7.190	42
499	M	e	B	411.60	0.410	5.000	3.60	1.389	1196.49	285.27	-9.09	>> 1	42
501	M	e	B	146.82	0.660	5.000	3.60	1.389	263.85	14.57	0.00	1.797	7
501	M	e	B	134.39	0.600	5.000	3.60	1.389	263.85	14.81	0.01	>> 1	7
504	M	e	B	192.06	0.440	5.000	3.60	1.389	511.77	53.40	2.88	>> 1	44
504	M	e	B	161.83	0.370	5.000	3.60	1.389	511.77	50.23	-2.85	>> 1	44
508	M	e	B	106.17	0.240	5.000	3.60	1.389	511.77	40.78	1.45	>> 1	44
508	M	e	B	77.19	0.180	5.000	3.60	1.389	511.77	33.36	-1.65	>> 1	44
512	M	e	B	597.32	0.330	5.000	3.60	1.389	2130.31	807.57	52.05	>> 1	43
512	M	e	B	491.27	0.270	5.000	3.60	1.389	2130.31	718.51	30.59	>> 1	43
515	M	e	B	321.05	0.190	5.000	3.60	1.389	1975.07	486.43	16.50	>> 1	43
515	M	e	B	204.49	0.120	5.000	3.60	1.389	1975.07	348.64	6.56	>> 1	43
518	M	e	B	207.66	0.120	5.000	3.60	1.389	1975.07	352.70	3.40	>> 1	38
518	M	e	B	95.88	0.060	5.000	3.60	1.389	1975.07	199.86	6.70	>> 1	38
521	M	e	B	233.73	0.460	5.000	3.60	1.389	597.95	73.07	-7.20	>> 1	42
521	M	e	B	196.71	0.390	5.000	3.60	1.389	597.95	68.51	4.54	>> 1	42
524	M	e	B	132.31	0.260	5.000	3.60	1.389	597.95	55.24	3.97	>> 1	44
524	M	e	B	97.01	0.190	5.000	3.60	1.389	597.95	44.68	-3.80	>> 1	44
528	M	e	B	34.99	0.070	5.000	3.60	1.389	601.49	25.19	-3.15	7.995	37
531	M	e	B	48.44	0.080	5.000	3.60	1.389	675.87	36.32	0.00	>> 1	39
534	M	e	B	44.37	0.100	5.000	3.60	1.389	548.37	25.91	0.00	>> 1	38
539	M	e	B	24.63	0.080	5.000	3.60	1.389	366.56	10.42	0.57	>> 1	8
542	M	e	B	56.60	0.050	5.000	3.60	1.389	1247.85	85.67	-12.48	6.864	44
545	M	e	B	23.48	0.120	5.000	3.60	1.389	233.16	5.20	2.45	2.124	44
548	M	e	B	41.78	0.040	5.000	3.60	1.389	1234.27	63.30	-6.42	9.860	42
552	M	e	B	18.85	0.150	5.000	3.60	1.389	147.57	2.50	0.00	7.829	41
555	M	e	B	96.93	0.070	5.000	3.60	1.389	1550.66	176.27	4.16	>> 1	44
558	M	e	B	38.61	0.100	5.000	3.60	1.389	443.30	17.61	0.00	>> 1	38
567	M	e	B	51.45	0.120	5.000	3.60	1.389	524.76	26.33	-0.58	>> 1	37
570	M	e	B	217.63	0.140	5.000	3.60	1.389	1875.90	378.34	-3.53	>> 1	37
573	M	e	B	237.94	0.130	5.000	3.60	1.389	2145.07	481.87	1.55	>> 1	41
576	M	e	B	28.70	0.030	5.000	3.60	1.389	1042.43	36.97	1.07	>> 1	32
581	M	e	B	19.02	0.070	5.000	3.60	1.389	340.59	6.50	0.82	7.932	41
584	M	e	B	166.89	0.150	5.000	3.60	1.389	1281.49	190.37	-57.71	3.299	38
587	M	e	B	53.82	0.050	5.000	3.60	1.389	1282.67	84.03	-11.97	7.020	44
590	M	e	B	67.48	0.190	5.000	3.60	1.389	416.74	23.48	0.85	&	

I STRALCIO – MUNICIPIO:

RELAZIONE DI CALCOLO

677	M	e	B	138.10	0.070	5.000	3.60	1.389	2480.35	348.16	-11.35	>> 1	37
681	M	e	B	1157.43	0.610	5.000	3.60	1.389	2222.99	1046.90	34.41	>> 1	44
681	M	e	B	1046.78	0.560	5.000	3.60	1.389	2222.99	1048.38	-14.88	>> 1	44
684	M	e	B	930.59	0.490	5.000	3.60	1.389	2222.99	1028.82	-102.87	>> 1	42
684	M	e	B	808.15	0.430	5.000	3.60	1.389	2222.99	985.44	-50.57	>> 1	42
688	M	e	B	562.60	0.300	5.000	3.60	1.389	2222.99	827.92	-59.42	>> 1	42
688	M	e	B	444.46	0.240	5.000	3.60	1.389	2222.99	711.65	-24.93	>> 1	42
692	M	e	B	372.05	0.200	5.000	3.60	1.389	2222.99	628.88	-25.35	>> 1	37
692	M	e	B	257.64	0.140	5.000	3.60	1.389	2222.99	480.28	-23.51	>> 1	37
695	M	e	B	36.68	0.190	5.000	3.60	1.389	233.16	7.00	0.83	8.434	42
695	M	e	B	14.58	0.070	5.000	3.60	1.389	233.16	3.83	-0.85	4.506	42
698	M	e	B	73.58	0.180	5.000	3.60	1.389	472.22	29.42	4.19	7.022	42
698	M	e	B	28.76	0.070	5.000	3.60	1.389	472.22	16.21	-4.34	3.734	42
704	M	e	B	143.08	0.060	5.000	3.60	1.389	2640.31	453.99	-9.05	>> 1	44
707	M	e	B	23.37	0.100	5.000	3.60	1.389	266.81	6.40	-0.14	>> 1	44
712	M	e	B	120.90	0.220	5.000	3.60	1.389	649.19	46.08	6.72	6.857	42
712	M	e	B	85.11	0.150	5.000	3.60	1.389	649.19	36.36	-4.16	8.741	42
715	M	e	B	219.71	0.330	5.000	3.60	1.389	798.06	87.78	3.59	>> 1	42
715	M	e	B	163.44	0.240	5.000	3.60	1.389	798.06	74.06	-3.68	>> 1	42
717	M	e	B	87.98	0.220	5.000	3.60	1.389	481.14	25.11	0.80	>> 1	42
717	M	e	B	50.00	0.120	5.000	3.60	1.389	481.14	17.12	-0.83	>> 1	42
722	M	e	B	85.25	0.170	5.000	3.60	1.389	609.76	45.37	-5.53	8.205	38
725	M	e	B	399.05	0.440	5.000	3.60	1.389	1072.24	339.27	2.05	>> 1	8
725	M	e	B	332.71	0.370	5.000	3.60	1.389	1072.24	320.51	-8.56	>> 1	8
729	M	e	B	500.64	0.550	5.000	3.60	1.389	1072.24	352.51	-20.43	>> 1	42
729	M	e	B	447.27	0.490	5.000	3.60	1.389	1072.24	348.06	-9.01	>> 1	42
732	M	e	B	64.84	0.180	5.175	3.60	1.438	443.91	107.76	-2.30	>> 1	44
732	M	e	B	46.85	0.130	5.175	3.60	1.438	443.91	81.56	-0.05	>> 1	44
767	M	e	B	627.50	0.330	2.500	3.60	0.694	1121.23	524.87	-26.39	>> 1	42
767	M	e	B	515.90	0.270	2.500	3.60	0.694	1121.23	529.06	-0.78	>> 1	42
796	M	e	B	458.38	0.240	2.500	3.60	0.694	1121.23	514.74	-48.37	>> 1	42
796	M	e	B	319.61	0.170	2.500	3.60	0.694	1121.23	434.04	-21.70	>> 1	42
820	M	e	B	261.47	0.140	2.500	3.60	0.694	1121.23	380.84	-28.25	>> 1	42
820	M	e	B	129.12	0.070	2.500	3.60	0.694	1121.23	217.02	-10.73	>> 1	42
823	M	e	B	135.01	0.070	2.500	3.60	0.694	1121.23	225.57	-43.64	5.169	38
823	M	e	B	99.50	0.050	2.500	3.60	0.694	1121.23	172.23	-41.80	4.120	38
900	M	e	B	535.75	0.380	5.000	3.60	1.389	1683.47	548.62	-34.97	>> 1	44
900	M	e	B	351.48	0.250	5.000	3.60	1.389	1683.47	443.87	20.72	>> 1	44
902	M	e	B	109.82	0.250	5.000	3.60	1.389	511.77	41.61	0.24	>> 1	44
902	M	e	B	78.13	0.180	5.000	3.60	1.389	511.77	33.62	-5.77	5.827	44
906	M	e	B	93.76	0.130	5.000	3.60	1.389	850.00	75.46	-2.30	>> 1	37
909	M	e	B	42.09	0.130	5.000	3.60	1.389	386.63	15.44	0.00	9.186	43
913	M	e	B	174.84	0.280	5.000	3.60	1.389	741.39	92.43	-2.62	>> 1	39
913	M	e	B	135.64	0.220	5.000	3.60	1.389	741.39	79.35	-1.36	>> 1	39
916	M	e	B	213.52	0.300	5.000	3.60	1.389	852.36	126.51	-1.88	>> 1	8
916	M	e	B	172.91	0.240	5.000	3.60	1.389	852.36	111.92	2.05	>> 1	8
918	M	e	B	229.44	0.380	5.000	3.60	1.389	714.83	99.32	2.72	>> 1	3
918	M	e	B	191.68	0.320	5.000	3.60	1.389	714.83	92.36	0.64	>> 1	3
923	M	e	B	120.35	0.190	5.000	3.60	1.389	741.39	73.56	-1.28	>> 1	39
923	M	e	B	85.61	0.140	5.000	3.60	1.389	741.39	58.99	4.40	>> 1	39
926	M	e	B	94.95	0.130	5.000	3.60	1.389	852.36	76.32	-1.57	>> 1	6
926	M	e	B	58.95	0.080	5.000	3.60	1.389	852.36	56.51	-0.46	>> 1	6
928	M	e	B	123.80	0.200	5.000	3.60	1.389	714.83	71.68	0.00	5.774	43
928	M	e	B	90.51	0.150	5.000	3.60	1.389	714.83	58.68	-0.04	>> 1	43
944	M	e	B	74.64	0.070	5.000	3.60	1.389	1193.54	104.65	-22.93	4.564	44
947	M	e	B	21.95	0.100	5.000	3.60	1.389	253.23	5.81	0.39	>> 1	7
951	M	e	B	57.33	0.130	5.000	3.60	1.389	501.74	26.87	1.41	>> 1	44
951	M	e	B	28.93	0.070	5.000	3.60	1.389	501.74	17.38	-1.60	>> 1	44
954	M	e	B	81.89	0.260	8.000	3.00	2.667	713.05	31.30	-3.42	9.153	42
954	M	e	B	65.44	0.210	8.000	3.00	2.667	713.05	26.63	1.29	>> 1	42
957	M	e	B	386.87	0.210	8.000	3.00	2.667	4096.46	898.15	134.92	6.657	44
957	M	e	B	249.21	0.140	8.000	3.00	2.667	4096.46	658.83	-61.12	>> 1	44
959	M	e	B	51.91	0.260	8.000	3.00	2.667	448.39	12.37	3.02	4.095	44
959	M	e	B	42.22	0.210	8.000	3.00	2.667	448.39	10.64	-2.68	3.971	44
961	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	1318.52	410.54	0.00	>> 1	1
962	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	1318.52	410.54	0.00	>> 1	1
963	M	e	B	152.54	0.220	8.000	3.00	2.667	1587.30	221.31	-50.71	4.364	42
963	M	e	B	104.66	0.150	8.000	3.00	2.667	1587.30	174.43	-19.66	8.873	42
966	M	e	B	94.12	0.480	8.000	3.00	2.667	443.63	28.52	-2.78	>> 1	42
966	M	e	B	84.00	0.430	8.000	3.00	2.667	443.63	26.56	-2.50	>> 1	42
969	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	879.01	303.31	-4.16	>> 1	42
969	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	879.01	303.31	-6.72	>> 1	42
970	M	e	B	323.41	0.640	5.000	3.60	1.389	597.95	75.29	0.00	1.849	41
970	M	e	B	293.64	0.580	5.000	3.60	1.389	597.95	75.98	-0.02	>> 1	41
973	M	e	B	448.74	0.390	8.000	3.00	2.667	2638.94	885.50	25.52	>> 1	42
973	M	e	B	369.23	0.320	8.000	3.00	2.667	2638.94	779.66	-12.25	>> 1	42
977	M	e	B	430.62	0.410	5.000	3.60	1.389	1247.85	310.83	-19.48	>> 1	44
977	M	e	B	306.37	0.290	5.000	3.60	1.389	1247.85	268.54	-13.02	>> 1	44
980	M	e	B	71.28	0.100	8.000	3.00	2.667	1587.30	127.70	-17.74	7.198	42
980	M	e	B	12.42	0.020	8.000	3.00	2.667	1587.30	23.11	8.31	2.782	42
983	M	e	B	55.99	0.290	8.000	3.00	2.667	443.63	20.33	2.94	6.914	44
983	M	e	B	49.22	0.250	8.000	3.00	2.667	443.63	18.64	-2.68	6.957	44
986	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	1367.71	650.68	-0.77	>> 1	42
986	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	1367.71	650.68	-3.55	>> 1	42
991	M	e	B	168.84	0.110	8.000	3.00	2.667	3383.41	392.10	55.27	7.094	44
991	M	e	B	60.97	0.040	8.000	3.00	2.667	3383.41	159.59	-19.92	8.011	44
995	M	e	B	26.85	0.260	8.000	3.00	2.667	238.00	3.44	0.30	>> 1	44
995	M	e	B	21.57	0.210	8.000	3.00	2.667	238.00	2.94	-0.27	>> 1	44
999	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	2051.56	757.04	-9.38	>> 1	42
999	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	2051.56	757.04	-17.69	>> 1	42
1000	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	885.36	205.13	2.88	>> 1	42
1000	S	e	I	0.00	0.000	4.000	3.00	1.333	885.36	205.13	-4.40	>> 1	42
1001	B	e	I	0.00	0.000	-	1.05	223.809	0.00	0.00	0.00	>> 1	1
1002	B	e	I	0.00	0.000	-	1.05	223.809	0.00	0.00	0.00	>> 1	1
1009	B	e	I	0.00	0.000	-	1.05	223.809	0.00	0.00	0.00	>> 1	1
1010	B	e	I	0.00	0.000	-	1.05	223.809	0.00	0.00	0.00	>> 1	1
1011	B	e	I	0.00									

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

2020	B	I	0.00	0.000	-	1.05	223.809	0.00	0.00	0.00	>> 1	1
------	---	---	------	-------	---	------	---------	------	------	------	------	---

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - STRUTTURE IN C.A. - C.Sic: 1.797 (CCC ID 7)
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	Tip.	P (kN)	Nu	My	Mz (kN m)	Mu,y	Mu,z	C.Sic.	ID CCC
1018	T	-2.14	2608.08	0.00		0.00		>> 1	44
1019	T	3.71	2608.08	0.00		0.00		>> 1	8
1730	Z	0.00	19459.24	-31.92		-418.43		>> 1	43
1730	Z	0.00	19459.24	-33.12		-418.43		>> 1	43
1847	Z	0.00	19459.24	-20.58		-418.43		>> 1	5
1847	Z	0.00	19459.24	-6.16		-418.43		>> 1	5
1887	Z	0.00	12395.77	-16.97		-265.06		>> 1	38
1887	Z	0.00	12395.77	-53.79		-265.06		4.928	38
1890	Z	0.00	12395.77	-29.28		-265.06		9.053	44
1890	Z	0.00	12395.77	27.04		552.79		>> 1	44
1895	Z	0.00	10355.00	36.06		542.27		>> 1	40
1895	Z	0.00	10355.00	11.67		542.27		>> 1	40
1902	Z	0.00	27202.57	-1.40		-822.12		>> 1	38
1902	Z	0.00	27202.57	16.42		908.66		>> 1	38
1903	Z	0.00	27202.57	16.54		908.66		>> 1	38
1903	Z	0.00	27202.57	0.17		908.66		>> 1	38
1904	Z	0.00	27202.57	-0.64		-822.12		>> 1	38
1904	Z	0.00	27202.57	14.74		908.66		>> 1	38
1905	Z	0.00	27202.57	14.91		908.66		>> 1	38
1905	Z	0.00	27202.57	-0.40		-822.12		>> 1	38
1906	Z	0.00	27202.57	-1.03		-822.12		>> 1	37
1906	Z	0.00	27202.57	12.94		908.66		>> 1	37
1907	Z	0.00	27202.57	13.12		908.66		>> 1	37
1907	Z	0.00	27202.57	-0.95		-822.12		>> 1	37
1914	Z	0.00	27202.57	0.32		908.66		>> 1	39
1914	Z	0.00	27202.57	13.47		908.66		>> 1	39
1915	Z	0.00	27202.57	16.87		908.66		>> 1	39
1915	Z	0.00	27202.57	17.10		908.66		>> 1	39
1917	Z	0.00	27202.57	14.92		908.66		>> 1	40
1917	Z	0.00	27202.57	15.73		908.66		>> 1	40
1918	Z	0.00	27202.57	12.01		908.66		>> 1	40
1918	Z	0.00	27202.57	-1.07		-822.12		>> 1	40
1919	Z	0.00	27202.57	-2.65		-822.12		>> 1	39
1919	Z	0.00	27202.57	7.74		908.66		>> 1	39
1920	Z	0.00	27202.57	8.01		908.66		>> 1	39
1920	Z	0.00	27202.57	-2.51		-822.12		>> 1	39
1921	Z	0.00	27202.57	-2.42		-822.12		>> 1	38
1921	Z	0.00	27202.57	7.71		908.66		>> 1	38
1922	Z	0.00	27202.57	8.01		908.66		>> 1	37
1922	Z	0.00	27202.57	-2.28		-822.12		>> 1	37

VERIFICHE PER ALTRE TIPOLOGIE STRUTTURALI

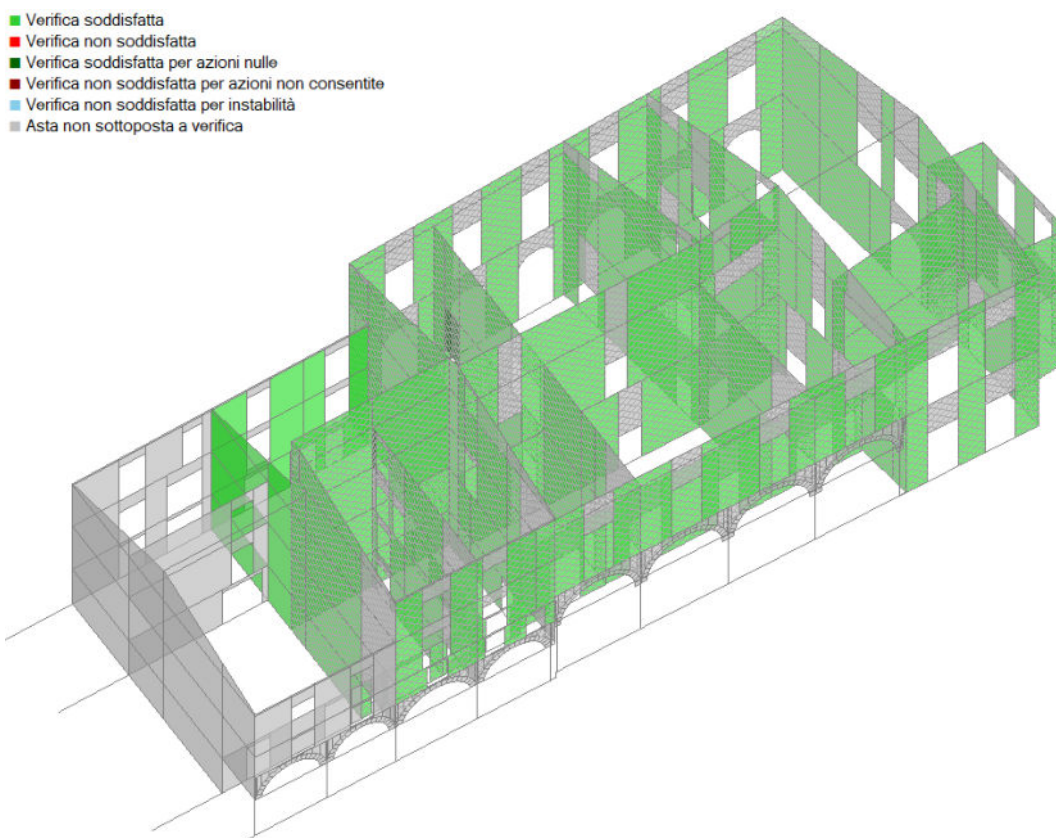
(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	Tipologia strutturale	N	Ty (kN)	Tz	My (kN m)	Mz	Verifica soddisfatta	ID CCC
1024	pil. murario	300.44	-0.11	-0.22	0.28	-0.15	si	42
	pil. murario	296.92	-0.11	-0.22	0.17	-0.10	si	42
1025	pil. murario	296.92	-0.11	-0.22	0.17	-0.10	si	42
	pil. murario	293.41	-0.11	-0.22	0.06	-0.04	si	42
1026	pil. murario	293.41	-0.11	-0.22	0.06	-0.04	si	42
	pil. murario	289.89	-0.11	-0.22	-0.05	0.02	si	42
1027	pil. murario	289.89	-0.11	-0.22	-0.05	0.02	si	42
	pil. murario	286.37	-0.11	-0.22	-0.16	0.07	si	42
1028	pil. murario	286.37	-0.11	-0.22	-0.16	0.07	si	42
	pil. murario	282.86	-0.11	-0.22	-0.27	0.13	si	42
1029	pil. murario	282.86	-0.11	-0.22	-0.27	0.13	si	42
	pil. murario	279.34	-0.11	-0.22	-0.38	0.18	si	42
1030	pil. murario	319.61	-0.14	-0.20	0.24	-0.20	si	42
	pil. murario	316.09	-0.14	-0.20	0.14	-0.13	si	42
1031	pil. murario	316.09	-0.14	-0.20	0.14	-0.13	si	42
	pil. murario	312.58	-0.14	-0.20	0.04	-0.06	si	42
1032	pil. murario	312.58	-0.14	-0.20	0.04	-0.06	si	42
	pil. murario	309.06	-0.14	-0.20	-0.06	0.01	si	42
1033	pil. murario	309.06	-0.14	-0.20	-0.06	0.01	si	42
	pil. murario	305.54	-0.14	-0.20	-0.16	0.08	si	42
1034	pil. murario	305.54	-0.14	-0.20	-0.16	0.08	si	42
	pil. murario	302.03	-0.14	-0.20	-0.26	0.15	si	42
1035	pil. murario	302.03	-0.14	-0.20	-0.26	0.15	si	42
	pil. murario	298.52	-0.14	-0.20	-0.36	0.22	si	42
1036	pil. murario	331.15	-0.14	-0.24	0.32	-0.19	si	42
	pil. murario	327.63	-0.14	-0.24	0.20	-0.12	si	42
1037	pil. murario	327.63	-0.14	-0.24	0.20	-0.12	si	42
	pil. murario	324.12	-0.14	-0.24	0.08	-0.05	si	42
1038	pil. murario	324.12	-0.14	-0.24	0.08	-0.05	si	42
	pil. murario	320.60	-0.14	-0.24	-0.04	0.02	si	42
1039	pil. murario	320.60	-0.14	-0.24	-0.04	0.02	si	42
	pil. murario	317.08	-0.14	-0.24	-0.15	0.09	si	42
1040	pil. murario	317.08	-0.14	-0.24	-0.15	0.09	si	42
	pil. murario	313.57	-0.14	-0.24	-0.27	0.16	si	42
1041	pil. murario	313.57	-0.14	-0.24	-0.27	0.16	si	42
	pil. murario	310.05	-0.14	-0.24	-0.39	0.23	si	42
1042	pil. murario	123.94	-0.02	-0.16	0.25	-0.04	si	42
	pil. murario	122.19	-0.02	-0.16	0.17	-0.02	si	42
1043	pil. murario	122.19	-0.02	-0.16	0.17	-0.02	si	42
	pil. murario	120.43	-0.02	-0.16	0.09	-0.01	si	42
1044	pil. murario	120.43	-0.02	-0.16	0.09	-0.01	si	42
	pil. murario	118.67	-0.02	-0.16	0.01	0.00	si	42
1045	pil. murario	118.67	-0.02	-0.16	0.01	0.00	si	42
	pil. murario	116.91	-0.02	-0.16	-0.07	0.01	si	42
1046	pil. murario	116.91	-0.02	-0.16	-0.07	0.01	si	42
	pil. murario	115.16	-0.02	-0.16	-0.15	0.02	si	42
1047	pil. murario	115.16	-0.02	-0.16	-0.15	0.02	si	42
	pil. murario	113.40	-0.02	-0.16	-0.23	0.03	si	42
1048	pil. murario	165.19	-0.02	-0.18	0.28	-0.03	si	42
	pil. murario	163.43	-0.02	-0.18	0.19	-0.02	si	42
1049	pil. murario	163.43	-0.02	-0.18	0.19	-0.02	si	42
	pil. murario	161.68	-0.02	-0.18	0.10	-0.01	si	42
1050	pil. murario	161.68	-0.02	-0.18	0.10	-0.01	si	42
	pil. murario	159.92	-0.02	-0.18	0.01	0.00	si	42

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

1051	pil. murario	159.92	-0.02	-0.18	0.01	0.00	si	42
	pil. murario	158.16	-0.02	-0.18	-0.07	0.01	si	42
1052	pil. murario	158.16	-0.02	-0.18	-0.07	0.01	si	42
	pil. murario	156.40	-0.02	-0.18	-0.16	0.02	si	42
1053	pil. murario	156.40	-0.02	-0.18	-0.16	0.02	si	42
	pil. murario	154.64	-0.02	-0.18	-0.25	0.03	si	42
1054	pil. murario	301.58	-0.20	0.00	0.01	-0.22	si	37
	pil. murario	298.67	-0.20	0.00	0.01	-0.13	si	37
1055	pil. murario	298.67	-0.20	0.00	0.01	-0.13	si	37
	pil. murario	295.76	-0.20	0.00	0.01	-0.04	si	37
1056	pil. murario	295.76	-0.20	0.00	0.01	-0.04	si	37
	pil. murario	292.85	-0.20	0.00	0.01	0.06	si	37
1057	pil. murario	292.85	-0.20	0.00	0.01	0.06	si	37
	pil. murario	289.94	-0.20	0.00	0.02	0.15	si	37
1058	pil. murario	289.94	-0.20	0.00	0.02	0.15	si	37
	pil. murario	287.03	-0.20	0.00	0.02	0.24	si	37
1059	pil. murario	375.88	-0.46	0.00	0.03	-0.54	si	37
	pil. murario	372.32	-0.46	0.00	0.03	-0.34	si	37
1060	pil. murario	372.32	-0.46	0.00	0.03	-0.34	si	37
	pil. murario	368.77	-0.46	0.00	0.02	-0.13	si	37
1061	pil. murario	368.77	-0.46	0.00	0.02	-0.13	si	37
	pil. murario	365.21	-0.46	0.00	0.02	0.08	si	37
1062	pil. murario	365.21	-0.46	0.00	0.02	0.08	si	37
	pil. murario	361.66	-0.46	0.00	0.02	0.28	si	37
1063	pil. murario	361.66	-0.46	0.00	0.02	0.28	si	37
	pil. murario	358.10	-0.46	0.00	0.02	0.49	si	37
1064	pil. murario	367.12	-0.35	-0.03	0.07	-0.35	si	37
	pil. murario	363.56	-0.35	-0.03	0.06	-0.20	si	37
1065	pil. murario	363.56	-0.35	-0.03	0.06	-0.20	si	37
	pil. murario	360.01	-0.35	-0.03	0.04	-0.04	si	37
1066	pil. murario	360.01	-0.35	-0.03	0.04	-0.04	si	37
	pil. murario	356.45	-0.35	-0.03	0.03	0.12	si	37
1067	pil. murario	356.45	-0.35	-0.03	0.03	0.12	si	37
	pil. murario	352.90	-0.35	-0.03	0.02	0.28	si	37
1068	pil. murario	352.90	-0.35	-0.03	0.02	0.28	si	37
	pil. murario	349.34	-0.35	-0.03	0.01	0.44	si	37

TAGLIO



Rappresentazione grafica delle verifiche a taglio, in nero i segni delle lesioni nei maschi non verificati.

VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO (§4.5.6, §7.8.2.2.2) - C.Sic: 5.999 (CCC ID 44)

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N	n	Sez.	P	M	Ecc.	Beta	C	σ_n	fvk0/	fvd	γ_m	%arm.	Vt,M	Vt,S	Vt,lim	Vt	V	C.Sic.	ID
			(kN)	(kN m)	(m)		(kN)		fvk0			FC	tag.		(kN)				CCC
								(N/mm ²)											
375	e	B	7.58	0.00	0.00	1.000	7.58	0.309	0.300	0.118	3.60	0.050	2.88	2.07	8.80	4.33	0.00	>>	1
375	e	B	6.37	0.00	0.00	1.000	6.37	0.260	0.300	0.112	3.60	0.050	2.75	2.07	8.80	4.12	0.00	>>	1
379	e	B	25.00	-0.45	0.02	1.000	25.00	0.162	0.300	0.101	3.60	0.050	15.61	13.04	52.83	23.42	0.31	>>	44
379	e	B	16.60	0.28	0.02	1.000	16.60	0.108	0.300	0.095	3.60	0.050	14.68	13.04	52.83	22.02	0.31	>>	44
656	e	B	65.03	3.60	0.06	1.000	65.03	0.056	0.300	0.090	3.60	0.010	104.82	8.05	411.70	112.86	2.43	>>	43
659	e	B	66.35	4.08	0.06	1.000	66.35	0.053	0.300	0.089	3.60	0.010	112.63	8.05	447.06	120.68	2.60	>>	43
732	e	B	64.84	-2.30	0.04	1.000	64.84	0.178	0.300	0.103	3.60	0.050	37.48	30.46	125.66	56.22	1.06	>>	44
732	e	B	46.85	-0.05	0.00	1.000	46.85	0.129	0.300	0.098	3.60	0.050	35.48	30.46	125.66	53.22	1.06	>>	44
954	e	B	99.54	3.30	0.03	1.000	99.54	0.316	0.360	0.162	3.00	0.020	51.02	8.88	188.82	59.90	1.85	>>	44
954	e	B	83.09	-1.67	0.02	1.000	83.09	0.264	0.360	0.155	3.00	0.020	48.83	8.88	188.82	57.70	1.85	>>	44
957	e	B	386.8	134.92	0.35	1.000	386.87	0.214	0.360	0.149	3.00	0.020	268.45	51.00	1190.39	319.45	50.19	6.365	44
957	e	S	249.2	-61.12	0.25	1.000	249.21	0.138	0.360	0.138	3.00	0.020	250.10	51.00	1190.39	301.09	50.19	5.999	44

I STRALCIO – MUNICIPIO:
 RELAZIONE DI CALCOLO

959	e	B	51.91	3.02	0.06	1.000	51.91	0.262	0.360	0.155	3.00	0.020	30.66	5.58	107.94	36.24	2.27	>> 1	44
959	e	S	42.22	-2.68	0.06	1.000	42.22	0.213	0.360	0.148	3.00	0.020	29.37	5.58	107.94	34.95	2.27	>> 1	44
963	e	B	163.5	49.51	0.30	1.000	163.51	0.233	0.360	0.151	3.00	0.020	105.83	29.64	457.42	135.47	21.31	6.357	44
963	e	S	115.6	-25.19	0.22	1.000	115.63	0.165	0.360	0.142	3.00	0.020	99.45	29.64	457.42	129.09	21.31	6.058	44
966	e	B	94.12	-2.78	0.03	1.000	94.12	0.481	0.360	0.184	3.00	0.020	36.04	8.28	111.87	44.32	1.99	>> 1	42
966	e	S	84.00	2.50	0.03	1.000	84.00	0.429	0.360	0.177	3.00	0.020	34.69	8.28	111.87	42.97	1.99	>> 1	42
973	e	B	448.7	25.52	0.06	1.000	448.74	0.385	0.360	0.171	3.00	0.020	199.54	49.28	761.39	248.82	10.79	>> 1	42
973	e	S	369.2	-12.25	0.03	1.000	369.23	0.317	0.360	0.162	3.00	0.020	188.94	49.28	761.39	238.22	10.79	>> 1	42
980	e	B	77.04	22.64	0.29	1.000	77.04	0.110	0.360	0.135	3.00	0.020	94.31	29.64	457.42	123.95	7.37	>> 1	44
980	e	S	18.18	-9.12	0.50	0.890	18.17	0.029	0.360	0.124	3.00	0.020	77.61	29.64	457.42	107.25	7.37	>> 1	44
983	e	B	55.99	2.94	0.05	1.000	55.99	0.286	0.360	0.158	3.00	0.020	30.95	8.28	111.87	39.24	3.17	>> 1	44
983	e	S	49.22	-2.68	0.05	1.000	49.22	0.251	0.360	0.154	3.00	0.020	30.05	8.28	111.87	38.33	3.17	>> 1	44
988	e	B	53.89	0.00	0.00	1.000	53.89	0.171	0.360	0.143	3.00	0.020	44.93	8.88	209.72	53.81	0.21	>> 1	44
988	e	S	27.44	0.00	0.00	1.000	27.44	0.087	0.360	0.132	3.00	0.020	41.41	8.88	209.72	50.28	0.21	>> 1	44
991	e	B	168.8	55.27	0.33	1.000	168.84	0.113	0.360	0.135	3.00	0.020	201.63	42.12	973.54	243.75	20.29	>> 1	44
991	e	S	60.97	-19.92	0.33	1.000	60.97	0.041	0.360	0.125	3.00	0.020	187.25	42.12	973.54	229.37	20.29	>> 1	44
995	e	B	26.85	0.30	0.01	1.000	26.85	0.256	0.360	0.154	3.00	0.020	16.18	2.96	48.99	19.14	0.22	>> 1	44
995	e	S	21.57	-0.27	0.01	1.000	21.57	0.205	0.360	0.147	3.00	0.020	15.48	2.96	48.99	18.44	0.22	>> 1	44

VERIFICA A TAGLIO - STRUTTURE IN C.A. - C.Sic: 5.999 (CCC ID 44)
 (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	Tip.	fcd	v fcd	cotg.th	Vu,y	Vy	C.Sic.	cotg.th	Vu,Z	Vz	C.Sic.	C.Sic.	ID
		(N/mm^2)		(y)	(kN)		y	(Z)	(kN)	Z	Z		CCC
1018	T	13.889	6.944					2.500	104.25	10.23	>> 1	>> 1	5
1018	T	13.889	6.944					2.500	104.25	-10.23	>> 1	>> 1	5
1019	T	13.889	6.944					2.500	104.25	8.90	>> 1	>> 1	5
1019	T	13.889	6.944					2.500	104.25	-8.90	>> 1	>> 1	5
1730	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	6.79	>> 1	>> 1	42
1730	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	-18.70	>> 1	>> 1	42
1847	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	-7.47	>> 1	>> 1	3
1847	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	-33.03	>> 1	>> 1	3
1887	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	-31.18	>> 1	>> 1	42
1887	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	-47.19	>> 1	>> 1	42
1890	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	67.98	>> 1	>> 1	40
1890	Z	13.889	6.944					2.020	1194.97	58.27	>> 1	>> 1	40
1895	Z	13.889	6.944					1.600	945.88	-22.10	>> 1	>> 1	40
1895	Z	13.889	6.944					1.600	945.88	-29.32	>> 1	>> 1	40
1902	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	40.93	>> 1	>> 1	38
1902	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-1.30	>> 1	>> 1	38
1903	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	2.81	>> 1	>> 1	38
1903	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-39.23	>> 1	>> 1	38
1904	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	38.33	>> 1	>> 1	38
1904	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-4.17	>> 1	>> 1	38
1905	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	4.32	>> 1	>> 1	38
1905	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-38.36	>> 1	>> 1	38
1906	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	37.35	>> 1	>> 1	38
1906	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-5.94	>> 1	>> 1	38
1907	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	6.06	>> 1	>> 1	37
1907	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-37.34	>> 1	>> 1	37
1914	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	35.66	>> 1	>> 1	39
1914	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-3.69	>> 1	>> 1	39
1915	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	7.68	>> 1	>> 1	7
1915	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	4.87	>> 1	>> 1	7
1917	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	13.48	>> 1	>> 1	7
1917	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	2.35	>> 1	>> 1	7
1918	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	7.00	>> 1	>> 1	40
1918	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-36.10	>> 1	>> 1	40
1919	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	33.71	>> 1	>> 1	39
1919	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-10.74	>> 1	>> 1	39
1920	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	10.87	>> 1	>> 1	38
1920	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-34.37	>> 1	>> 1	38
1921	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	34.35	>> 1	>> 1	38
1921	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-11.82	>> 1	>> 1	38
1922	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	11.62	>> 1	>> 1	37
1922	Z	13.889	6.944					2.260	1613.12	-34.48	>> 1	>> 1	37

VERIFICA A TAGLIO PER FESSURAZIONE DIAGONALE [C8.7.1.16] (§4.5.6, §C8.7.1.3.1) - C.Sic: 2.526 (CCC ID 44)
 (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	Sez.	Coeff.	P	p	tau0	fvd	γ,m	%arm.	Vt,M	Vt,S	Vt,lim	Vt	V		ID
			b	(kN)		(N/mm^2)		* FC	tag.			(kN)			C.Sic.	CCC
1	e	M	1.500	163.22	0.33	0.064	0.065	3.60	0.000	32.18	6.01	139.29	38.19	0.26	>> 1	41
3	e	M	1.500	284.38	0.41	0.064	0.072	3.60	0.000	50.39	8.76	203.24	59.15	0.45	>> 1	39
5	e	M	1.500	348.25	0.49	0.064	0.078	3.60	0.000	55.94	8.85	205.14	64.78	0.83	>> 1	41
6	e	M	1.500	384.92	0.54	0.064	0.082	3.60	0.000	58.66	8.85	205.14	67.51	0.82	>> 1	41
8	e	M	1.500	396.71	0.55	0.064	0.083	3.60	0.000	59.71	8.88	205.86	68.59	0.49	>> 1	41
10	e	M	1.500	395.72	0.55	0.064	0.083	3.60	0.000	59.53	8.86	205.47	68.39	0.45	>> 1	41
12	e	M	1.500	282.08	0.40	0.064	0.071	3.60	0.000	50.46	8.81	204.40	59.28	0.79	>> 1	41
20	e	M	1.500	200.77	0.32	0.086	0.076	3.60	0.010	46.86	14.66	202.83	61.52	8.02	7.671	42
22	e	M	1.500	158.29	0.37	0.086	0.080	3.60	0.010	34.36	10.12	134.86	44.48	4.93	9.022	44
25	e	M	1.500	283.59	0.46	0.086	0.088	3.60	0.010	55.09	14.77	203.65	69.86	1.30	>> 1	41
28	e	M	1.500	209.78	0.20	0.086	0.061	3.60	0.010	64.81	25.22	358.36	90.03	1.72	>> 1	41
30	e	M	1.460	217.85	0.18	0.086	0.060	3.60	0.010	73.76	29.30	414.27	103.06	1.94	>> 1	41
33	e	M	1.420	237.74	0.19	0.086	0.064	3.60	0.010	78.70	29.32	414.42	108.02	5.37	>> 1	41
35	e	M	1.500	126.59	0.20	0.086	0.061	3.60	0.010	39.23	15.30	207.59	54.53	2.36	>> 1	41
42	e	M	1.500	443.38	0.39	0.086	0.082	3.60	0.010	93.45	26.85	378.97	120.30	5.22	>> 1	41
44	e	M	1.500	110.90	0.54	0.086	0.095	3.60	0.010	19.75	4.91	61.95	24.66	0.25	>> 1	41
46	e	M	1.390	398.47	0.33	0.086	0.082	3.60	0.010	99.77	28.67	409.61	128.44	6.24	>> 1	41
49	e	M	1.500	155.99	0.37	0.086	0.081	3.60	0.010	33.76	9.92	133.43	43.68	2.07	>> 1	42
52	e	M	1.000	711.26	0.32	0.086	0.113	3.60	0.010	251.84	53.01	761.52	304.85	17.86	>> 1	44
55	e	M	1.500	109.80	0.49	0.086	0.091	3.60	0.010	20.60	5.36	65.25	25.96	0.75	>> 1	42
60	e	M	1.200	741.15	0.36	0.086	0.099	3.60	0.010	206.23	49.28	708.14	255.51	17.91	>> 1	42
63	e	M	1.500	255.99	0.54	0.086	0.096	3.60	0.010	45.39	8.64	149.94	54.03	3.09	>> 1	44
66	e	M	1.500	351.56	0.43	0.086	0.086	3.60	0.010	70.18	14.81	265.19	85.00	13.46	6.315	42
69	e	M	1.500	150.36	0.48	0.086	0.091	3.60	0.010	28.43	5.72	88.40	34.15	3.73	9.156	42
72	e	M	1.500	444.21	0.45	0.086	0.088	3.60	0.010	86.78	17.98	329.18	104.76	12.64	8.288	42
78	e	M	1.500	587.40	0.56	0.086	0.097	3.60	0.010	102.65	25.08	357.29	127.72	14.67	8.706	42
81	e	M	1.500	216.63	0.47	0.086	0.089	3.60	0.010	41.54	11.01	150.06	52.55	0.89	>> 1	41
84	e	M	1.500	222.61	0.39	0.086	0.082	3.60	0.010	47.08	13.57	186.20	60.65	0.66	>> 1	41
87	e	M	1.500	166.61	0.33	0.086	0.076	3.60	0.010	38.73	12.08	166.62	50.81	0.93	>> 1	43
92	e	M	1.500	307.48	0.37	0.086	0.080	3.60	0.010	66.94	19.77	274.99	86.71	3.26	>> 1	42
95	e	M	1.000	547.30	0.18	0.086	0.089	3.60	0.010	263.87	58.90	1019.42	322.77	14.46	>> 1	43
98	e	M	1.500	219.25	0.17	0.086	0.057	3.60	0.010	73.62	30.41	431.06	104.03	4.37	>> 1	43
101	e	M	1.500	120.43	0.27	0.086	0.069	3.60	0.010	31.34	10.70	147.86	42.04	2.11	>> 1	42
104	e	M	1.500	167.59	0.31	0.086	0.074	3.60	0.010	40.20	12.86	172.33	53.06	1.90	>> 1	42
107	e	M	1.500	116.87	0.27	0.086	0.070	3.60	0.010	30.16	10.23	135.71	40.38	2.05	>> 1	44
112	e	M	1.500	222.15	0.17	0.086	0.057	3.60	0.010	74.59	30.81	442.70	105.40	3.85	>> 1	43

I STRALCIO – MUNICIPIO:

RELAZIONE DI CALCOLO

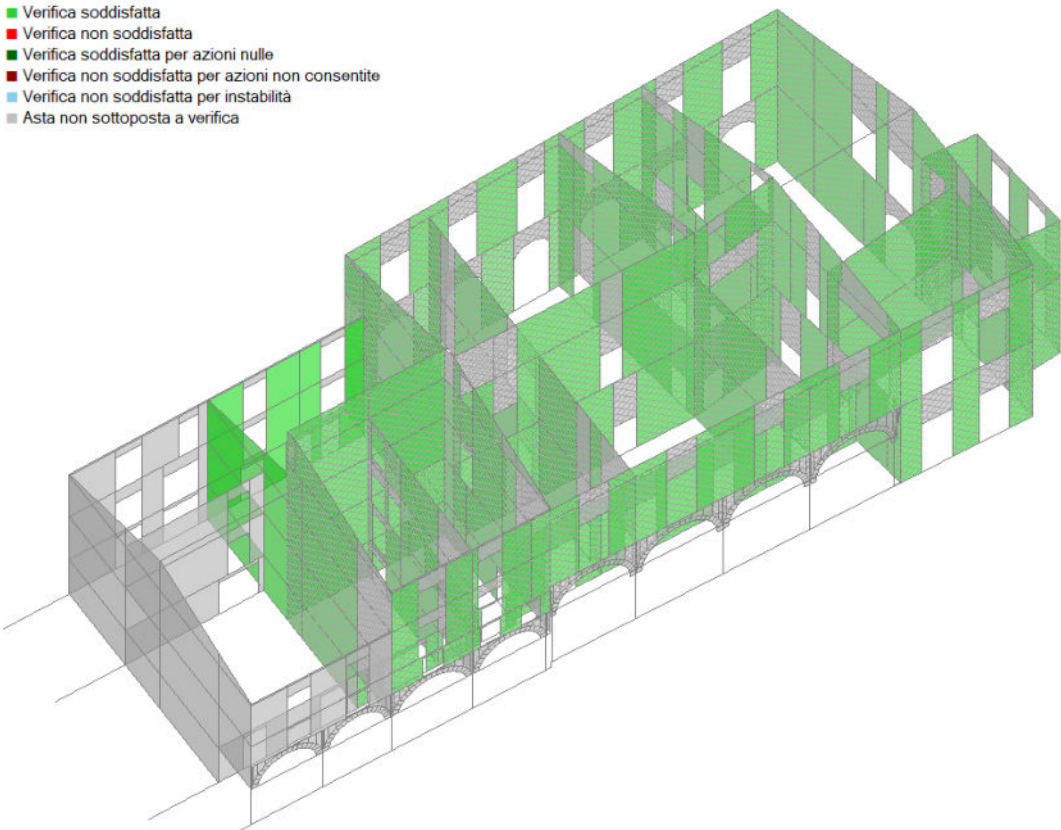
115	e	M	1.500	413.53	0.41	0.086	0.085	3.60	0.010	84.57	23.69	329.73	108.26	6.85	>>	1	44
116	e	M	1.500	195.31	0.33	0.086	0.076	3.60	0.010	45.22	14.06	189.77	59.28	2.03	>>	1	44
119	e	M	1.500	8.21	0.04	0.086	0.034	3.60	0.010	7.56	5.26	64.54	11.34	0.13	>>	1	41
122	e	M	1.500	16.91	0.05	0.086	0.037	3.60	0.010	12.80	8.28	104.11	19.20	1.27	>>	1	7
125	e	M	1.500	16.09	0.05	0.086	0.036	3.60	0.010	12.93	8.57	114.84	19.40	0.63	>>	1	5
128	e	M	1.500	9.90	0.11	0.086	0.048	3.60	0.010	4.31	2.11	30.90	6.42	0.02	>>	1	44
132	e	M	1.500	9.50	0.04	0.086	0.036	3.60	0.010	7.65	5.07	63.17	11.47	1.49	7.701	43	
142	e	M	1.500	58.85	0.68	0.086	0.106	3.60	0.020	9.27	2.95	21.18	12.23	0.12	>>	1	44
144	e	M	1.500	177.36	0.51	0.086	0.093	3.60	0.020	32.36	11.73	108.75	44.09	1.42	>>	1	42
147	e	M	1.000	554.85	0.33	0.086	0.115	3.60	0.010	191.98	9.37	568.26	201.36	8.76	>>	1	43
149	e	M	1.500	108.85	0.20	0.043	0.042	3.60		22.37			22.37	0.89	>>	1	41
151	e	M	1.500	77.76	0.40	0.043	0.058	3.60		11.23			11.23	0.16	>>	1	5
154	e	M	1.500	188.98	0.39	0.043	0.057	3.60		27.59			27.59	0.79	>>	1	44
156	e	M	1.500	234.91	0.32	0.043	0.052	3.60		37.79			37.79	1.36	>>	1	43
161	e	M	1.440	243.41	0.31	0.043	0.053	3.60		41.80			41.80	4.12	>>	1	44
164	e	M	1.500	48.90	0.45	0.086	0.088	3.60	0.020	9.55	3.67	30.97	13.22	0.09	>>	1	42
167	e	M	1.500	145.46	0.41	0.086	0.084	3.60	0.020	30.00	12.09	116.68	42.08	1.16	>>	1	8
172	e	M	1.500	164.81	0.21	0.043	0.043	3.60		33.44			33.44	3.64	9.186	42	
175	e	M	1.500	187.94	0.30	0.086	0.074	3.60	0.010	45.49	14.66	202.83	60.15	6.50	9.254	44	
178	e	M	1.500	118.81	0.28	0.086	0.071	3.60	0.010	30.20	10.12	134.86	40.32	3.87	>>	1	44
180	e	M	1.500	66.59	0.16	0.043	0.037	3.60		15.90			15.90	0.34	>>	1	41
184	e	M	1.500	69.42	0.15	0.043	0.036	3.60		17.17			17.17	0.32	>>	1	41
190	e	M	1.500	124.06	0.56	0.086	0.097	3.60	0.010	21.66	5.29	64.74	26.94	1.08	>>	1	41
193	e	M	1.110	182.08	0.39	0.086	0.111	3.60	0.010	51.83	11.05	150.31	62.87	3.85	>>	1	41
197	e	M	1.000	281.07	0.35	0.086	0.118	3.60	0.010	93.65	16.12	258.86	109.77	6.73	>>	1	41
200	e	M	1.000	315.42	0.45	0.086	0.132	3.60	0.010	92.10	16.12	224.90	108.22	4.68	>>	1	41
209	e	M	1.500	7.19	0.10	0.043	0.030	3.60		2.25			2.25	0.02	>>	1	40
212	e	M	1.000	50.31	0.07	0.043	0.039	3.60		29.26			29.26	2.77	>>	1	42
215	e	M	1.500	7.12	0.14	0.043	0.035	3.60		1.84			1.84	0.01	>>	1	2
220	e	M	1.500	118.18	0.19	0.086	0.060	3.60	0.010	37.18	14.66	202.83	51.84	4.15	>>	1	44
222	e	M	1.500	47.78	0.22	0.086	0.064	3.60	0.010	13.77	5.08	63.24	18.85	0.53	>>	1	44
225	e	M	1.270	220.39	0.22	0.086	0.075	3.60	0.010	76.19	23.96	340.48	100.15	8.88	>>	1	44
229	e	M	1.500	103.72	0.24	0.086	0.066	3.60	0.010	28.58	10.20	135.49	38.78	1.02	>>	1	41
235	e	M	1.500	28.06	0.32	0.086	0.075	3.60	0.020	6.59	2.96	21.27	9.56	0.02	>>	1	44
238	e	M	1.000	254.65	0.28	0.086	0.106	3.60	0.020	96.68	30.75	303.53	127.43	2.68	>>	1	8
244	e	M	1.500	86.20	0.11	0.043	0.032	3.60		25.03			25.03	2.52	9.934	42	
247	e	M	1.500	26.25	0.06	0.043	0.025	3.60		10.74			10.74	0.37	>>	1	41
250	e	M	1.500	27.77	0.06	0.043	0.025	3.60		11.71			11.71	0.46	>>	1	41
254	e	M	1.500	112.22	0.18	0.086	0.059	3.60	0.010	36.31	14.61	202.54	50.93	1.30	>>	1	38
257	e	M	1.360	244.19	0.20	0.086	0.067	3.60	0.010	83.32	29.33	414.45	112.65	1.89	>>	1	42
259	e	M	1.340	216.75	0.17	0.086	0.064	3.60	0.010	80.72	29.70	425.88	110.42	1.82	>>	1	42
262	e	M	1.370	245.07	0.20	0.086	0.067	3.60	0.010	82.17	29.02	412.22	111.19	2.04	>>	1	44
264	e	M	1.500	95.34	0.14	0.086	0.053	3.60	0.010	36.23	16.28	223.44	52.51	0.95	>>	1	44
271	e	M	1.500	128.37	0.28	0.086	0.071	3.60	0.010	32.75	11.01	150.06	43.76	0.38	>>	1	44
274	e	M	1.500	107.81	0.19	0.086	0.060	3.60	0.010	34.21	13.57	186.20	47.77	0.24	>>	1	43
277	e	M	1.500	78.94	0.16	0.086	0.055	3.60	0.010	28.08	12.08	166.62	40.16	0.95	>>	1	43
282	e	M	1.500	108.69	0.13	0.086	0.051	3.60	0.010	42.90	19.77	274.99	62.67	6.61	9.481	42	
285	e	M	1.500	78.07	0.42	0.086	0.085	3.60	0.010	15.91	4.44	49.89	20.36	0.33	>>	1	42
288	e	M	1.500	182.93	0.37	0.086	0.080	3.60	0.010	39.69	11.69	155.06	51.37	2.11	>>	1	42
290	e	M	1.500	139.75	0.40	0.086	0.083	3.60	0.010	29.27	8.37	113.35	37.64	0.38	>>	1	44
293	e	M	1.500	155.40	0.14	0.086	0.053	3.60	0.010	57.99	25.75	362.28	83.74	5.31	>>	1	44
299	e	M	1.500	77.32	0.13	0.064	0.043	3.60	0.000	25.73	6.70	155.30	32.42	0.54	>>	1	41
302	e	M	1.500	140.44	0.16	0.064	0.047	3.60	0.000	41.29	11.26	261.05	52.54	0.61	>>	1	41
305	e	M	1.500	153.71	0.16	0.064	0.047	3.60	0.000	45.15	11.81	273.78	56.96	0.80	>>	1	41
307	e	M	1.500	158.01	0.18	0.064	0.049	3.60	0.000	44.16	11.43	265.07	55.59	0.39	>>	1	8
309	e	M	1.500	187.14	0.21	0.064	0.053	3.60	0.000	47.29	11.37	263.67	58.66	0.20	>>	1	37
312	e	M	1.500	176.36	0.20	0.064	0.052	3.60	0.000	46.00	11.35	263.28	57.35	0.18	>>	1	8
314	e	M	1.500	109.68	0.14	0.064	0.045	3.60	0.000	34.77	9.27	214.95	44.04	0.83	>>	1	41
323	e	M	1.500	164.27	0.19	0.086	0.059	3.60	0.010	52.49	20.93	292.17	73.42	2.20	>>	1	41
326	e	M	1.000	506.12	0.28	0.086	0.106	3.60	0.010	192.85	43.07	619.24	235.92	2.98	>>	1	43
328	e	M	1.110	269.58	0.17	0.086	0.077	3.60	0.010	123.00	37.66	536.27	160.66	4.36	>>	1	43
333	e	M	1.500	69.16	0.18	0.086	0.059	3.60	0.010	22.30	8.95	117.62	31.24	0.24	>>	1	43
336	e	M	1.500	116.72	0.32	0.086	0.075	3.60	0.010	27.45	8.64	115.41	36.09	0.22	>>	1	43
340	e	M	1.500	46.52	0.11	0.086	0.048	3.60	0.010	20.25	9.92	133.43	30.17	0.14	>>	1	42
343	e	M	1.500	57.56	0.12	0.086	0.050	3.60	0.010	23.72	8.64	149.94	32.36	1.24	>>	1	42
346	e	M	1.000	166.53	0.06	0.086	0.057	3.60	0.010	170.52	51.08	1019.42	221.60	12.61	>>	1	43
349	e	M	1.500	66.39	0.05	0.086	0.037	3.60	0.010	47.92	30.41	431.06	71.87	4.56	>>	1	43
352	e	M	1.500	32.02	0.07	0.086	0.041	3.60	0.010	18.62	10.70	147.86	27.92	1.27	>>	1	42
355	e	M	1.500	44.91	0.08	0.086	0.043	3.60	0.010	23.58	12.86	172.33	35.37	0.85	>>	1	44
358	e	M	1.500	31.04	0.07	0.086	0.041	3.60	0.010	17.88	10.23	135.71	26.81	1.14	>>	1	42
363	e	M	1.500	67.26	0.05	0.086	0.037	3.60	0.010	48.55	30.81	442.70	72.82	4.08	>>	1	43
366	e	M	1.500	65.44	0.11	0.086	0.047	3.60	0.010	29.38	14.66	202.83	44.04	1.93	>>	1	44
369	e	M	1.500	22.06	0.10	0.086	0.047	3.60	0.010	10.08	5.08	63.24	15.12	0.36	>>	1	44
372	e	M	1.500	29.74	0.07	0.086	0.041	3.60	0.010	17.60	10.20	135.49	26.40	1.03	>>	1	39
375	e	M	1.500	6.98	0.28	0.135	0.092	3.60	0.050	2.26	2.07	8.80	3.39	0.00	>>	1	1
379	e	M	1.500	20.80	0.14	0.135	0.069	3.60	0.050	10.65	13.04	52.83	15.98	0.31	>>	1	44
385	e	M	1.020	24.42	0.03	0.043	0.029	3.60		22.91							

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

527	e	M	1.500	22.11	0.04	0.086	0.036	3.60	0.010	18.02	4.20	175.87	22.22	0.54	>>	1	42
528	e	M	1.000	25.42	0.05	0.086	0.055	3.60	0.010	28.24	8.41	166.62	36.65	0.44	>>	1	43
531	e	M	1.000	35.02	0.06	0.086	0.059	3.60	0.010	33.75	8.41	186.20	42.17	0.07	>>	1	44
534	e	M	1.000	35.30	0.08	0.086	0.063	3.60	0.010	29.40	8.41	150.06	37.82	0.12	>>	1	42
539	e	M	1.500	16.26	0.05	0.086	0.037	3.60	0.010	11.64	7.36	97.30	17.46	0.58	>>	1	44
542	e	M	1.000	45.60	0.04	0.086	0.053	3.60	0.010	56.23	11.80	357.08	68.03	23.78	2.861	40	40
545	e	M	1.500	18.21	0.09	0.086	0.045	3.60	0.010	8.92	4.68	51.69	13.38	2.44	5.483	44	44
548	e	M	1.000	21.71	0.02	0.086	0.045	3.60	0.010	47.08	17.50	346.42	64.59	6.73	9.597	42	42
552	e	M	1.500	19.55	0.16	0.086	0.055	3.60	0.010	6.92	2.96	30.38	9.88	0.05	>>	1	40
555	e	M	1.000	63.48	0.05	0.086	0.055	3.60	0.010	72.13	24.63	445.07	96.76	1.99	>>	1	44
558	e	M	1.500	29.39	0.08	0.086	0.043	3.60	0.010	16.01	8.90	117.30	24.01	0.08	>>	1	44
567	e	M	1.500	30.43	0.07	0.086	0.043	3.60	0.010	18.12	10.54	137.98	27.17	0.14	>>	1	43
570	e	M	1.000	140.85	0.09	0.086	0.067	3.60	0.010	106.12	33.30	536.27	139.42	1.37	>>	1	41
573	e	M	1.000	179.38	0.10	0.086	0.069	3.60	0.010	126.17	33.30	619.24	159.47	0.66	>>	1	41
576	e	M	1.120	20.13	0.02	0.086	0.041	3.60	0.010	36.03	20.93	292.17	54.04	1.32	>>	1	43
581	e	M	1.500	11.40	0.04	0.086	0.035	3.60	0.010	9.99	2.39	84.77	12.39	0.82	>>	1	41
584	e	M	1.130	111.27	0.10	0.086	0.062	3.60	0.010	67.45	25.73	362.05	93.18	4.36	>>	1	42
587	e	M	1.000	33.92	0.03	0.086	0.049	3.60	0.010	53.26	18.69	362.28	71.95	14.66	4.908	40	40
590	e	M	1.500	56.76	0.16	0.086	0.056	3.60	0.010	19.75	8.37	113.35	28.12	1.07	>>	1	42
595	e	M	1.000	22.60	0.03	0.086	0.047	3.60	0.010	39.60	11.21	274.99	50.82	8.35	6.086	42	42
601	e	M	1.000	11.43	0.01	0.064	0.033	3.60	0.000	25.93	9.27	214.95	35.20	3.89	9.050	5	5
604	e	M	1.000	43.95	0.05	0.064	0.045	3.60	0.000	40.14	11.35	263.28	51.49	0.08	>>	1	43
607	e	M	1.000	43.51	0.05	0.064	0.045	3.60	0.000	40.08	11.37	263.67	51.45	0.11	>>	1	44
610	e	M	1.000	24.71	0.03	0.064	0.038	3.60	0.000	34.29	11.43	265.07	45.72	3.06	>>	1	42
612	e	M	1.000	28.53	0.03	0.064	0.039	3.60	0.000	37.21	11.81	273.78	49.02	10.58	4.633	42	42
614	e	M	1.000	43.91	0.05	0.064	0.046	3.60	0.000	39.70	11.26	261.05	50.95	0.47	>>	1	44
617	e	M	1.000	16.48	0.03	0.064	0.038	3.60	0.000	22.76	6.70	155.30	29.45	10.11	2.913	42	42
626	e	M	1.000	13.85	0.02	0.086	0.045	3.60	0.010	30.77	8.41	223.44	39.19	0.16	>>	1	42
629	e	M	1.000	50.46	0.04	0.086	0.053	3.60	0.010	64.34	8.41	412.22	72.75	0.07	>>	1	44
632	e	M	1.000	51.41	0.04	0.086	0.052	3.60	0.010	65.76	8.41	425.88	74.17	0.07	>>	1	44
635	e	M	1.000	51.22	0.04	0.086	0.053	3.60	0.010	65.10	8.41	414.45	73.51	0.06	>>	1	44
638	e	M	1.000	31.98	0.05	0.086	0.056	3.60	0.010	34.56	8.41	202.54	42.98	0.08	>>	1	37
645	e	M	1.050	37.96	0.10	0.086	0.066	3.60	0.010	25.82	9.31	120.27	35.14	1.78	>>	1	44
648	e	M	1.500	64.72	0.11	0.086	0.048	3.60	0.010	28.70	14.22	199.63	42.92	0.69	>>	1	44
651	e	M	1.500	45.78	0.11	0.086	0.048	3.60	0.010	20.26	10.03	134.24	30.29	0.23	>>	1	44
656	e	M	1.000	38.45	0.03	0.135	0.071	3.60	0.010	82.90	8.05	411.70	90.95	2.43	>>	1	43
659	e	M	1.000	37.67	0.03	0.135	0.070	3.60	0.010	87.89	8.05	447.06	95.94	2.60	>>	1	43
662	e	M	1.000	124.39	0.05	0.086	0.054	3.60	0.010	146.21	4.81	919.87	151.02	24.92	6.060	8	8
668	e	M	1.000	990.30	0.42	0.086	0.128	3.60	0.010	300.80	55.70	798.61	356.50	16.66	>>	1	41
670	e	M	1.370	585.52	0.47	0.086	0.098	3.60	0.010	123.08	29.77	426.35	152.85	6.62	>>	1	41
677	e	M	1.000	80.97	0.04	0.086	0.052	3.60	0.010	108.46	6.08	720.66	114.54	5.11	>>	1	43
681	e	M	1.000	1102.11	0.58	0.086	0.149	3.60	0.010	280.92	9.37	639.40	290.30	21.81	>>	1	44
684	e	M	1.000	869.37	0.46	0.086	0.134	3.60	0.010	251.42	11.66	639.40	263.08	20.91	>>	1	42
688	e	M	1.000	488.31	0.26	0.086	0.103	3.60	0.010	193.65	11.12	639.40	204.77	14.31	>>	1	44
692	e	M	1.000	288.05	0.15	0.086	0.082	3.60	0.010	154.88	10.66	639.40	165.54	2.58	>>	1	42
695	e	M	1.500	25.63	0.13	0.086	0.051	3.60	0.010	10.14	4.68	51.69	14.82	0.39	>>	1	42
698	e	M	1.500	51.17	0.13	0.086	0.051	3.60	0.010	20.43	9.48	130.21	29.91	1.98	>>	1	42
704	e	M	1.000	87.64	0.04	0.086	0.052	3.60	0.010	115.96	21.79	761.52	137.75	4.95	>>	1	42
707	e	M	1.500	16.98	0.08	0.086	0.042	3.60	0.010	9.50	5.36	65.25	14.25	0.14	>>	1	44
712	e	M	1.500	103.01	0.19	0.086	0.060	3.60	0.010	32.78	10.03	174.51	42.81	4.35	9.841	42	42
715	e	M	1.500	191.58	0.28	0.086	0.071	3.60	0.010	48.20	12.33	218.91	60.53	2.27	>>	1	42
717	e	M	1.500	68.99	0.17	0.086	0.057	3.60	0.010	23.29	7.43	127.21	30.72	0.46	>>	1	42
722	e	M	1.500	53.38	0.10	0.086	0.047	3.60	0.010	24.32	12.24	167.83	36.48	0.27	>>	1	42
725	e	M	1.080	365.88	0.40	0.086	0.116	3.60	0.020	105.16	30.75	303.53	135.91	3.78	>>	1	8
729	e	M	1.000	473.95	0.52	0.086	0.141	3.60	0.020	128.39	26.78	303.53	155.17	5.05	>>	1	42
732	e	M	1.000	55.84	0.15	0.135	0.109	3.60	0.050	39.48	30.46	125.66	59.22	1.06	>>	1	44
767	e	M	1.000	571.70	0.30	0.043	0.076	3.60	0.010	143.58	14.35	143.58	11.34	>>	1	42	
796	e	M	1.000	388.99	0.20	0.043	0.063	3.60	0.010	119.99	119.99	9.49	9.49	>>	1	42	
820	e	M	1.000	195.29	0.10	0.043	0.047	3.60	0.010	88.34	88.34	6.54	6.54	>>	1	42	
823	e	M	1.000	90.35	0.05	0.043	0.034	3.60	0.010	65.06	65.06	3.77	3.77	>>	1	42	
900	e	M	1.500	443.62	0.31	0.086	0.074	3.60	0.010	106.00	33.80	481.94	139.80	11.21	>>	1	44
902	e	M	1.500	106.22	0.25	0.086	0.067	3.60	0.010	28.99	10.27	135.98	39.27	2.39	>>	1	42
906	e	M	1.500	57.62	0.08	0.086	0.043	3.60	0.010	30.93	17.07	237.85	46.39	0.41	>>	1	43
909	e	M	1.500	32.93	0.10	0.086	0.047	3.60	0.010	15.26	7.76	100.26	22.89	0.11	>>	1	42
913	e	M	1.500	155.35	0.25	0.086	0.067	3.60	0.010	42.18	14.88	204.53	57.06	1.90	>>	1	40
916	e	M	1.500	193.21	0.27	0.086	0.070	3.60	0.010	50.24	17.11	238.21	67.35	1.81	>>	1	8
918	e	M	1.500	210.34	0.35	0.086	0.078	3.60	0.010	47.30	14.35	200.61	61.65	0.90	>>	1	43
923	e	M	1.500	102.98	0.16	0.086	0.056	3.60	0.010	35.43	14.88	204.53	50.31	2.67	>>	1	39
926	e	M	1.330	79.72	0.11	0.086	0.055	3.60	0.010	39.35	17.11	238.21	56.46	0.84	>>	1	30
928	e	M	1.500	107.83	0.18	0.086	0.058	3.60	0.010	35.34	14.35	200.61	49.69	0.16	>>	1	32
944	e	M	1.000	56.45	0.06	0.086	0.057	3.60	0.010	57.94	16.71	340.48	74.65	29.55	2.526	44	44
947	e	M	1.500	21.33	0.10	0.086	0.046	3.60	0.010	9.96	5.08	63.24	14.93	0.50	>>	1	39
951	e	M	1.500	43.13	0.10	0.086	0.047	3.60	0.010	19.87	10.07	134.55	29.81	1.17	>>	1	44
954	e	M	1.500	73.67	0.23	0.170	0.110	3.00	0.020	34.54	8.88	188.82	43.42	1.76	>>	1	42
957	e	M	1.000	318.04	0.18	0.170	0.149	3.00	0.020	269.17	51.00	1190.39	320.17	50.19	6.379	44	44
9																	

I STRALCIO – MUNICIPIO:										RELAZIONE DI CALCOLO							
983	e	M	1.500	52.60	0.27	0.360	0.116	3.00	0.020	22.76	8.28	111.87	31.04	3.17	9.793	44	
986	e	M	1.000	0.00	0.00	0.360	0.076	3.00	0.020	91.83	11.26	397.13	103.09	2.93	>> 1	42	
988	e	M	1.500	40.66	0.13	0.360	0.082	3.00	0.020	25.88	8.88	209.72	34.75	0.21	>> 1	44	
991	e	M	1.040	114.91	0.08	0.360	0.100	3.00	0.020	149.24	42.12	973.54	191.36	20.29	9.431	44	
995	e	M	1.500	24.21	0.23	0.360	0.107	3.00	0.020	11.23	2.96	48.99	14.19	0.22	>> 1	44	
999	e	M	1.000	0.00	0.00	0.360	0.076	3.00	0.020	137.75	11.26	595.70	149.01	8.91	>> 1	44	
1000	e	M	1.030	0.00	0.00	0.360	0.074	3.00	0.020	57.57	22.04	249.20	79.62	3.85	>> 1	44	

PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE



Rappresentazione grafica delle verifiche a pressoflessione ortogonale, in nero i segni delle lesioni nei maschi non verificati.

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (da modello 3D) (§4.5.6, §7.8.2.2.3) - C.Sic: 3.714 (CCC ID 5)
 (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC)

N.	n/e	x Sez.	P	p	f _k , f _m	γ _m	f _d	N _u	M _u	M	C.Sic.	ID
		(m)	(kN)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	* FC	(N/mm ²)	(kN)	(kN m)	(kN m)		CCC
1	e	2.485	165.09	0.336	3.750	3.60	1.042	435.18	26.76	-4.10	6.526	40
11	e	2.485	275.79	0.393	3.750	3.60	1.042	620.68	39.23	6.85	5.727	37
13	e	2.485	350.60	0.492	3.750	3.60	1.042	631.30	39.20	-8.71	4.501	40
20	e	2.485	390.35	0.547	3.750	3.60	1.042	631.30	37.20	-9.70	3.835	8
22	e	2.485	399.85	0.557	3.750	3.60	1.042	635.29	36.95	-9.94	3.717	5
23	e	2.485	398.74	0.558	3.750	3.60	1.042	633.07	36.80	-9.91	3.714	8
24	e	2.485	285.58	0.403	3.750	3.60	1.042	626.88	39.70	-7.09	5.600	8
25	e	1.130	259.59	0.420	3.000	3.60	1.389	730.17	43.74	2.93	>> 1	44
26	e	1.130	174.02	0.408	3.000	3.60	1.389	504.10	29.85	1.97	>> 1	38
28	e	2.485	292.23	0.469	3.000	3.60	1.389	735.49	45.52	7.26	6.271	38
30	e	2.485	201.79	0.190	3.000	3.60	1.389	1256.11	48.73	5.01	9.726	5
33	e	2.485	206.35	0.167	3.000	3.60	1.389	1459.17	51.76	5.13	>> 1	5
35	e	2.485	225.42	0.182	3.000	3.60	1.389	1460.35	55.01	5.60	9.823	5
42	e	2.485	119.49	0.185	3.000	3.60	1.389	762.05	28.86	-2.97	9.716	5
44	e	2.485	454.35	0.401	3.000	3.60	1.389	1337.57	78.86	-11.29	6.985	37
46	e	2.485	105.93	0.512	3.000	3.60	1.389	244.38	15.40	2.63	5.856	40
49	e	2.485	388.91	0.322	3.000	3.60	1.389	1427.88	76.96	9.66	7.967	44
55	e	2.485	167.00	0.399	3.000	3.60	1.389	494.06	29.06	-4.15	7.002	44
56	e	2.485	709.46	0.317	3.000	3.60	1.389	2640.31	141.35	17.63	8.018	38
60	e	2.485	103.98	0.460	3.000	3.60	1.389	266.81	16.39	-2.58	6.352	37
66	e	2.485	760.10	0.366	3.000	3.60	1.389	2454.38	139.73	-18.89	7.397	38
69	e	2.485	243.20	0.513	3.000	3.60	1.389	559.41	45.58	-6.04	7.547	8
70	e	2.485	348.18	0.429	3.000	3.60	1.389	959.20	74.50	-8.65	8.613	8
72	e	2.485	145.95	0.465	3.000	3.60	1.389	370.64	29.43	-1.33	8.106	40
73	e	2.485	428.66	0.435	3.000	3.60	1.389	1164.09	90.94	-10.65	8.539	39
76	e	2.485	568.49	0.537	3.000	3.60	1.389	1249.03	79.26	-14.13	5.609	38
81	e	2.485	216.00	0.465	3.000	3.60	1.389	548.37	33.87	5.37	6.308	37
84	e	2.485	218.84	0.382	3.000	3.60	1.389	675.87	39.11	5.44	7.190	37
93	e	2.485	162.46	0.319	3.000	3.60	1.389	601.49	32.27	4.04	7.989	39
99	e	2.485	311.84	0.374	3.000	3.60	1.389	984.58	56.48	7.75	7.288	6
99	e	2.485	550.31	0.185	3.000	3.60	1.389	3508.61	134.02	13.68	9.797	5
101	e	2.485	219.67	0.171	3.000	3.60	1.389	1514.65	54.70	5.46	>> 1	5
104	e	2.485	111.75	0.248	3.000	3.60	1.389	533.02	24.66	3.78	8.869	5
107	e	2.485	156.83	0.289	3.000	3.60	1.389	640.45	32.34	3.90	8.293	37
110	e	2.485	108.51	0.251	3.000	3.60	1.389	509.41	23.63	3.70	8.752	5
112	e	2.485	222.57	0.171	3.000	3.60	1.389	1534.72	55.63	5.53	>> 1	5
116	e	2.485	419.47	0.420	3.000	3.60	1.389	1179.97	70.63	10.42	6.778	40
119	e	2.485	215.13	0.363	3.000	3.60	1.389	700.07	39.60	5.35	7.401	6
121	e	1.130	8.06	0.036	3.000	3.60	1.389	262.08	2.93	0.09	>> 1	1
125	e	1.130	16.62	0.048	3.000	3.60	1.389	412.60	5.98	0.52	>> 1	6
125	e	1.130	15.29	0.042	3.000	3.60	1.389	426.77	5.53	-0.39	>> 1	44

I STRALCIO – MUNICIPIO:

RELAZIONE DI CALCOLO

128	e	1.130	9.60	0.108	5.000	3.60	1.389	105.07	2.18	-0.25	8.725	44
132	e	1.130	9.36	0.044	5.000	3.60	1.389	252.64	3.38	0.11	>> 1	1
142	e	1.130	60.20	0.691	5.000	3.60	1.389	102.89	4.42	-0.68	6.497	37
144	e	1.130	191.23	0.552	5.000	3.60	1.389	409.06	18.32	2.16	8.483	8
147	e	1.130	582.32	0.348	5.000	3.60	1.389	1975.07	102.66	-6.58	>> 1	37
149	e	1.130	109.48	0.206	2.500	3.60	0.694	313.44	17.81	-1.24	>> 1	37
151	e	1.130	80.07	0.411	2.500	3.60	0.694	115.10	6.09	0.90	6.770	3
154	e	1.130	190.91	0.395	2.500	3.60	0.694	285.40	15.80	-2.16	7.316	1
156	e	1.130	244.38	0.338	2.500	3.60	0.694	427.07	26.13	-2.76	9.469	40
161	e	1.130	249.96	0.318	2.500	3.60	0.694	463.37	28.78	-2.82	>> 1	40
164	e	1.405	51.98	0.479	5.000	3.60	1.389	128.09	5.65	0.73	7.738	5
167	e	1.405	145.14	0.407	5.000	3.60	1.389	421.46	17.81	-2.04	8.729	8
172	e	1.405	173.48	0.221	2.500	3.60	0.694	463.37	27.13	-2.44	>> 1	40
175	e	1.405	188.35	0.305	5.000	3.60	1.389	730.17	38.16	-2.65	>> 1	40
178	e	1.405	124.21	0.291	5.000	3.60	1.389	504.10	25.58	-1.75	>> 1	38
180	e	1.405	67.43	0.158	2.500	3.60	0.694	252.34	12.35	-0.95	>> 1	37
184	e	1.405	70.17	0.148	2.500	3.60	0.694	280.38	13.15	0.99	>> 1	37
190	e	0.680	129.58	0.581	5.000	3.60	1.389	263.26	16.72	0.88	>> 1	39
193	e	0.680	188.13	0.404	5.000	3.60	1.389	550.14	32.51	1.28	>> 1	38
197	e	0.680	288.38	0.365	5.000	3.60	1.389	933.82	52.99	1.96	>> 1	5
200	e	0.680	324.78	0.467	5.000	3.60	1.389	821.08	50.72	2.21	>> 1	38
209	e	1.130	7.82	0.105	2.500	3.60	0.694	43.92	0.96	-0.09	>> 1	5
212	e	1.130	53.19	0.071	2.500	3.60	0.694	442.53	7.02	-0.60	>> 1	5
215	e	1.130	7.75	0.148	2.500	3.60	0.694	30.99	0.87	0.09	9.686	5
220	e	1.340	121.08	0.196	5.000	3.60	1.389	730.17	28.88	-1.62	>> 1	40
222	e	1.340	49.97	0.233	5.000	3.60	1.389	253.23	11.19	-0.67	>> 1	40
225	e	1.340	238.35	0.236	5.000	3.60	1.389	1193.54	53.49	-3.19	>> 1	38
229	e	1.340	108.70	0.252	5.000	3.60	1.389	508.23	23.64	-1.46	>> 1	38
235	e	1.340	29.57	0.338	5.000	3.60	1.389	103.30	4.02	0.40	>> 1	5
238	e	1.340	251.92	0.277	5.000	3.60	1.389	1072.24	38.55	3.38	>> 1	5
244	e	1.340	92.96	0.118	2.500	3.60	0.694	463.37	18.58	-1.25	>> 1	39
247	e	1.340	25.07	0.059	2.500	3.60	0.694	252.34	5.64	-0.34	>> 1	1
250	e	1.340	25.96	0.055	2.500	3.60	0.694	280.38	5.89	0.37	>> 1	42
254	e	2.155	105.51	0.171	5.000	3.60	1.389	727.81	26.27	-2.27	>> 1	37
257	e	2.155	241.72	0.195	5.000	3.60	1.389	1460.94	57.69	-5.21	>> 1	37
259	e	2.155	214.23	0.171	5.000	3.60	1.389	1479.24	53.55	-4.62	>> 1	37
262	e	2.155	242.52	0.198	5.000	3.60	1.389	1445.59	57.69	-5.23	>> 1	37
264	e	2.155	96.77	0.141	5.000	3.60	1.389	811.04	25.46	-2.09	>> 1	38
271	e	2.155	124.55	0.268	5.000	3.60	1.389	548.37	26.58	-2.68	9.920	40
274	e	2.155	107.44	0.188	5.000	3.60	1.389	675.87	25.94	-2.32	>> 1	37
277	e	2.155	77.78	0.153	5.000	3.60	1.389	601.49	20.09	1.68	>> 1	37
282	e	2.155	108.99	0.131	5.000	3.60	1.389	984.58	29.39	-2.35	>> 1	30
285	e	2.155	78.20	0.417	5.000	3.60	1.389	221.35	13.13	1.69	7.772	39
288	e	2.155	191.56	0.389	5.000	3.60	1.389	582.01	33.81	-4.13	8.188	39
290	e	2.155	137.66	0.390	5.000	3.60	1.389	416.74	24.34	-2.97	8.196	30
293	e	2.155	155.71	0.143	5.000	3.60	1.389	1282.67	40.89	-3.36	>> 1	30
299	e	2.155	76.80	0.129	3.750	3.60	0.42	525.94	21.95	1.66	>> 1	37
302	e	2.155	139.65	0.160	3.750	3.60	0.42	771.20	35.68	-3.01	>> 1	37
305	e	2.155	152.00	0.160	3.750	3.60	0.42	842.92	38.36	-3.28	>> 1	40
307	e	2.155	156.19	0.174	3.750	3.60	0.42	793.78	37.76	-3.37	>> 1	40
309	e	2.155	175.01	0.197	3.750	3.60	0.42	785.81	39.38	-3.77	>> 1	37
312	e	2.155	175.31	0.198	3.750	3.60	0.42	783.59	39.36	-3.78	>> 1	37
314	e	2.155	110.47	0.142	3.750	3.60	0.42	686.64	29.81	-2.38	>> 1	40
323	e	2.155	170.12	0.193	5.000	3.60	1.389	1042.43	40.74	-3.67	>> 1	39
326	e	2.155	515.98	0.284	5.000	3.60	1.389	2145.07	107.86	-11.12	9.700	37
328	e	2.155	268.92	0.169	5.000	3.60	1.389	1875.90	67.22	-5.80	>> 1	37
333	e	2.155	66.65	0.177	5.000	3.60	1.389	445.66	16.33	-1.44	>> 1	39
336	e	2.155	113.98	0.313	5.000	3.60	1.389	430.31	22.81	-2.46	9.272	38
340	e	2.155	48.53	0.116	5.000	3.60	1.389	494.06	13.56	-1.05	>> 1	37
343	e	2.155	61.62	0.130	5.000	3.60	1.389	559.41	20.76	-1.33	>> 1	40
346	e	2.155	166.53	0.056	5.000	3.60	1.389	3508.61	59.48	3.59	>> 1	1
349	e	1.990	66.39	0.052	5.000	3.60	1.389	1514.65	23.81	1.32	>> 1	1
352	e	1.825	29.95	0.066	5.000	3.60	1.389	533.02	10.15	0.61	>> 1	41
355	e	1.825	40.88	0.075	5.000	3.60	1.389	640.45	12.96	1.04	>> 1	41
358	e	1.825	29.00	0.067	5.000	3.60	1.389	509.41	9.57	0.59	>> 1	41
363	e	1.990	67.26	0.052	5.000	3.60	1.389	1534.72	24.12	1.46	>> 1	42
366	e	1.285	67.43	0.109	5.000	3.60	1.389	730.17	19.25	-0.87	>> 1	37
369	e	1.285	24.39	0.114	5.000	3.60	1.389	253.23	6.82	-0.31	>> 1	39
372	e	1.285	24.06	0.056	5.000	3.60	1.389	508.23	8.49	-0.38	>> 1	44
375	e	1.285	8.29	0.338	5.000	1.75	0.438	29.94	0.42	0.11	3.809	29
379	e	1.285	23.89	0.155	5.000	1.75	0.438	188.17	2.19	0.31	7.064	30
385	e	0.797	30.76	0.039	2.500	3.60	0.694	463.37	7.18	-0.25	>> 1	39
399	e	2.485	698.59	0.344	5.000	3.60	1.389	2399.54	170.54	-17.36	9.824	8
401	e	2.155	118.12	0.145	5.000	3.60	1.389	960.74	38.63	-2.55	>> 1	38
403	e	2.485	287.60	0.353	5.000	3.60	1.389	960.74	69.04	-7.15	9.655	40
406	e	2.155	95.02	0.142	5.000	3.60	1.389	792.68	31.33	-2.05	>> 1	38
409	e	2.155	152.26	0.144	5.000	3.60	1.389	1247.85	40.10	-3.28	>> 1	32
412	e	2.155	296.41	0.133	5.000	3.60	1.389	2640.31	79.94	-6.39	>> 1	40
415	e	2.155	53.69	0.238	5.000	3.60	1.389	266.81	11.88	-1.16	>> 1	37
419	e	2.155	62.49	0.114	5.000	3.60	1.389	649.31	17.40	-1.35	>> 1	40
422	e	1.405	438.79	0.243	5.000	3.60	1.389	2130.31	87.10	-6.16	>> 1	37
425	e	1.340	292.89	0.162	5.000	3.60	1.389	2130.31	63.16	-3.92	>> 1	37
428	e	1.285	153.01	0.085	5.000	3.60	1.389	2130.31	35.51	-1.97	>> 1	39
431	e	1.405	422.07	0.252	5.000	3.60	1.389	1975.07	82.97	-5.93	>> 1	37
434	e	1.405	107.89	0.150	2.500	3.60	0.694	423.52	20.10	-1.52	>> 1	39
438	e	1.405	174.26	0.225	2.500	3.60	0.694	456.58	26.94	-2.45	>> 1	40
444	e	1.340	40.75	0.057	2.500	3.60	0.694	423.52	9.21	-0.55	>> 1	37
446	e	1.340	93.15	0.120	2.500	3.60	0.694	456.58	18.54	-1.25	>> 1	40
450	e	1.130	1067.90	0.396	5.000	3.60	1.389	3185.73	187.01	-12.07	>> 1	40
453	e	1.405	812.68	0.301	5.000	3.60	1.389	3185.73	151.34	-11.42	>> 1	40
456	e	1.340	550.50	0.204	5.000	3.60	1.389	3185.73	113.84	-7.38	>> 1	40
459	e	1.285	305.67	0.113	5.000	3.60	1.389	3185.73	69.09	-3.93	>> 1	40
462	e	1.130	124.41	0.401	5.000	3.60	1.389	366.56	21.60	-1.41	>> 1	38
465	e	1.405	90.80	0.292	5.000	3.60	1.389	366.56	18.71	-1.23	>> 1	39
468	e	1.340	69.30	0.223	5.000	3.60	1.389	366.56	15.81	-0.93	>> 1	39
471	e	1.285	35.44	0.114	5.000	3.60	1.389	366.56	9.97	-0.46	>> 1	40
474	e	2.485	381.06	0.454	5.000	3.60	1.389	990.49	60.77	9.47	6.417	

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

545	e	1.027	20.28	0.103	5.000	3.60	1.389	233.16	5.62	-0.21	>> 1	40
548	e	0.738	24.06	0.023	5.000	3.60	1.389	1234.27	8.85	-0.18	>> 1	38
552	e	1.387	18.45	0.148	5.000	3.60	1.389	147.57	4.67	-0.26	>> 1	40
555	e	1.039	67.95	0.052	5.000	3.60	1.389	1550.66	24.36	-0.71	>> 1	39
558	e	0.656	32.19	0.086	5.000	3.60	1.389	443.30	9.82	-0.21	>> 1	40
567	e	1.405	35.33	0.079	5.000	3.60	1.389	524.76	10.94	0.50	>> 1	38
570	e	1.405	160.32	0.101	5.000	3.60	1.389	1875.90	46.93	2.25	>> 1	38
573	e	1.405	203.88	0.112	5.000	3.60	1.389	2145.07	57.93	2.86	>> 1	37
581	e	1.015	11.40	0.040	5.000	3.60	1.389	340.59	2.75	-0.12	>> 1	5
584	e	1.230	132.17	0.122	5.000	3.60	1.389	1281.49	36.46	-1.63	>> 1	38
587	e	0.789	33.77	0.031	5.000	3.60	1.389	1282.67	12.33	-0.27	>> 1	38
590	e	1.168	58.79	0.167	5.000	3.60	1.389	416.74	14.80	-0.69	>> 1	38
595	e	0.473	25.40	0.030	5.000	3.60	1.389	984.58	9.28	-0.14	>> 1	38
601	e	0.355	20.24	0.026	3.750	3.60	1.042	686.64	13.47	-0.08	>> 1	40
604	e	0.355	43.95	0.050	3.750	3.60	1.042	783.59	20.77	-0.21	>> 1	6
607	e	0.355	43.51	0.049	3.750	3.60	1.042	785.81	20.68	-0.82	>> 1	42
610	e	0.355	26.29	0.029	3.750	3.60	1.042	793.78	17.01	0.19	>> 1	44
612	e	0.355	39.32	0.041	3.750	3.60	1.042	842.92	19.88	-0.14	>> 1	38
614	e	0.355	43.91	0.050	3.750	3.60	1.042	771.20	20.74	-0.93	>> 1	42
617	e	0.355	22.84	0.038	3.750	3.60	1.042	525.94	11.79	0.08	>> 1	38
626	e	0.355	20.91	0.030	5.000	3.60	1.389	811.04	7.64	0.21	>> 1	37
629	e	0.355	50.46	0.041	5.000	3.60	1.389	1445.59	18.26	0.18	>> 1	1
632	e	0.355	51.41	0.041	5.000	3.60	1.389	1479.24	18.61	0.67	>> 1	44
635	e	0.355	64.03	0.052	5.000	3.60	1.389	1460.94	22.96	0.23	>> 1	37
638	e	0.355	25.59	0.042	5.000	3.60	1.389	727.81	9.26	0.09	>> 1	1
645	e	0.412	43.83	0.112	5.000	3.60	1.389	463.96	12.22	0.18	>> 1	40
648	e	0.929	72.82	0.121	5.000	3.60	1.389	708.33	20.24	-0.68	>> 1	37
651	e	1.194	55.79	0.132	5.000	3.60	1.389	499.38	14.97	-0.67	>> 1	40
656	e	0.970	40.56	0.035	5.175	3.60	1.438	1430.94	6.90	-0.71	9.714	44
659	e	0.970	37.98	0.030	5.175	3.60	1.438	1543.41	6.48	-0.77	8.419	44
662	e	0.579	135.74	0.050	5.000	3.60	1.389	3185.73	32.49	-0.79	>> 1	39
668	e	2.485	1016.26	0.432	5.000	3.60	1.389	2774.31	167.89	-25.25	6.649	7
670	e	2.485	572.94	0.456	5.000	3.60	1.389	1482.78	91.21	-14.24	6.405	5
677	e	0.733	98.06	0.047	5.000	3.60	1.389	2480.35	23.55	-0.72	>> 1	37
681	e	1.130	1175.28	0.624	5.000	3.60	1.389	2222.99	138.48	-13.28	>> 1	38
684	e	1.405	892.66	0.474	5.000	3.60	1.389	2222.99	133.55	-12.54	>> 1	38
688	e	1.340	533.29	0.283	5.000	3.60	1.389	2222.99	101.34	-7.15	>> 1	38
692	e	1.285	310.48	0.165	5.000	3.60	1.389	2222.99	66.78	-3.99	>> 1	38
695	e	2.155	29.03	0.147	5.000	3.60	1.389	233.16	7.31	0.63	>> 1	40
698	e	2.155	56.40	0.141	5.000	3.60	1.389	472.22	14.97	1.22	>> 1	40
704	e	0.919	98.70	0.044	5.000	3.60	1.389	2640.31	35.63	-0.91	>> 1	38
707	e	1.375	17.10	0.076	5.000	3.60	1.389	266.81	5.36	-0.24	>> 1	37
712	e	2.155	92.32	0.168	5.000	3.60	1.389	649.19	28.97	1.99	>> 1	38
715	e	2.155	190.49	0.282	5.000	3.60	1.389	798.06	50.72	4.11	>> 1	37
717	e	2.155	68.16	0.167	5.000	3.60	1.389	481.14	21.44	1.47	>> 1	39
722	e	1.330	67.34	0.130	5.000	3.60	1.389	609.76	18.20	-0.90	>> 1	39
725	e	1.405	366.92	0.404	5.000	3.60	1.389	1072.24	45.17	-5.16	8.753	6
729	e	1.130	498.10	0.548	5.000	3.60	1.389	1072.24	48.09	5.63	8.543	6
732	e	1.285	62.05	0.171	5.175	3.60	1.438	443.91	5.60	0.80	7.006	31
767	e	1.130	614.78	0.324	2.500	3.60	0.694	1121.23	69.42	-6.95	9.989	40
796	e	1.405	421.22	0.222	2.500	3.60	0.694	1121.23	65.74	-5.92	>> 1	40
820	e	1.340	214.13	0.113	2.500	3.60	0.694	1121.23	43.31	-2.87	>> 1	40
823	e	0.360	116.02	0.061	2.500	3.60	0.694	1121.23	26.00	-0.42	>> 1	39
900	e	2.485	464.32	0.326	5.000	3.60	1.389	1683.47	91.18	-11.54	7.901	6
902	e	1.405	106.92	0.247	5.000	3.60	1.389	511.77	23.44	-1.50	>> 1	38
906	e	1.405	67.34	0.094	5.000	3.60	1.389	850.00	20.18	0.95	>> 1	38
909	e	1.405	35.35	0.108	5.000	3.60	1.389	386.63	10.01	0.50	>> 1	38
913	e	1.340	154.36	0.246	5.000	3.60	1.389	741.39	34.00	-2.07	>> 1	38
916	e	1.340	188.84	0.262	5.000	3.60	1.389	852.36	40.70	-2.53	>> 1	37
918	e	1.340	216.22	0.357	5.000	3.60	1.389	714.83	40.31	-2.90	>> 1	38
923	e	1.285	100.32	0.160	5.000	3.60	1.389	741.39	25.45	1.29	>> 1	38
926	e	1.285	74.52	0.103	5.000	3.60	1.389	852.36	21.63	0.96	>> 1	37
928	e	1.285	114.75	0.190	5.000	3.60	1.389	714.83	27.73	1.47	>> 1	38
944	e	0.705	67.68	0.067	5.000	3.60	1.389	1193.54	22.80	-0.48	>> 1	38
947	e	1.027	20.54	0.096	5.000	3.60	1.389	253.23	6.05	-0.21	>> 1	39
951	e	1.285	48.06	0.113	5.000	3.60	1.389	501.74	13.49	-0.62	>> 1	39
954	e	2.485	84.29	0.268	8.000	3.00	2.667	713.05	17.50	-2.09	8.371	44
957	e	2.485	300.42	0.166	8.000	3.00	2.667	4096.46	70.64	-7.47	9.456	4
959	e	2.485	61.06	0.309	8.000	3.00	2.667	448.39	12.13	1.52	7.982	42
963	e	2.485	129.57	0.185	8.000	3.00	2.667	1587.30	21.33	3.22	6.625	44
966	e	2.485	84.63	0.432	8.000	3.00	2.667	443.63	10.58	-2.10	5.036	42
970	e	1.130	318.49	0.629	5.000	3.60	1.389	597.95	37.21	-3.60	>> 1	38
973	e	2.155	416.47	0.358	8.000	3.00	2.667	2638.94	56.13	8.97	6.257	38
977	e	2.485	365.08	0.345	5.000	3.60	1.389	1247.85	69.40	9.07	7.652	8
980	e	2.155	47.61	0.068	8.000	3.00	2.667	1587.30	9.70	1.03	9.416	44
983	e	2.155	52.88	0.270	8.000	3.00	2.667	443.63	7.60	1.14	6.664	30
988	e	2.155	40.66	0.129	8.000	3.00	2.667	713.05	8.05	-0.88	9.150	44
991	e	2.155	106.52	0.071	8.000	3.00	2.667	3383.41	32.02	-2.30	>> 1	7
995	e	2.155	23.53	0.224	8.000	3.00	2.667	238.00	5.00	0.51	9.810	6

Sintesi risultati analisi statica non sismica

I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

Analisi Statica Lineare NON Sismica [§4.5.5]		
Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura		
Involuppo CCC		
Verifica di Resistenza della Struttura (STR)		
Pressofless. complanare [§4.5.6]	1.797	100%
Taglio scomimento [§4.5.6]	5.999	100%
Taglio fessuraz. diag. [§4.5.6]	2.526	100%
Pressofless. ortogonale (da modello 3D)	3.714	100%

Le verifiche sono completamente soddisfatte.

Risultati e verifiche analisi sismica dinamica modale

Tipo di Analisi: Analisi Sismica, Dinamica Modale
Fattore di Comportamento $q = 2.250$

SLE di Operatività (SLO)

Piani: Pesì sismici, Forze e Taglianti (kN)

N.	Peso sismico (kN)		Forze sismiche (kN)		Taglianti (kN)	
	dir.X	dir.Y	dir.X	dir.Y	dir.X	dir.Y
1	2374.13	2374.13	251.76	172.80	4720.49	4025.82
2	9231.63	9231.63	1796.31	1477.09	4468.73	3853.02
3	1962.96	1962.96	532.34	459.39	2672.42	2375.93
4	4810.23	4810.23	1630.71	1462.20	2140.08	1916.54
5	1345.78	1345.78	509.37	454.34	509.37	454.34

Piani: Rigidezze (kN/m,kNm) - Spostamenti (mm) - Baricentro G, Centro delle rigidezze R ed Eccentricità GR (m)

N.	Rigidezze(trasl.:kN/m, tors.:kNm)			Spost. max (mm)				Baricentro G, Centro rigidezze R, Eccentricità e (m)					
	trasl.X	trasl.Y	tors.	dir.X+	dir.X-	dir.Y+	dir.Y-	G.X	G.Y	R.X	R.Y	e.X	e.Y
1	1540068	2148486	64863064	2.296	-2.293	1.969	-1.964	26.084	6.818	24.602	6.337	1.482	0.481
2	3034403	3629994	398327872	4.401	-4.391	4.570	-4.578	12.748	7.378	18.104	9.067	-5.355	-1.689
3	1499724	1726755	68682480	6.423	-6.407	4.090	-4.075	25.316	7.720	24.916	7.632	0.400	0.088
4	33291140	26313374	1674599936	7.797	-7.777	7.572	-7.589	11.394	7.593	25.943	3.087	-14.549	4.506
5	38278832	27731810	2535100672	8.378	-8.365	8.540	-8.563	10.345	7.380				

SLE di Danno (SLD)

Piani: Pesì sismici, Forze e Taglianti (kN)

N.	Peso sismico (kN)		Forze sismiche (kN)		Taglianti (kN)	
	dir.X	dir.Y	dir.X	dir.Y	dir.X	dir.Y
1	2374.13	2374.13	214.78	144.37	3966.94	3365.20
2	9231.63	9231.63	1516.27	1235.90	3752.16	3220.84
3	1962.96	1962.96	444.75	383.79	2235.89	1984.94
4	4810.23	4810.23	1364.23	1221.53	1791.14	1601.15
5	1345.78	1345.78	426.91	379.62	426.91	379.62

Piani: Rigidezze (kN/m,kNm) - Spostamenti (mm) - Baricentro G, Centro delle rigidezze R ed Eccentricità GR (m)

N.	Rigidezze(trasl.:kN/m, tors.:kNm)			Spost. max (mm)				Baricentro G, Centro rigidezze R, Eccentricità e (m)					
	trasl.X	trasl.Y	tors.	dir.X+	dir.X-	dir.Y+	dir.Y-	G.X	G.Y	R.X	R.Y	e.X	e.Y
1	1540068	2148486	64863064	2.879	-2.876	2.467	-2.462	26.084	6.818	24.602	6.337	1.482	0.481
2	3034403	3629994	398327872	5.515	-5.504	5.728	-5.736	12.748	7.378	18.104	9.067	-5.355	-1.689
3	1499724	1726755	68682480	8.047	-8.031	5.123	-5.108	25.316	7.720	24.916	7.632	0.400	0.088
4	33291140	26313374	1674599936	9.768	-9.748	9.491	-9.508	11.394	7.593	25.943	3.087	-14.549	4.506
5	38278832	27731810	2535100672	10.498	-10.486	10.705	-10.728	10.345	7.380				

SLU di salvaguardia della Vita (SLV)

Piani: Pesì sismici, Forze e Taglianti (kN)

N.	Peso sismico (kN)		Forze sismiche (kN)		Taglianti (kN)	
	dir.X	dir.Y	dir.X	dir.Y	dir.X	dir.Y
1	2374.13	2374.13	317.50	205.00	5697.53	4782.27
2	9231.63	9231.63	2196.65	1759.61	5380.03	4577.27
3	1962.96	1962.96	631.36	544.80	3183.37	2817.66
4	4810.23	4810.23	1941.93	1733.83	2552.02	2272.86
5	1345.78	1345.78	610.08	539.04	610.08	539.04

Piani: Rigidezze (kN/m,kNm) - Spostamenti (mm) - Baricentro G, Centro delle rigidezze R ed Eccentricità GR (m)

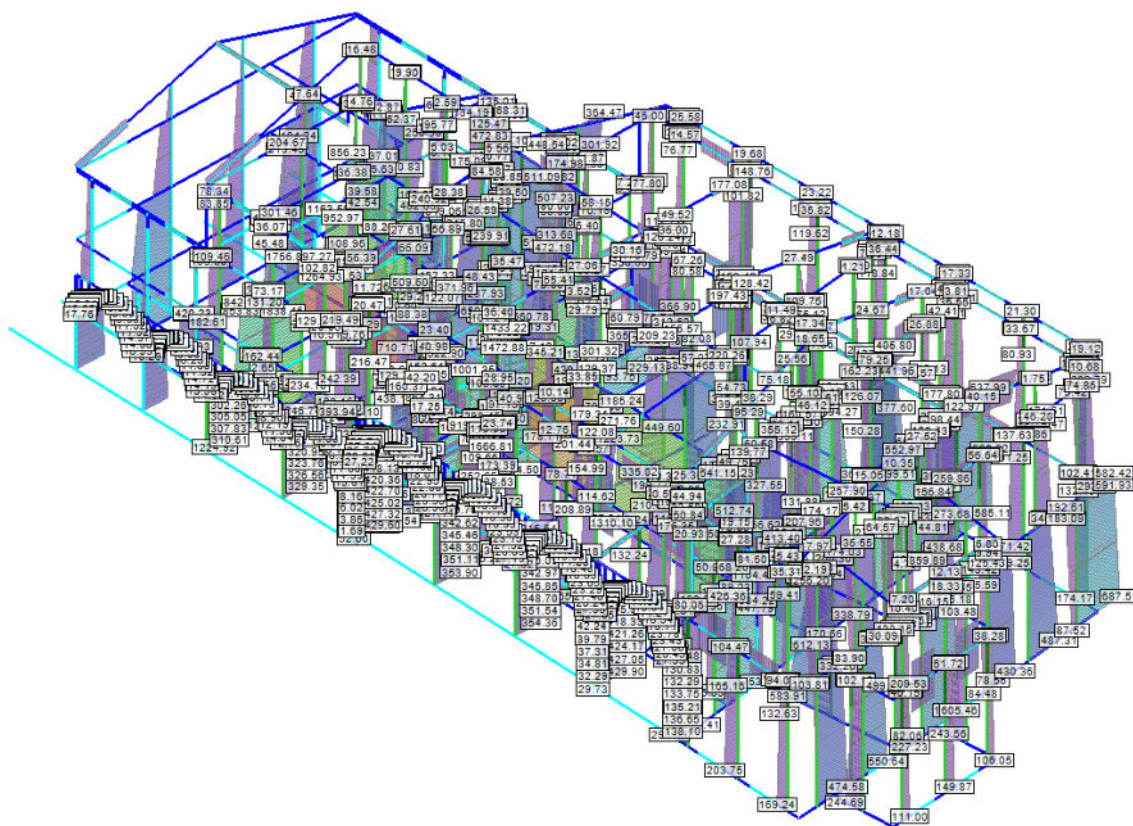
N.	Rigidezze(trasl.:kN/m, tors.:kNm)			Spost. max (mm)				Baricentro G, Centro rigidezze R, Eccentricità e (m)					
	trasl.X	trasl.Y	tors.	dir.X+	dir.X-	dir.Y+	dir.Y-	G.X	G.Y	R.X	R.Y	e.X	e.Y
1	1540068	2148486	64863064	8.799	-8.796	7.528	-7.523	26.084	6.818	24.602	6.337	1.482	0.481
2	3034403	3629994	398327872	16.836	-16.826	17.502	-17.510	12.748	7.378	18.104	9.067	-5.355	-1.689
3	1499724	1726755	68682480	24.554	-24.538	15.629	-15.614	25.316	7.720	24.916	7.632	0.400	0.088
4	33291140	26313374	1674599936	29.805	-29.786	28.998	-29.016	11.394	7.593	25.943	3.087	-14.549	4.506
5	38278832	27731810	2535100672	32.054	-32.041	32.715	-32.738	10.345	7.380				

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Si riportano, a titolo di esempio, in forma grafica i diagrammi delle principali componenti di sollecitazione per la combinazione 1

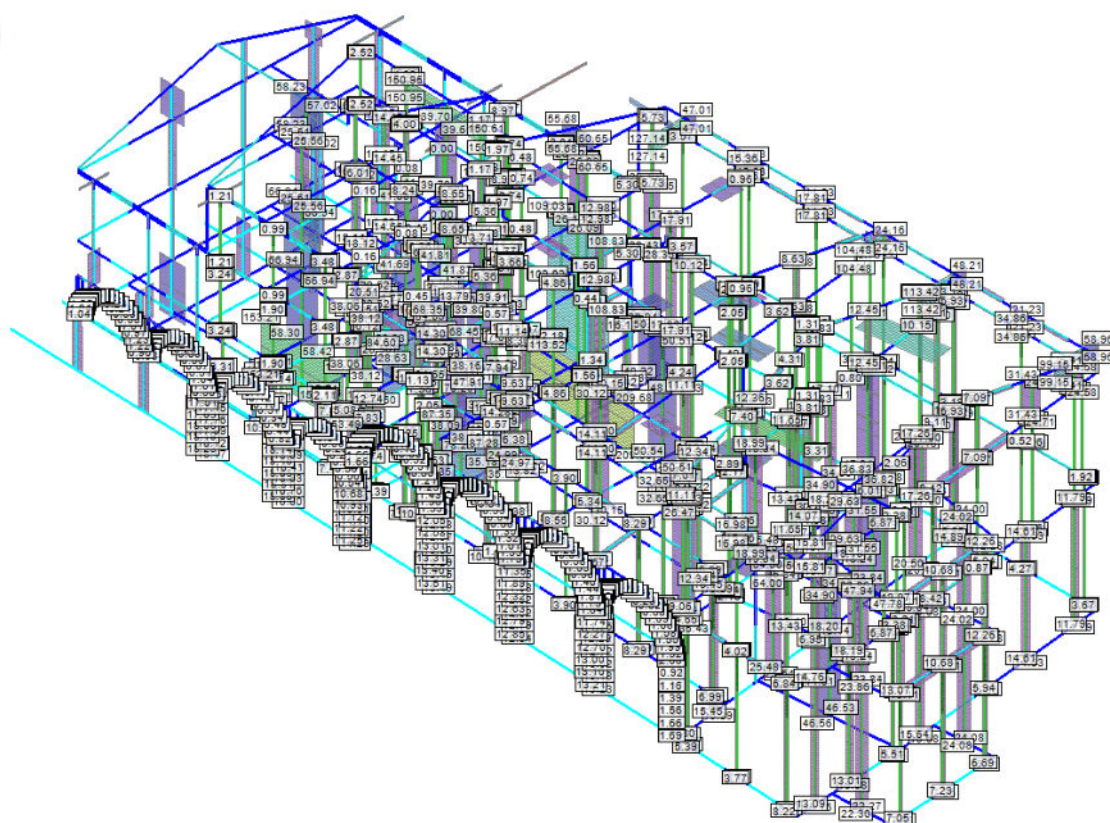
Sforzo normale N
kN (Valore assoluto)

- 0.00 - 183.85
- 183.85 - 367.69
- 367.69 - 551.54
- 551.54 - 735.38
- 735.38 - 919.23
- 919.23 - 1103.07
- 1103.07 - 1286.92
- 1286.92 - 1470.77
- 1470.77 - 1654.61
- 1654.61 - 1838.46



Taglio Ty
kN (Valore assoluto)

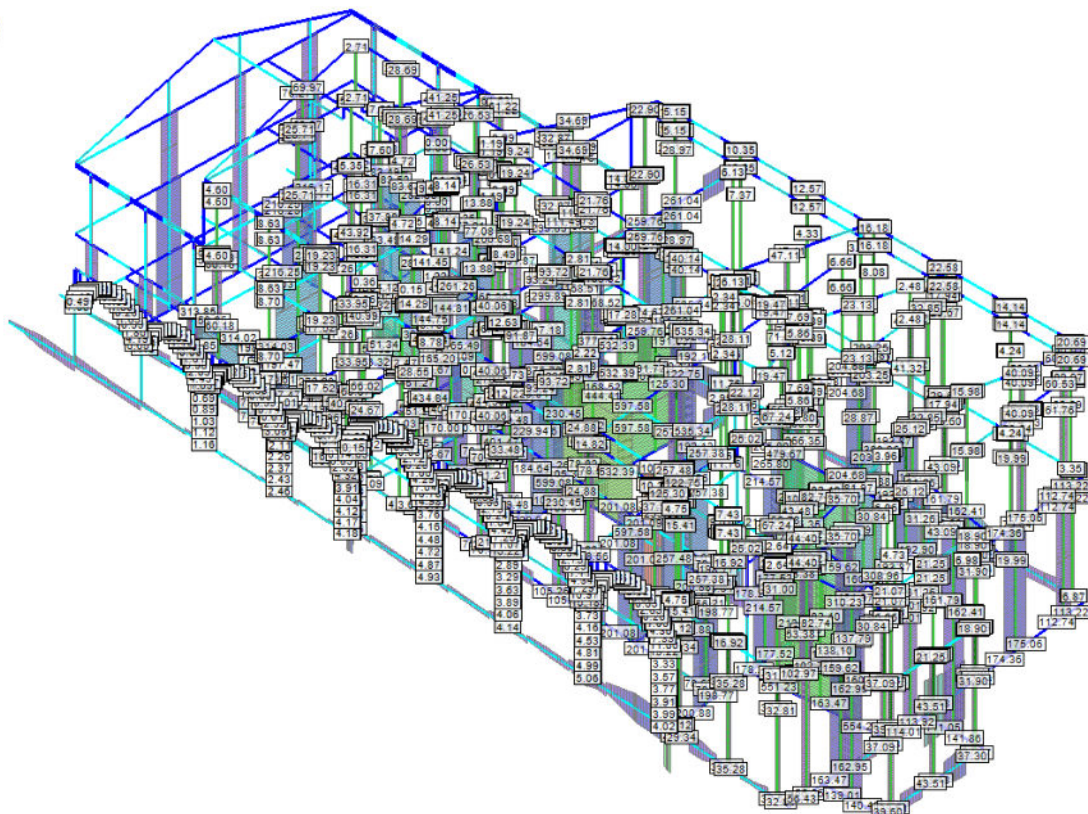
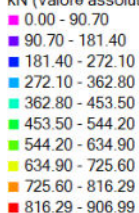
- 0.00 - 28.44
- 28.44 - 56.87
- 56.87 - 85.31
- 85.31 - 113.74
- 113.74 - 142.18
- 142.18 - 170.62
- 170.62 - 199.05
- 199.05 - 227.49
- 227.49 - 255.92
- 255.92 - 284.36



I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

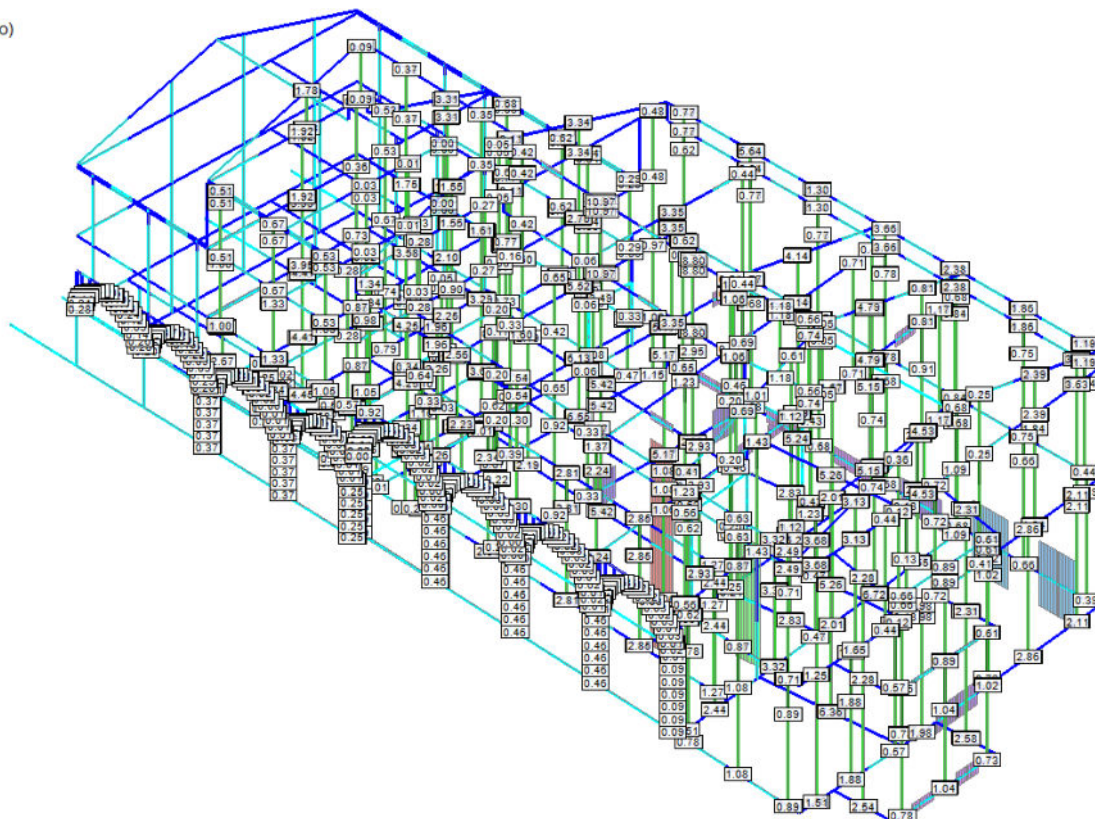
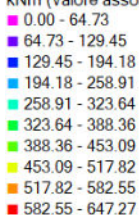
Taglio Tz

kN (Valore assoluto)



Momento Mx

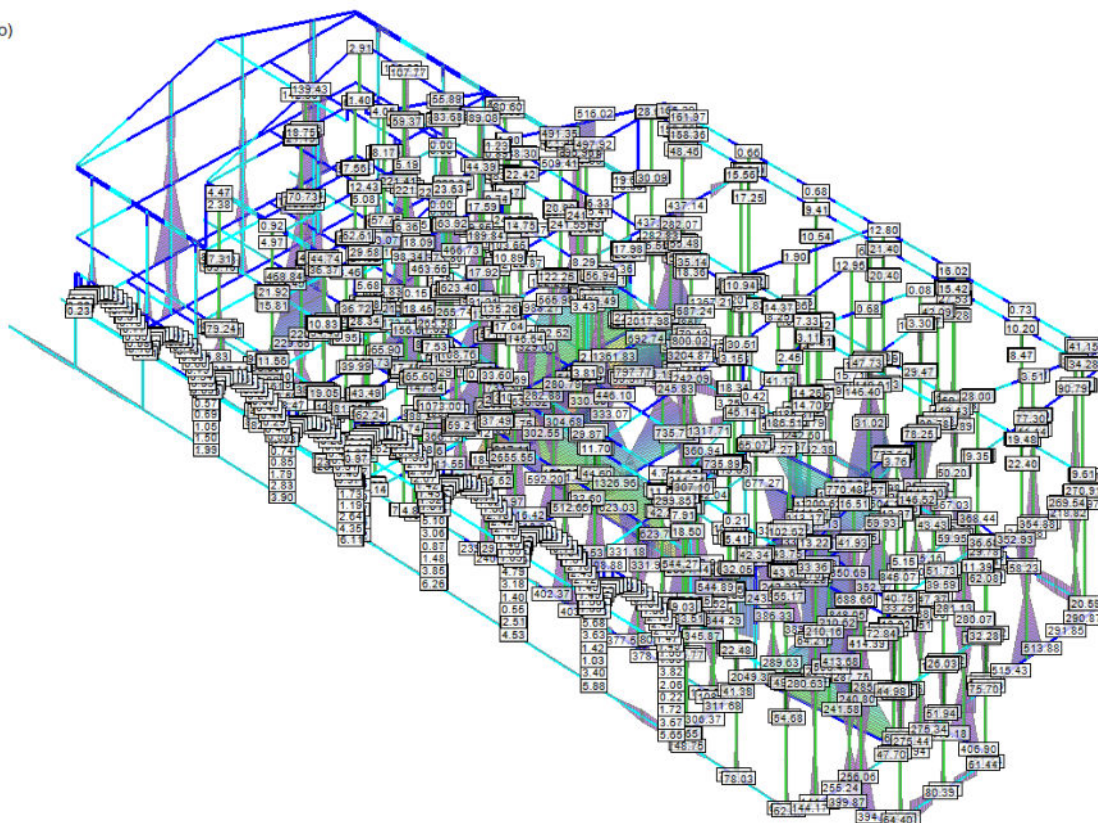
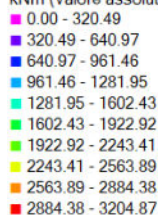
kNm (Valore assoluto)



I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

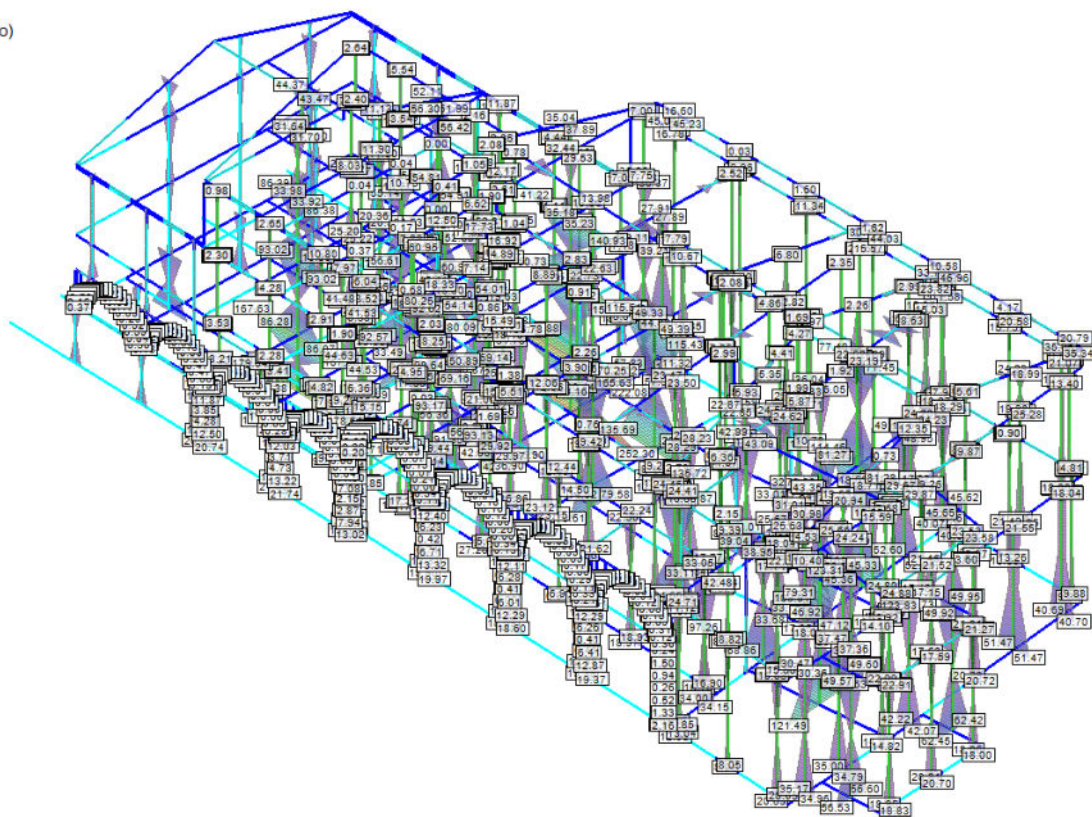
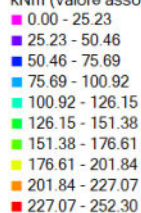
Momento My

kNm (Valore assoluto)



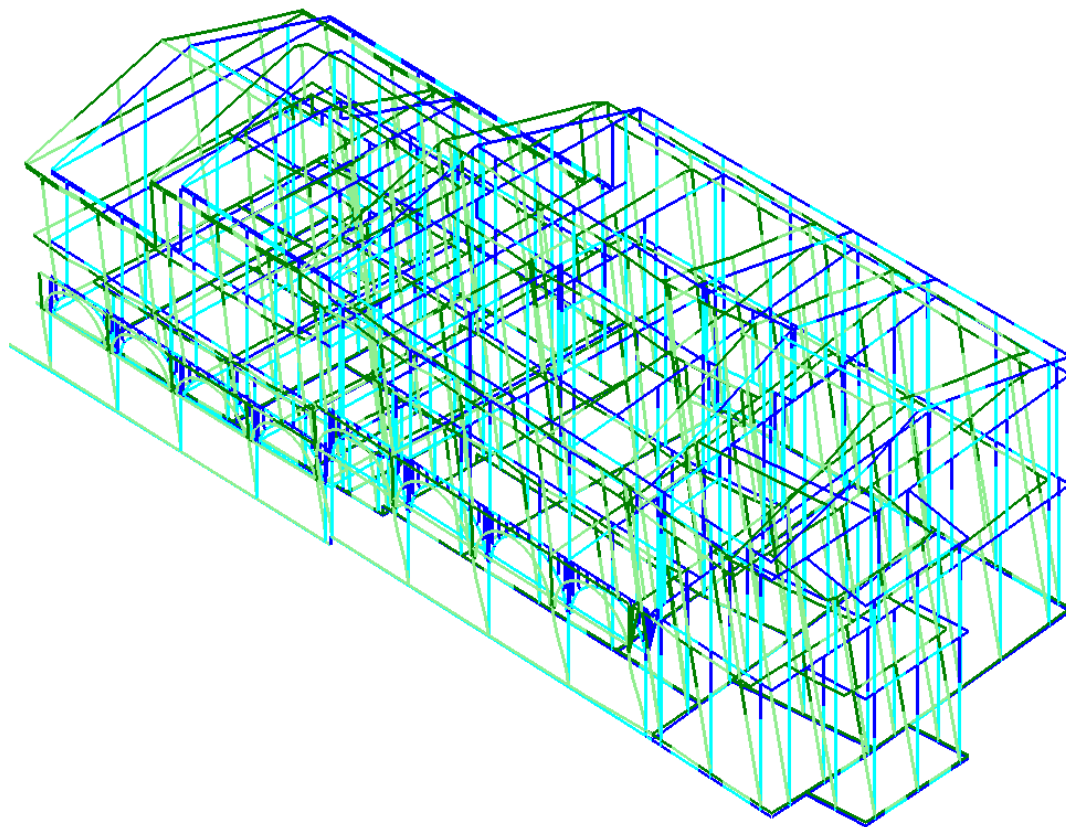
Momento Mz

kNm (Valore assoluto)



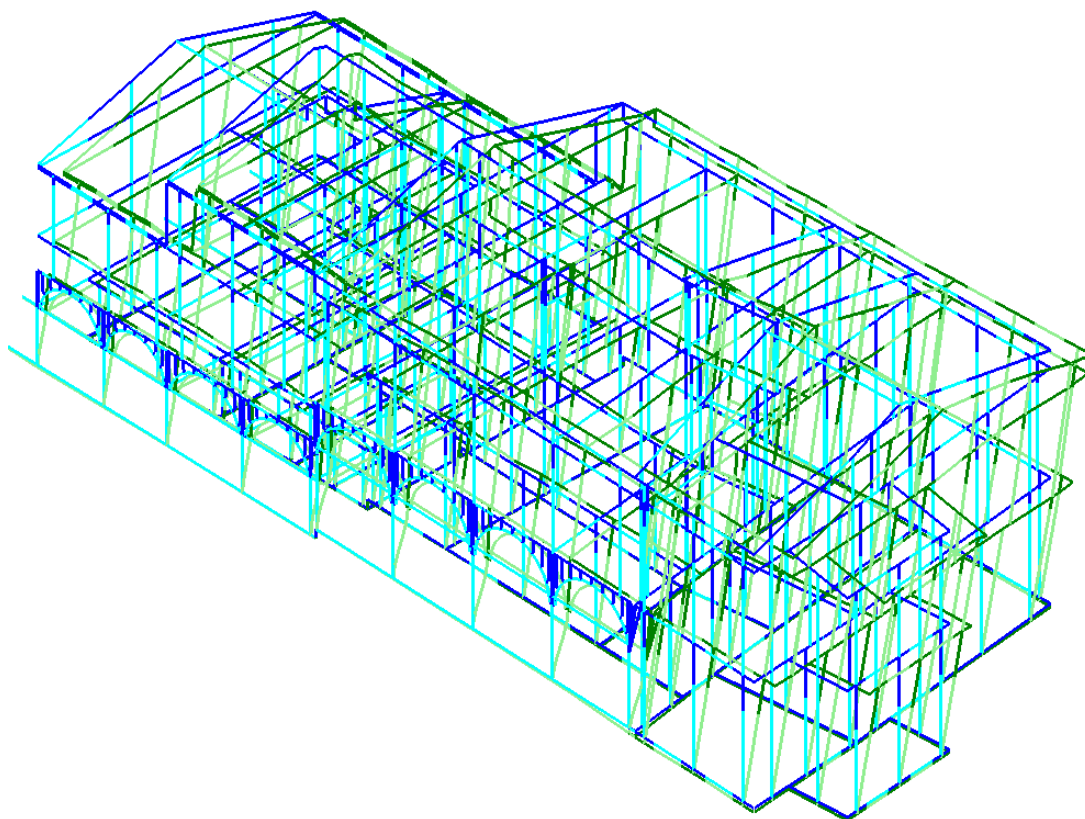
Deformata SLV

effetti sismici (+)

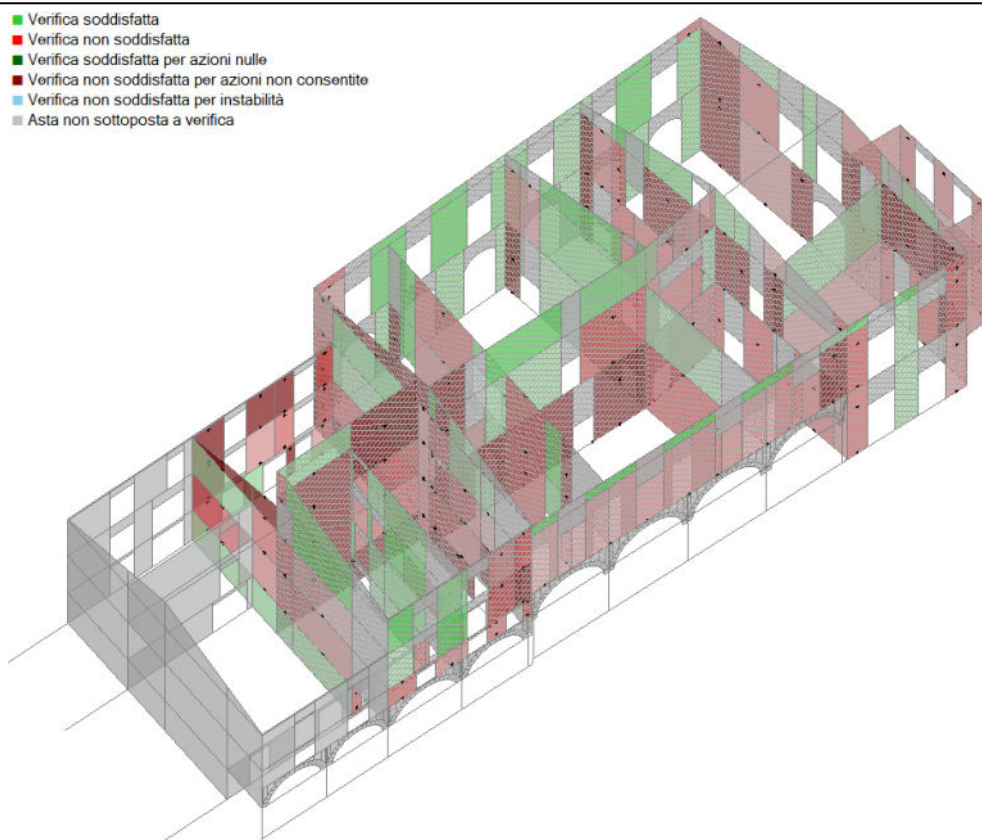


Deformata SLV

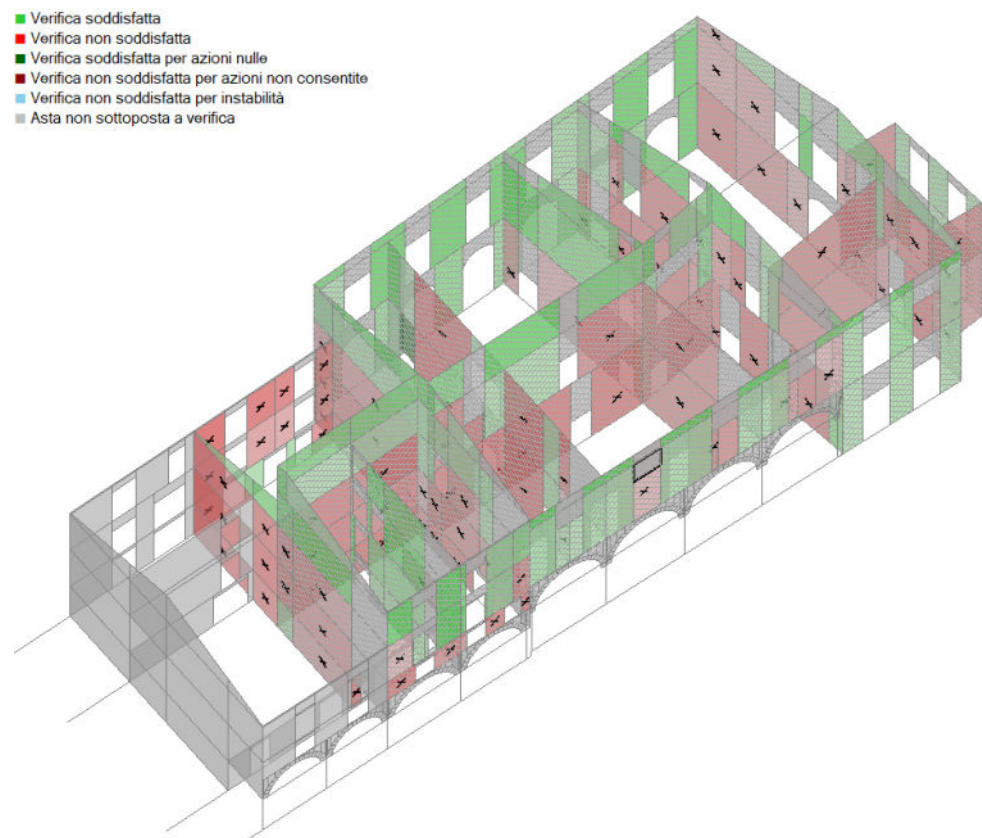
effetti sismici (-)



Si riportano per completezza tutte le verifiche eseguite mediante analisi sismica dinamica modale, anche se le uniche significative, come già ricordato, sono quelle a pressoflessione ortogonale e le verifiche geotecniche per le quali, nel seguito, sarà riportata una trattazione più dettagliata.



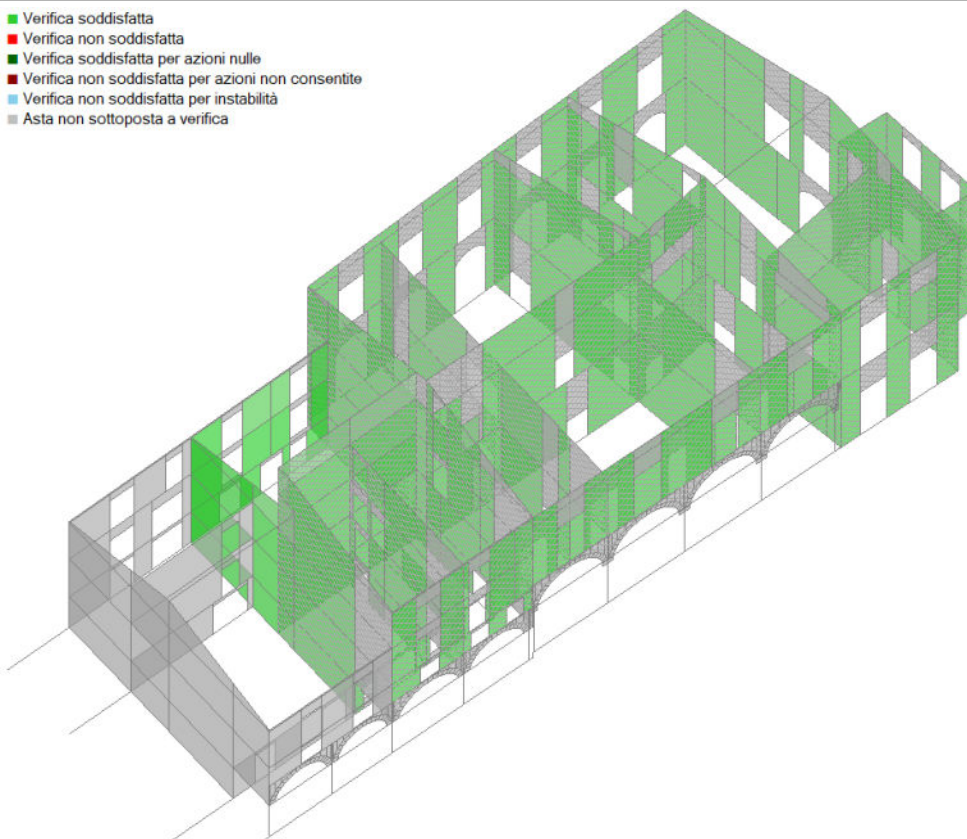
Rappresentazione grafica delle verifiche a pressoflessione complanare, in nero i segni delle lesioni nei maschi non verificati.



Rappresentazione grafica delle verifiche a taglio, in nero i segni delle lesioni nei maschi non verificati.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

- Verifica soddisfatta
- Verifica non soddisfatta
- Verifica soddisfatta per azioni nulle
- Verifica non soddisfatta per azioni non consentite
- Verifica non soddisfatta per instabilità
- Asta non sottoposta a verifica



Rappresentazione grafica delle verifiche a pressoflessione ortogonale. Tutti i maschi sono verificati

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE ORTOGONALE (§7.2.3, §7.8.1.5.2, §7.8.3.2.3) [SLV] - C.Sic: 1.838
(Analisi Sismica Dinamica Modale)

Simbologia utilizzata nel software PCM:

N . = numero progressivo dell'elemento murario f_d = valore di calcolo (o: di progetto) della resistenza a compressione N_u = sforzo normale ultimo = $0.85 f_{cd} A_c$. La presenza di * indica il valore del Carico critico (la verifica si riferisce alla stabilità) M_u = momento di collasso per pressoflessione = $(N l / 2) \square (1 - N / N_u)$ P = forza assiale positiva se di compressione M = momento di calcolo ortogonale, definito dall'azione sismica distribuita in elevazione e dal comportamento a trave ($a=0$) o a piastra ($a>0$). Il momento di calcolo può inoltre essere incrementato nel caso che sia stata scelta l'opzione di considerare l'eccentricità minima pari a $(h/200)$ ed il corrispondente momento sia superiore al momento di calcolo. Viene infine considerato il contributo degli eventuali momenti flettenti ortogonali al piano della parete agenti in fase statica (in fase sismica la sollecitazione ortogonale è identificata con il carico sismico distribuito applicato sulla parete) Z = altezza del baricentro dell'elemento rispetto alla fondazione H_f = altezza della costruzione misurata a partire dal piano di fondazione H = altezza dell'elemento murario (= luce deformabile nel piano di flessione ortogonale al piano medio della parete) a = interasse di irrigidimento T_a = primo periodo di vibrazione della parete, definito dal comportamento a trave ($a=0$) o a piastra ($a>0$) T_1 = primo periodo di vibrazione della struttura nella direzione considerata, derivante dall'analisi modale o stimato secondo la relazione: $T_1 = C_1 \square H^{3/4}$ (§7.3.3.2, con $C_1 = 0.050$) (le verifiche secondo NTC18 non prevedono l'utilizzo di T_a e T_1 nella formula delle forze ortogonali sulle pareti considerate come elementi non strutturali o secondari secondo §7.2.3) S_a = coefficiente sismico W = peso dell'elemento F_a/H = carico distribuito lungo l'altezza H della parete con risultante F_a applicata al baricentro della parete, ortogonalmente al piano della parete stessa C.Sic. = coefficiente di sicurezza dato dal rapporto M_u / M . La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è ≥ 1

$$\alpha_s = 0.214 \cdot 1.390 = 0.297$$

Fattore di Comportamento dell'elemento $q_a = 3$ (§7.8.1.5.2)

Applicazione requisiti Tab.7.8.I anche a pareti in muratura esistente: 7.8.I

N.	f_d (N/mm ²)	N_u (kN)	M_u (kN m)	P (kN)	M (kN m)	Z (m)	H_f (m)	H (m)	a (m)	T_a (sec)	T_1 (sec)	S_a	W (kN)	F_a/H (kN/m)	C.Sic.
1	1.302	543.98	25.98	114.61	2.85	2.835	12.450	4.970	6.100	0.000	0.260	0.400	48.86	1.31	9.115
3	1.302	775.85	39.47	190.63	4.74	2.835	12.450	4.970	6.100	0.000	0.260	0.400	69.70	1.87	8.327
5	1.302	789.13	43.79	236.38	5.87	2.835	12.450	4.970	3.750	0.000	0.260	0.400	70.88	1.90	7.461
6	1.302	789.13	45.40	258.50	6.42	2.835	12.450	4.970	3.750	0.000	0.260	0.400	70.85	1.90	7.072
8	1.302	794.11	46.21	268.34	6.67	2.835	12.450	4.970	5.800	0.000	0.260	0.400	71.32	1.91	6.929
10	1.302	791.34	46.09	267.82	6.66	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	71.07	1.90	6.920
12	1.302	783.59	39.91	193.35	4.80	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	70.36	1.88	8.314
20	1.736	912.72	37.86	168.34	1.90	1.130	12.450	2.260	1.250	0.000	0.290	0.340	27.97	1.39	>> 1
22	1.736	630.12	26.36	118.27	1.34	1.130	12.450	2.260	4.150	0.000	0.290	0.340	19.31	0.96	>> 1
25	1.736	919.36	41.89	195.52	4.86	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	61.92	1.66	8.620
28	1.736	1570.14	37.02	131.31	3.26	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	105.75	2.83	>> 1
30	1.736	1823.96	39.13	134.36	5.61	2.835	12.450	4.970	7.200	0.000	0.260	0.400	122.84	3.29	6.976
33	1.736	1825.43	41.81	147.28	3.66	2.835	12.450	4.970	3.900	0.000	0.260	0.400	122.95	3.29	>> 1
35	1.736	952.56	21.86	77.93	1.94	2.835	12.450	4.970	3.900	0.000	0.260	0.400	64.14	1.72	>> 1
42	1.736	1671.96	68.46	302.61	7.52	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	112.63	3.01	9.104
44	1.736	305.47	14.78	71.37	1.77	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	20.59	0.55	8.350
46	1.736	1784.85	62.39	256.90	6.38	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	120.24	3.22	9.780
49	1.736	617.58	25.71	114.78	2.85	2.835	12.450	4.970	7.750	0.000	0.290	0.400	41.59	1.11	9.022
52	1.736	3300.39	122.03	514.83	12.79	2.835	12.450	4.970	7.750	0.000	0.290	0.400	222.32	5.95	9.541
55	1.736	333.51	15.76	75.82	1.88	2.835	12.450	4.970	7.750	0.000	0.290	0.400	22.48	0.60	8.384
60	1.736	3067.97	120.22	519.82	12.92	2.835	12.450	4.970	3.600	0.000	0.290	0.400	206.66	5.53	9.305
63	1.736	699.26	40.90	150.16	3.73	2.835	12.450	4.970	7.350	0.000	0.290	0.400	47.12	1.26	>> 1
66	1.736	1199.00	66.77	239.40	-6.69	2.835	12.450	4.970	0.000	0.000	0.290	0.400	80.76	2.16	9.980

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

69	1.736	463.29	27.37	102.36	2.54	2.835	12.450	4.970	3.100	0.000	0.290	0.400	31.18	0.83	>> 1
72	1.736	1455.11	82.97	299.96	7.45	2.835	12.450	4.970	3.100	0.000	0.290	0.400	98.01	2.62	>> 1
78	1.736	1561.28	80.08	400.53	9.95	2.835	12.450	4.970	2.500	0.000	0.290	0.400	105.17	2.81	8.048
81	1.736	685.46	31.91	150.56	3.74	2.835	12.450	4.970	5.750	0.000	0.260	0.400	46.19	1.24	8.531
84	1.736	844.84	34.58	153.07	3.80	2.835	12.450	4.970	5.750	0.000	0.260	0.400	56.91	1.52	9.101
87	1.736	751.87	27.41	115.00	2.86	2.835	12.450	4.970	5.750	0.000	0.260	0.400	50.62	1.35	9.583
92	1.736	1230.73	48.79	212.91	5.29	2.835	12.450	4.970	1.650	0.000	0.290	0.400	82.90	2.22	9.224
95	1.736	4385.76	113.50	416.48	10.35	2.835	12.450	4.970	5.950	0.000	0.260	0.400	295.43	7.91	>> 1
98	1.736	1893.32	46.49	167.99	4.17	2.835	12.450	4.970	2.550	0.000	0.260	0.400	127.54	3.41	>> 1
101	1.736	666.28	20.54	80.47	2.00	2.835	12.450	4.970	5.000	0.000	0.290	0.400	44.86	1.20	>> 1
104	1.736	800.56	27.21	112.13	2.79	2.835	12.450	4.970	5.000	0.000	0.290	0.400	53.91	1.44	9.752
107	1.736	636.76	19.66	78.10	1.94	2.835	12.450	4.970	5.000	0.000	0.290	0.400	42.87	1.15	>> 1
112	1.736	1918.40	47.32	170.21	4.23	2.835	12.450	4.970	2.550	0.000	0.260	0.400	129.22	3.46	>> 1
115	1.736	1474.96	61.52	275.05	6.83	2.835	12.450	4.970	1.700	0.000	0.290	0.400	99.38	2.66	9.007
116	1.736	875.09	33.30	143.47	3.57	2.835	12.450	4.970	8.200	0.000	0.290	0.400	58.94	1.58	9.329
119	1.736	327.60	2.90	6.06	0.18	1.130	12.450	2.260	3.300	0.000	0.260	0.340	10.05	0.50	>> 1
122	1.736	515.76	5.02	11.92	0.36	1.130	12.450	2.260	3.300	0.000	0.260	0.340	15.79	0.79	>> 1
125	1.736	533.46	5.28	11.51	-0.33	1.130	12.450	2.260	3.600	0.000	0.260	0.340	16.34	0.81	>> 1
128	1.736	131.34	1.69	7.16	0.08	1.130	12.450	2.260	3.600	0.000	0.260	0.340	4.02	0.20	>> 1
132	1.736	315.80	3.14	7.09	0.19	1.130	12.450	2.260	3.600	0.000	0.260	0.340	9.68	0.48	>> 1
142	1.736	128.61	5.23	42.63	0.48	1.130	12.450	2.260	0.000	0.000	0.290	0.340	3.95	0.20	>> 1
144	1.736	511.33	18.37	126.47	1.43	1.130	12.450	2.260	4.900	0.000	0.290	0.340	15.67	0.78	>> 1
147	1.736	2468.84	82.98	395.17	-4.47	1.130	12.450	2.260	0.000	0.000	0.260	0.340	75.61	3.77	>> 1
149	0.868	391.80	15.85	79.56	0.90	1.130	12.450	2.260	6.900	0.000	0.260	0.340	24.01	1.20	>> 1
151	0.868	143.88	8.60	56.89	0.64	1.130	12.450	2.260	6.900	0.000	0.260	0.340	8.81	0.44	>> 1
154	0.868	356.75	21.21	138.92	1.57	1.130	12.450	2.260	6.900	0.000	0.260	0.340	21.85	1.09	>> 1
156	0.868	533.83	28.43	164.28	1.86	1.130	12.450	2.260	6.900	0.000	0.260	0.340	32.70	1.63	>> 1
161	0.868	579.21	29.68	166.71	1.88	1.130	12.450	2.260	1.550	0.000	0.290	0.340	35.47	1.77	>> 1
164	1.736	160.11	5.13	32.42	0.46	3.665	12.450	2.810	4.900	0.000	0.290	0.430	6.10	0.31	>> 1
167	1.736	526.82	15.85	96.48	1.36	3.665	12.450	2.810	4.900	0.000	0.290	0.430	20.06	1.02	>> 1
172	0.868	579.21	23.02	114.84	1.61	3.665	12.450	2.810	1.550	0.000	0.290	0.430	44.11	2.24	>> 1
175	1.736	912.72	31.16	127.59	1.79	3.665	12.450	2.810	1.250	0.000	0.290	0.430	34.77	1.77	>> 1
178	1.736	630.12	20.83	84.71	1.19	3.665	12.450	2.810	4.150	0.000	0.290	0.430	24.01	1.22	>> 1
180	0.868	315.43	10.26	48.52	1.02	3.665	12.450	2.810	6.900	0.000	0.260	0.430	24.02	1.22	>> 1
184	0.868	350.48	10.92	51.13	1.13	3.665	12.450	2.810	6.900	0.000	0.260	0.430	26.71	1.36	9.662
190	1.736	329.08	17.55	91.90	0.62	4.390	12.450	1.360	3.300	0.000	0.260	0.450	6.07	0.68	>> 1
193	1.736	687.67	29.38	132.58	0.90	4.390	12.450	1.360	3.300	0.000	0.260	0.450	12.68	1.41	>> 1
197	1.736	1167.27	46.56	204.06	1.39	4.390	12.450	1.360	3.600	0.000	0.260	0.450	21.51	2.40	>> 1
200	1.736	1026.35	48.33	230.59	1.57	4.390	12.450	1.360	3.600	0.000	0.260	0.450	18.92	2.11	>> 1
209	0.868	54.90	0.69	5.03	-0.11	1.130	12.450	2.260	0.000	0.000	0.290	0.340	3.36	0.17	6.231
212	0.868	553.16	4.72	33.48	-1.10	1.130	12.450	2.260	0.000	0.000	0.290	0.340	33.89	1.69	4.289
215	0.868	38.74	0.60	4.54	0.06	1.130	12.450	2.260	4.900	0.000	0.290	0.340	2.37	0.12	>> 1
220	1.736	912.72	23.07	84.36	1.13	6.410	12.450	2.680	1.250	0.000	0.290	0.530	33.16	2.17	>> 1
222	1.736	316.54	8.78	33.50	0.45	6.410	12.450	2.680	4.150	0.000	0.290	0.530	11.51	0.75	>> 1
225	1.736	1491.93	41.11	154.56	2.07	6.410	12.450	2.680	4.150	0.000	0.290	0.530	54.18	3.55	>> 1
229	1.736	635.29	19.30	76.19	1.02	6.410	12.450	2.680	3.300	0.000	0.260	0.530	23.08	1.51	>> 1
235	1.736	129.12	3.24	18.75	0.25	6.410	12.450	2.680	4.900	0.000	0.290	0.530	4.69	0.31	>> 1
238	1.736	1340.30	31.25	168.10	2.25	6.410	12.450	2.680	4.900	0.000	0.290	0.530	48.68	3.19	>> 1
244	0.868	579.21	13.41	59.81	0.80	6.410	12.450	2.680	1.550	0.000	0.290	0.530	42.07	2.76	>> 1
247	0.868	315.43	4.28	18.16	1.16	6.410	12.450	2.680	6.900	0.000	0.260	0.530	22.90	1.50	3.688
250	0.868	350.48	4.47	18.92	-1.29	6.410	12.450	2.680	6.900	0.000	0.260	0.530	25.47	1.67	3.469
254	1.736	909.77	20.11	69.82	1.50	7.475	12.450	4.310	3.800	0.000	0.260	0.570	53.13	2.32	>> 1
257	1.736	1826.17	45.02	163.10	3.51	7.475	12.450	4.310	3.800	0.000	0.260	0.570	106.69	4.67	>> 1
259	1.736	1849.05	41.07	141.88	-7.17	7.475	12.450	4.310	7.200	0.000	0.260	0.570	108.00	4.72	5.729
262	1.736	1806.99	45.13	163.89	3.53	7.475	12.450	4.310	3.900	0.000	0.260	0.570	105.56	4.62	>> 1
264	1.736	1013.80	19.78	65.88	1.43	7.475	12.450	4.310	3.900	0.000	0.260	0.570	59.22	2.59	>> 1
271	1.736	685.46	22.18	88.98	1.99	7.475	12.450	4.310	5.750	0.000	0.260	0.570	40.05	1.75	>> 1
274	1.736	844.84	19.57	69.41	2.45	7.475	12.450	4.310	5.750	0.000	0.260	0.570	49.35	2.16	7.987
277	1.736	751.87	15.31	51.31	2.18	7.475	12.450	4.310	5.750	0.000	0.260	0.570	43.90	1.92	7.024
282	1.736	1230.73	23.73	78.28	1.69	7.475	12.450	4.310	1.650	0.000	0.290	0.570	71.89	3.14	>> 1
285	1.736	276.69	11.42	51.88	1.12	7.475	12.450	4.310	1.700	0.000	0.290	0.570	16.17	0.71	>> 1
288	1.736	727.52	28.07	121.86	2.63	7.475	12.450	4.310	1.700	0.000	0.290	0.570	42.49	1.86	>> 1
290	1.736	520.92	22.29	100.30	2.26	7.475	12.450	4.310	8.200	0.000	0.290	0.570	30.44	1.33	9.861
293	1.736	1603.34	33.35	113.26	6.96	7.475	12.450	4.310	8.200	0.000	0.290	0.570	93.64	4.09	4.792
299	1.302	657.42	17.46	49.04	2.78	7.475	12.450	4.310	6.100	0.000	0.260	0.570	51.21	2.24	6.280
302	1.302	964.00	30.23	89.26	4.07	7.475	12.450	4.310	6.100	0.000	0.260	0.570	75.10	3.28	7.428
305	1.302	1053.65	32.34	98.71	2.13	7.475	12.450	4.310	3.750	0.000	0.260	0.570	82.05	3.59	>> 1
307	1.302	992.22	32.87	102.65	2.21	7.475	12.450	4.310	3.750	0.000	0.260	0.570	77.28	3.38	>> 1
309	1.302	982.26	35.10	115.01	3.85	7.475	12.450	4.310	5.800	0.000	0.260	0.570	76.50	3.35	9.117
312	1.302	979.49	35.11	115.13	2.48	7.475	12.450	4.310	3.800	0.000	0.260	0.570	76.29	3.34	>> 1
314	1.302	858.30	24.67	72.55	1.56	7.475	12.450	4.310	3.800	0.000	0.260	0.570	66.83	2.92	>> 1
323	1.736	1303.04	31.72	114.58	2.47	7.475	12.450	4.310	3.800	0.000	0.260	0.570	76.13	3.33	>> 1
326	1.736	2681.34	85.45	339.35	7.31	7.475	12.450	4.310	3.800	0.000	0.260	0.570	156.64	6.85	>> 1
328	1.736	2344.88	52.64	183.76	-8.09	7.475	12.450	4.310	6.500	0.000	0.260	0.570	136.98	5.99	6.507
333	1.736	557													

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

425	1.736	2662.89	46.66	201.96	-2.83	6.410	12.450	2.680	3.600	0.000	0.260	0.530	96.73	6.34	>> 1
428	1.736	2662.89	23.97	99.62	-3.25	9.035	12.450	2.570	3.600	0.000	0.260	0.620	92.76	7.47	7.376
431	1.736	2468.84	64.69	293.70	-4.73	3.665	12.450	2.810	0.000	0.000	0.260	0.430	94.01	4.78	>> 1
434	0.868	529.41	16.58	77.72	1.70	3.665	12.450	2.810	6.900	0.000	0.260	0.430	40.31	2.05	9.752
438	0.868	570.72	22.72	113.40	-1.84	3.665	12.450	2.810	6.900	0.000	0.260	0.430	43.47	2.21	>> 1
444	0.868	529.41	6.74	28.49	1.94	6.410	12.450	2.680	6.900	0.000	0.260	0.530	38.45	2.52	3.474
446	0.868	570.72	12.24	54.08	2.09	6.410	12.450	2.680	6.900	0.000	0.260	0.530	41.46	2.72	5.856
450	1.736	3982.16	149.90	735.42	-8.31	1.130	12.450	2.260	5.400	0.000	0.290	0.340	121.97	6.08	>> 1
453	1.736	3982.16	119.46	555.27	-7.80	3.665	12.450	2.810	5.400	0.000	0.290	0.430	151.66	7.71	>> 1
456	1.736	3982.16	84.91	374.94	-6.48	6.410	12.450	2.680	5.400	0.000	0.290	0.530	144.64	9.48	>> 1
459	1.736	3982.16	46.94	197.56	-7.91	9.035	12.450	2.570	6.600	0.000	0.290	0.620	138.71	11.18	5.934
462	1.736	458.20	19.20	85.84	0.97	1.130	12.450	2.260	0.600	0.000	0.290	0.340	14.04	0.70	>> 1
465	1.736	458.20	15.32	62.27	0.87	3.665	12.450	2.810	0.600	0.000	0.290	0.430	17.45	0.89	>> 1
468	1.736	458.20	12.37	46.38	0.62	6.410	12.450	2.680	0.600	0.000	0.290	0.530	16.65	1.09	>> 1
471	1.736	458.20	7.19	21.55	0.28	9.035	12.450	2.570	0.600	0.000	0.290	0.620	15.96	1.29	>> 1
474	1.736	1238.11	55.88	259.78	6.46	2.835	12.450	4.970	3.300	0.000	0.290	0.400	83.40	2.23	8.650
476	1.736	522.40	25.05	119.94	2.98	2.835	12.450	4.970	3.300	0.000	0.290	0.400	35.18	0.94	8.405
479	1.736	1542.84	28.79	93.77	2.02	7.475	12.450	4.310	3.300	0.000	0.290	0.570	90.13	3.94	>> 1
482	1.736	959.20	22.45	59.22	-3.79	7.475	12.450	4.310	7.350	0.000	0.290	0.570	56.03	2.45	5.923
485	1.736	719.40	19.44	54.68	2.84	7.475	12.450	4.310	7.350	0.000	0.290	0.570	42.02	1.84	6.846
488	1.736	2519.82	69.79	195.37	9.94	7.475	12.450	4.310	7.350	0.000	0.290	0.570	147.18	6.44	7.021
492	1.736	579.95	27.64	133.52	3.32	2.835	12.450	4.970	2.500	0.000	0.290	0.400	39.09	1.05	8.325
494	1.736	1491.93	23.78	71.03	2.17	9.035	12.450	2.570	4.150	0.000	0.290	0.620	51.96	4.19	>> 1
497	1.736	1805.51	58.81	235.99	3.32	3.665	12.450	2.810	4.150	0.000	0.290	0.430	68.75	3.50	>> 1
499	1.736	1495.62	63.98	288.13	3.26	1.130	12.450	2.260	4.150	0.000	0.290	0.340	45.80	2.28	>> 1
501	1.736	329.82	18.09	97.78	1.10	1.130	12.450	2.260	4.150	0.000	0.290	0.340	10.11	0.50	>> 1
504	1.736	639.71	28.14	129.58	1.74	6.410	12.450	2.680	4.150	0.000	0.290	0.530	23.25	1.52	>> 1
508	1.736	639.71	17.13	64.66	0.93	9.035	12.450	2.570	4.150	0.000	0.290	0.620	22.29	1.80	>> 1
512	1.736	2662.89	88.19	418.56	-4.73	1.130	12.450	2.260	3.600	0.000	0.260	0.340	81.57	4.07	>> 1
515	1.736	2468.84	43.35	187.68	-5.28	6.410	12.450	2.680	0.000	0.000	0.260	0.530	89.66	5.88	8.211
518	1.736	2468.84	22.21	92.31	-5.73	9.035	12.450	2.570	0.000	0.000	0.260	0.620	85.98	6.93	3.877
521	1.736	747.44	29.73	148.34	-2.08	3.665	12.450	2.810	4.900	0.000	0.290	0.430	28.48	1.45	>> 1
524	1.736	747.44	17.78	79.62	-1.13	6.410	12.450	2.680	4.900	0.000	0.290	0.530	27.16	1.78	>> 1
527	1.736	747.44	3.20	13.02	1.27	9.035	12.450	2.570	4.900	0.000	0.290	0.620	26.04	2.10	2.518
528	1.736	751.87	7.19	14.94	0.14	9.985	12.450	0.710	5.750	0.000	0.260	0.660	7.23	2.22	>> 1
531	1.736	844.84	8.80	20.18	-0.17	9.985	12.450	0.710	5.750	0.000	0.260	0.660	8.13	2.50	>> 1
534	1.736	685.46	8.53	22.29	0.13	9.985	12.450	0.710	5.750	0.000	0.260	0.660	6.60	2.03	>> 1
542	1.736	1559.81	14.73	29.76	0.58	10.128	12.450	0.996	14.900	0.000	0.290	0.660	21.06	4.65	>> 1
545	1.736	291.45	4.06	12.68	0.46	10.657	12.450	2.054	14.900	0.000	0.290	0.680	8.10	0.89	8.834
548	1.736	1542.84	10.98	15.44	1.26	10.369	12.450	1.477	14.900	0.000	0.290	0.670	30.89	4.66	8.712
552	1.736	184.46	2.51	7.59	0.48	11.017	12.450	2.774	7.350	0.000	0.290	0.690	6.93	0.58	5.228
555	1.736	1938.32	19.65	42.89	-2.99	10.669	12.450	2.078	7.350	0.000	0.290	0.680	54.58	5.95	6.573
558	1.736	554.12	7.32	20.32	0.35	10.286	12.450	1.311	7.350	0.000	0.290	0.670	9.84	1.67	>> 1
567	1.736	655.95	7.38	18.88	1.01	11.035	12.450	2.810	3.800	0.000	0.260	0.690	24.97	2.05	7.312
570	1.736	2344.88	29.84	78.81	-5.96	11.035	12.450	2.810	6.500	0.000	0.260	0.690	89.31	7.34	5.007
573	1.736	2681.34	37.72	105.13	-4.15	11.035	12.450	2.810	3.800	0.000	0.260	0.690	102.12	8.39	9.090
581	1.736	425.74	2.02	8.25	-0.58	11.335	12.450	2.030	4.900	0.000	0.290	0.700	11.72	1.35	3.487
584	1.736	1601.87	22.78	64.67	3.68	10.860	12.450	2.460	14.900	0.000	0.290	0.690	53.41	4.97	6.191
587	1.736	1603.34	12.95	22.22	1.50	10.419	12.450	1.577	14.900	0.000	0.290	0.670	34.26	4.86	8.636
590	1.736	520.92	12.00	42.15	1.07	10.798	12.450	2.335	14.900	0.000	0.290	0.680	16.49	1.61	>> 1
595	1.736	1230.73	9.89	17.01	0.41	10.103	12.450	0.946	14.900	0.000	0.290	0.660	15.78	3.67	>> 1
601	1.302	858.30	10.12	5.50	-0.22	9.985	12.450	0.710	9.600	0.000	0.260	0.660	11.01	3.39	>> 1
604	1.302	979.49	16.73	24.63	-0.26	9.985	12.450	0.710	9.600	0.000	0.260	0.660	12.57	3.87	>> 1
607	1.302	982.26	16.67	24.36	-0.27	9.985	12.450	0.710	9.600	0.000	0.260	0.660	12.60	3.88	>> 1
610	1.302	992.22	13.87	12.14	0.26	9.985	12.450	0.710	3.750	0.000	0.260	0.660	12.73	3.92	>> 1
612	1.302	1053.65	14.42	14.44	0.26	9.985	12.450	0.710	3.750	0.000	0.260	0.660	13.52	4.16	>> 1
614	1.302	964.00	16.70	24.51	-0.24	9.985	12.450	0.710	6.100	0.000	0.260	0.660	12.37	3.81	>> 1
617	1.302	657.42	8.52	8.07	0.16	9.985	12.450	0.710	6.100	0.000	0.260	0.660	8.44	2.60	>> 1
626	1.736	1013.80	6.00	5.30	0.19	9.985	12.450	0.710	15.300	0.000	0.260	0.660	9.76	3.00	>> 1
629	1.736	1806.99	15.50	28.33	0.34	9.985	12.450	0.710	15.300	0.000	0.260	0.660	17.39	5.35	>> 1
632	1.736	1849.05	15.98	28.86	0.35	9.985	12.450	0.710	15.300	0.000	0.260	0.660	17.79	5.47	>> 1
635	1.736	1826.17	15.60	28.77	0.35	9.985	12.450	0.710	15.300	0.000	0.260	0.660	17.58	5.41	>> 1
638	1.736	909.77	7.80	14.38	0.17	9.985	12.450	0.710	15.300	0.000	0.260	0.660	8.75	2.69	>> 1
645	1.736	579.95	8.30	24.60	0.14	10.042	12.450	0.824	7.200	0.000	0.290	0.660	6.48	1.72	>> 1
648	1.736	885.42	14.39	43.18	1.10	10.559	12.450	1.857	7.200	0.000	0.290	0.680	22.29	2.70	>> 1
651	1.736	624.22	9.02	26.11	1.24	10.824	12.450	2.387	7.200	0.000	0.290	0.690	20.18	1.93	7.273
656	1.797	1788.67	4.28	24.81	-2.33	11.290	12.450	1.940	0.000	0.000	0.260	0.700	40.89	4.93	1.838
659	1.797	1929.26	4.53	26.24	-1.80	11.290	12.450	1.940	3.600	0.000	0.260	0.700	44.12	5.32	2.516
662	1.736	3982.16	17.99	73.31	-2.03	10.900	12.450	1.159	6.600	0.000	0.290	0.690	62.55	12.38	8.862
668	1.736	3467.88	149.67	677.68	16.84	2.835	12.450	4.970	3.800	0.000	0.260	0.400	233.59	6.25	8.888
670	1.736	1853.47	82.61	379.43	9.43	2.835	12.450	4.970	6.500	0.000	0.260	0.400	124.87	3.34	8.761
677	1.736	3100.43	11.89	48.30	-2.40	11.053	12.450	1.466	4.900	0.000	0.290	0.690	61.60	9.71	4.953
681	1.736	2778.73	139.70	774.89	-8.76	1.130	12.450	2.260	4.900	0.000	0.290	0.340	85.11	4.24	>> 1
684	1.736	2778.73	115.03	582.06	-8.18	3.665	12.450	2.810	4.900	0.000	0.290	0.430	105.83	5.38	>

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

926	1.736	1065.45	17.00	51.23	1.30	9.035	12.450	2.570	3.600	0.000	0.260	0.620	37.10	2.99	>> 1
928	1.736	893.53	20.31	70.95	1.09	9.035	12.450	2.570	3.600	0.000	0.260	0.620	31.12	2.51	>> 1
944	1.736	1491.93	14.91	32.11	-1.04	11.025	12.450	1.410	4.150	0.000	0.290	0.690	28.51	4.67	>> 1
947	1.736	316.54	3.56	8.90	0.40	11.347	12.450	2.053	4.150	0.000	0.290	0.700	8.82	1.01	8.911
951	1.736	627.17	9.56	28.52	0.91	9.035	12.450	2.570	4.150	0.000	0.290	0.620	21.84	1.76	>> 1
954	3.333	891.31	13.20	57.08	1.42	2.835	12.450	4.970	7.400	0.000	0.290	0.400	23.46	0.63	9.299
957	3.333	5120.57	57.70	225.32	-6.37	2.835	12.450	4.970	7.400	0.000	0.290	0.400	134.74	3.61	9.058
959	3.333	560.49	8.88	39.76	0.99	2.835	12.450	4.970	7.400	0.000	0.290	0.400	14.75	0.39	8.972
963	3.333	1984.13	17.33	93.69	2.33	2.835	12.450	4.970	3.600	0.000	0.290	0.400	52.21	1.40	7.437
966	3.333	554.54	8.57	59.96	1.49	2.835	12.450	4.970	3.600	0.000	0.290	0.400	14.60	0.39	5.753
970	1.736	747.44	38.05	212.74	-2.40	1.130	12.450	2.260	4.900	0.000	0.290	0.340	22.90	1.14	>> 1
973	3.333	3298.68	43.42	279.44	7.64	7.475	12.450	4.310	0.000	0.000	0.290	0.570	75.27	3.29	5.683
977	1.736	1559.81	58.42	247.45	6.15	2.835	12.450	4.970	8.200	0.000	0.290	0.400	105.09	2.81	9.500
980	3.333	1984.13	9.69	34.24	2.67	7.475	12.450	4.310	6.500	0.000	0.290	0.570	45.27	1.98	3.630
983	3.333	554.54	6.18	38.75	0.84	7.475	12.450	4.310	6.500	0.000	0.290	0.570	12.66	0.55	7.354
988	3.333	891.31	4.97	24.33	1.39	7.475	12.450	4.310	7.400	0.000	0.290	0.570	20.35	0.89	3.575
991	3.333	4229.26	26.87	79.85	6.57	7.475	12.450	4.310	7.400	0.000	0.290	0.570	96.51	4.22	4.090
995	3.333	297.50	4.07	17.74	0.46	7.475	12.450	4.310	7.400	0.000	0.290	0.570	6.79	0.30	8.851

Per la verifica vengono utilizzate le azioni ortogonali convenzionali secondo §7.2.3 - §7.8.2.2.3: Il valore del momento di collasso per azioni perpendicolari al piano della parete sarà calcolato assumendo un diagramma delle compressioni rettangolare, un valore della resistenza pari a $0.85 f_d$ e trascurando la resistenza a trazione della muratura. In PCM la verifica a pressoflessione ortogonale viene eseguita nella sezione di mezzeria della luce deformabile. Per la verifica della sezione muraria, viene effettuato il confronto fra il momento agente di calcolo M e il momento ultimo resistente M_u , definito come momento di collasso per pressoflessione ortogonale: $M_u = (N t / 2) \cdot (1 - N / N_u)$

SPOSTAMENTI DI INTERPIANO [SLD] (§7.3.7.2)

- Massimo rapporto (d,r/H): 3.364 > 2 (per mille)

H e d,r sono calcolati per ogni asta verticale (=parete) del piano; H è l'altezza della parete. Nei risultati, si riporta per ogni piano l'asta corrispondente al massimo rapporto d,r/H. H può non coincidere con l'altezza di piano: nel caso di quote sfalsate, o nel caso di aste definite tra piani non consecutivi. Lo spostamento d,r include per SLD l'amplificazione per il fattore di comportamento q [§7.3.6.1].

N.piano	H (m)	Asta	Spost. d,r (mm)	(d,r / H) (per mille)
1	2.260	742	2.9	1.270
2	1.360	892	2.1	1.518
3	2.680	220	3.3	1.216
4	0.100	394	0.3	3.364
5	0.710	617	1.1	1.542

SPOSTAMENTI DI INTERPIANO [SLV]

- Massimo rapporto (d,r/H): 10.259 > 2 (per mille)

H e d,r sono calcolati per ogni asta verticale (=parete) del piano; H è l'altezza della parete. Nei risultati, si riporta per ogni piano l'asta corrispondente al massimo rapporto d,r/H. H può non coincidere con l'altezza di piano: nel caso di quote sfalsate, o nel caso di aste definite tra piani non consecutivi. Lo spostamento d,r include per SLV l'amplificazione per il fattore di duttilità in spostamento [§7.3.3.3].

N.piano	H (m)	Asta	Spost. d,r (mm)	(d,r / H) (per mille)
1	2.260	742	8.8	3.881
2	1.360	892	6.3	4.632
3	2.680	220	9.9	3.709
4	0.100	394	1.0	10.259
5	0.710	617	3.3	4.707

Sintesi dei risultati di verifica analisi sismica dinamica modale:

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]

Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura

SLU di salvaguardia della Vita (SLV)

Verifica di Resistenza (RES)

Ed.esistente, CU III: obbligatoria

Pressofless. complanare [§7.8.2.2.1]

0.00049.8%

Taglio sconnimento [§7.8.2.2.2]

0.09580.6%

Taglio fessuraz. diag. [§C8.7.1.5]

0.18358.2%

Pressofless. ortog. (da modello 3D) [§7.8.2.2.3]

Pressofless. ortog. [§7.2.3, §7.8.2.2.3]

1.838100%

SLE di Danno (SLD)

Verifica di Rigidezza (RIG)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

(q*d_r / h).max (per mille'; deve essere: <= 2) = 3.364

Coefficiente di sicurezza (= 2 / (q*d_r / h).max) = 0.595

Coefficienti di sicurezza per verifiche da azione sismica in input:

verde: soddisfatte per tutti gli elementi: (zeta),E>=1.000

rosso: non soddisfatte per uno o più elementi: (zeta),E<1.000

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]

Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura

SLE di Danno (SLD)

Verifica di Resistenza (RES)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

Pressofless. complanare [§7.8.2.2.1]

0.00065.4%

Taglio sconnimento [§7.8.2.2.2]

0.13588.9%

Taglio fessuraz. diag. [§C8.7.1.5]

0.26176.6%

Pressofless. ortog. (da modello 3D) [§7.8.2.2.3]

Pressofless. ortog. [§7.2.3, §7.8.2.2.3]

1.982100%

SLE di Operatività (SLO)

Verifica di Rigidezza (RIG)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

(d_r / h).max (per mille'; deve essere: < 1.33) = 2.685

Coefficiente di sicurezza (= 1.33 / (d_r / h).max) = 0.495

Coefficienti di sicurezza per verifiche da azione sismica in input:

verde: soddisfatte per tutti gli elementi: (zeta),E>=1.000

rosso: non soddisfatte per uno o più elementi: (zeta),E<1.000

Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio

Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.600

VN = 50 anni, PGA,DLV = 0.297 g - TR,DLV = 712 anni - P,VR, DLV = 10 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLV

PGA,CLV (g)

TR,CLV (anni)

PVR,CLV (%)

PGA,CLV / PGA,DLV

TR,CLV / TR,DLV

VN,CLV (anni)

Verifica di Resistenza nel piano

0.0000100

0.0000.0000

Verifica di Resistenza fuori piano

0.383>=24752.985

1.2903.476174

PGA,DLD = 0.138 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %

Indicatori di rischio ((zeta,E),SLD)

PGA,CLD (g)

TR,CLD (anni)

PVR,CLD (%)

PGA,CLD / PGA,DLD

TR,CLD / TR,DLD

VN,CLD (anni)

Verifica degli Spostamenti

0.0812396.168

0.5870.3072

Valori assenti: comportamenti non analizzati

Indicatori in grigio: comportamenti da non considerare (cfr. §7.3.6, Tab.7.3.III)

Per la verifica complessiva dell'edificio: consultare Report, Indicatori di rischio sismico

Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio

Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.600

VN = 50 anni, PGA,DLD = 0.138 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLD

PGA,CLD (g)

TR,CLD (anni)

PVR,CLD (%)

PGA,CLD / PGA,DLD

TR,CLD / TR,DLD

VN,CLD (anni)

Verifica di Resistenza nel piano

0.0000100

0.0000.0000

Verifica di Resistenza fuori piano

0.27550513.809

1.9936.73336

PGA,DLO = 0.109 g - TR,DLO = 45 anni - P,VR, DLO = 81 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLO

PGA,CLO (g)

TR,CLO (anni)

PVR,CLO (%)

PGA,CLO / PGA,DLO

TR,CLO / TR,DLO

VN,CLO (anni)

Verifica degli Spostamenti

0.054999.968

0.4950.2001

Valori assenti: comportamenti non analizzati

Indicatori in grigio: comportamenti da non considerare (cfr. §7.3.6, Tab.7.3.III)

Per la verifica complessiva dell'edificio: consultare Report, Indicatori di rischio sismico

Verifiche analisi pushover

Risultati numerici riassuntivi per tutte le curve analizzate:

N°curva	Comente	Vista	Distr.	Direz.	Direz. 2	Mt	Ez	Control	F/W	q*	q	PGA,CLV	TR,CLV	PVR,CLV	ζ _{PGA(SLV)}	ζ _{TR(SLV)}	VN,CLV
1		<input checked="" type="checkbox"/>	A	+X'				L5	0.588	1.033	3.281	0.349	1504	4.864	1.173	2.112	106
2		<input type="checkbox"/>	A	+X'	+0.3Y'			L5	0.578	1.050	3.281	0.344	1401	5.213	1.156	1.968	98
3		<input type="checkbox"/>	A	+X'	-0.3Y'			L5	0.588	1.036	3.281	0.354	1623	4.516	1.190	2.279	114
4		<input type="checkbox"/>	A	+Y'				L5	0.401	1.489	3.281	0.359	1750	4.195	1.207	2.458	123
5		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	+0.3X'			L5	0.395	1.499	3.281	0.356	1686	4.351	1.197	2.368	118
6		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	-0.3X'			L5	0.392	1.522	3.281	0.355	1665	4.405	1.193	2.338	117
7		<input type="checkbox"/>	A	-X'				L5	0.537	1.172	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
8		<input type="checkbox"/>	A	-X'	+0.3Y'			L5	0.537	1.172	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
9		<input type="checkbox"/>	A	-X'	-0.3Y'			L5	0.527	1.194	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
10		<input type="checkbox"/>	A	-Y'				L5	0.413	1.439	3.281	0.376	2249	3.280	1.264	3.159	158
11		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	+0.3X'			L5	0.403	1.469	3.281	0.373	2121	3.474	1.254	2.979	149
12		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	-0.3X'			L5	0.416	1.462	3.281	0.369	2023	3.639	1.241	2.841	142
13		<input type="checkbox"/>	E	+X'				L5	0.608	1.225	3.281	0.323	1026	7.049	1.086	1.441	72
14		<input type="checkbox"/>	E	+X'	+0.3Y'			L5	0.598	1.243	3.281	0.320	997	7.247	1.076	1.400	70
15		<input type="checkbox"/>	E	+X'	-0.3Y'			L5	0.608	1.224	3.281	0.324	1056	6.856	1.089	1.483	74
16		<input type="checkbox"/>	E	+Y'				L5	0.432	1.823	3.281	0.365	1883	3.905	1.227	2.645	132
17		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	+0.3X'			L5	0.433	1.825	3.281	0.363	1860	3.952	1.220	2.612	131
18		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	-0.3X'			L5	0.420	1.875	3.281	0.363	1860	3.952	1.220	2.612	131
19		<input type="checkbox"/>	E	-X'				L5	0.669	1.047	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
20		<input type="checkbox"/>	E	-X'	+0.3Y'			L5	0.669	1.069	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
21		<input type="checkbox"/>	E	-X'	-0.3Y'			L5	0.588	1.278	3.281	0.381	2407	3.068	1.281	3.381	169
22		<input type="checkbox"/>	E	-Y'				L5	0.443	1.731	3.281	0.375	2196	3.358	1.261	3.084	154
23		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	+0.3X'			L5	0.433	1.781	3.281	0.365	1929	3.813	1.227	2.709	135
24		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	-0.3X'			L5	0.444	1.776	3.281	0.368	2000	3.681	1.237	2.809	140

N°curva	Comente	Vista	Distr.	Direz.	Direz. 2	PGA,CLD	TR,CLD	PVR,CLD	ζ _{PGA(SLD)}	ζ _{TR(SLD)}	PGA,CLO	TR,CLO	PVR,CLO	ζ _{PGA(SLO)}	ζ _{TR(SLO)}
1		<input checked="" type="checkbox"/>	A	+X'		0.288	626	11.291	2.087	8.347	0.192	163	36.879	1.753	3.622
2		<input type="checkbox"/>	A	+X'	+0.3Y'	0.285	587	11.994	2.065	7.827	0.188	156	38.169	1.717	3.467
3		<input type="checkbox"/>	A	+X'	-0.3Y'	0.288	616	11.463	2.087	8.213	0.192	163	36.879	1.753	3.622
4		<input type="checkbox"/>	A	+Y'		0.201	182	33.773	1.457	2.427	0.132	67	67.353	1.205	1.489
5		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	+0.3X'	0.198	179	34.229	1.435	2.387	0.132	67	67.353	1.205	1.489
6		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	-0.3X'	0.195	172	35.341	1.413	2.293	0.129	64	69.021	1.178	1.422
7		<input type="checkbox"/>	A	-X'		0.256	392	17.414	1.855	5.227	0.166	118	47.038	1.516	2.622
8		<input type="checkbox"/>	A	-X'	+0.3Y'	0.256	392	17.414	1.855	5.227	0.166	118	47.038	1.516	2.622
9		<input type="checkbox"/>	A	-X'	-0.3Y'	0.251	368	18.438	1.819	4.907	0.164	114	48.206	1.498	2.533
10		<input type="checkbox"/>	A	-Y'		0.209	199	31.400	1.514	2.653	0.136	73	64.206	1.242	1.622
11		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	+0.3X'	0.202	189	32.755	1.464	2.520	0.134	69	66.276	1.224	1.533
12		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	-0.3X'	0.206	192	32.337	1.493	2.560	0.134	71	65.227	1.224	1.578
13		<input type="checkbox"/>	E	+X'		0.244	339	19.847	1.768	4.520	0.159	107	50.388	1.452	2.378
14		<input type="checkbox"/>	E	+X'	+0.3Y'	0.240	322	20.778	1.739	4.293	0.158	102	52.064	1.443	2.267
15		<input type="checkbox"/>	E	+X'	-0.3Y'	0.244	339	19.847	1.768	4.520	0.159	107	50.388	1.452	2.378
16		<input type="checkbox"/>	E	+Y'		0.160	109	49.746	1.159	1.453	0.106	42	83.232	0.968	0.933
17		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	+0.3X'	0.160	109	49.746	1.159	1.453	0.106	42	83.232	0.968	0.933
18		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	-0.3X'	0.158	102	52.064	1.145	1.360	0.105	40	84.655	0.959	0.889
19		<input type="checkbox"/>	E	-X'		0.286	606	11.641	2.072	8.080	0.196	175	34.856	1.790	3.889
20		<input type="checkbox"/>	E	-X'	+0.3Y'	0.282	568	12.370	2.043	7.573	0.192	166	36.352	1.753	3.689
21		<input type="checkbox"/>	E	-X'	-0.3Y'	0.234	295	22.449	1.696	3.933	0.153	97	53.846	1.397	2.156
22		<input type="checkbox"/>	E	-Y'		0.170	123	45.652	1.232	1.640	0.114	48	79.039	1.041	1.067
23		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	+0.3X'	0.165	116	47.615	1.196	1.547	0.109	44	81.814	0.995	0.978
24		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	-0.3X'	0.165	116	47.615	1.196	1.547	0.111	45	81.112	1.014	1.000

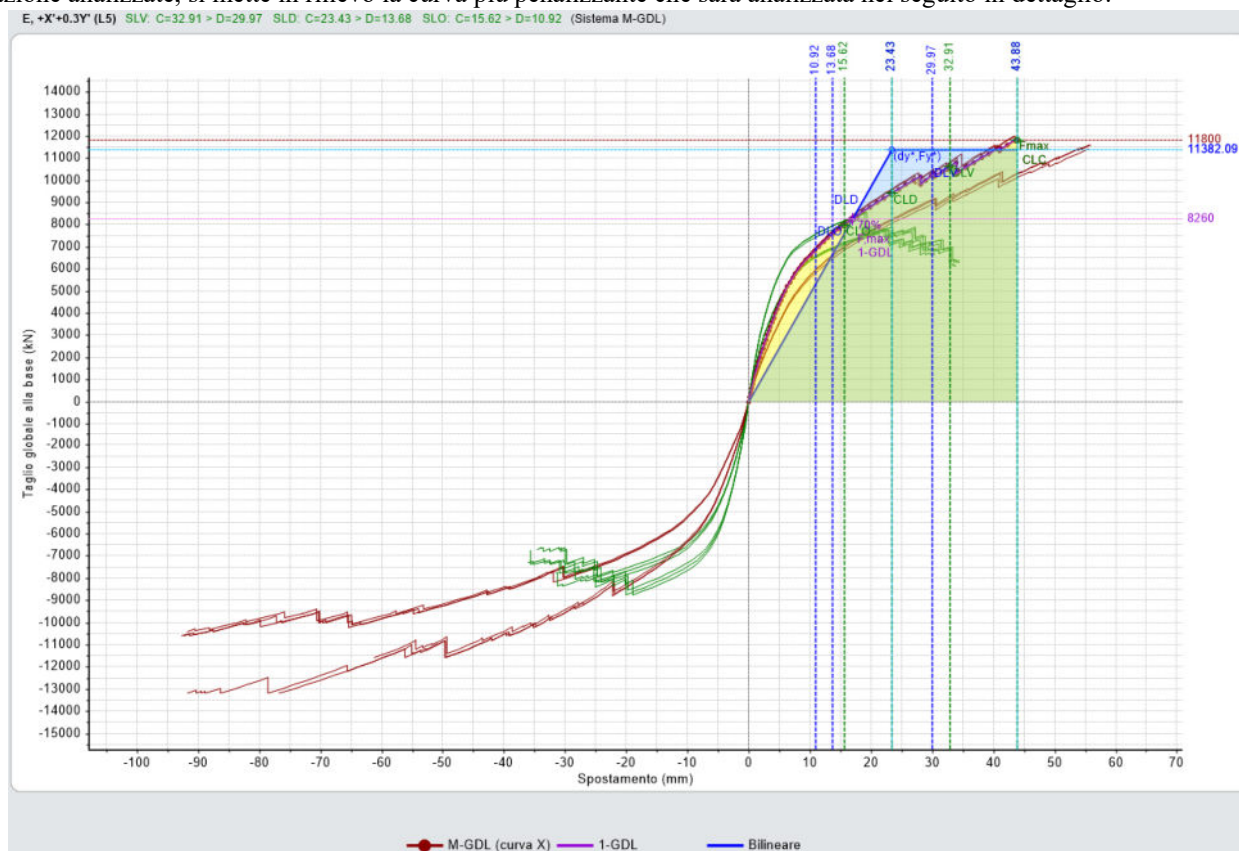
Risultati numerici riassuntivi per tutte le curve analizzate (distr. A ed E), sopra le verifiche SLV, sotto quelle SLD e SLO.

Si fa notare che tutte le curve hanno valori di $q^* < 3$ e quindi hanno validità senza necessità di correzioni. Il valore di calcolo del fattore di comportamento è $q = 3,281$.

Nel seguito si riporterà una descrizione dettagliata del comportamento strutturale nella direzione e condizione di analisi più sfavorevole ovvero in direzione +X (con 30% +Y) con distribuzione di forza E in cui l'indicatore ζ_{PGA} è pari a 1,076 e inoltre anche una curva rappresentativa per la direzione +Y (con 30% -X) con distribuzione di forza A in cui l'indicatore ζ_{PGA} è pari a 1,193.

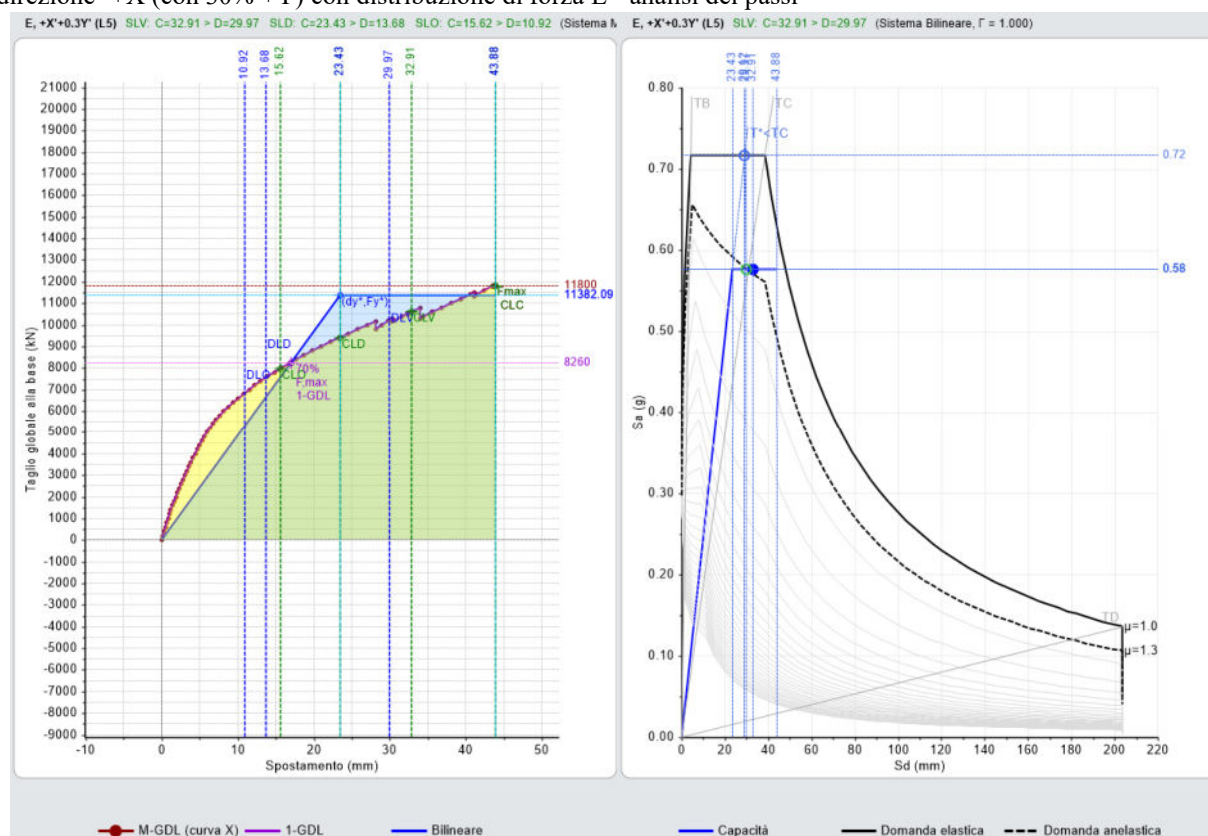
I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

I parametri di calcolo utilizzati per l'analisi pushover sono già stati descritti al §h). Involuppo dei grafici pushover per tutte le 24 combinazioni analizzate, si mette in rilievo la curva più penalizzante che sarà analizzata nel seguito in dettaglio.

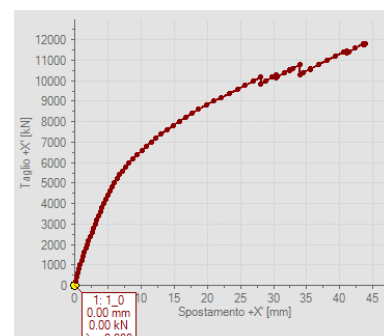
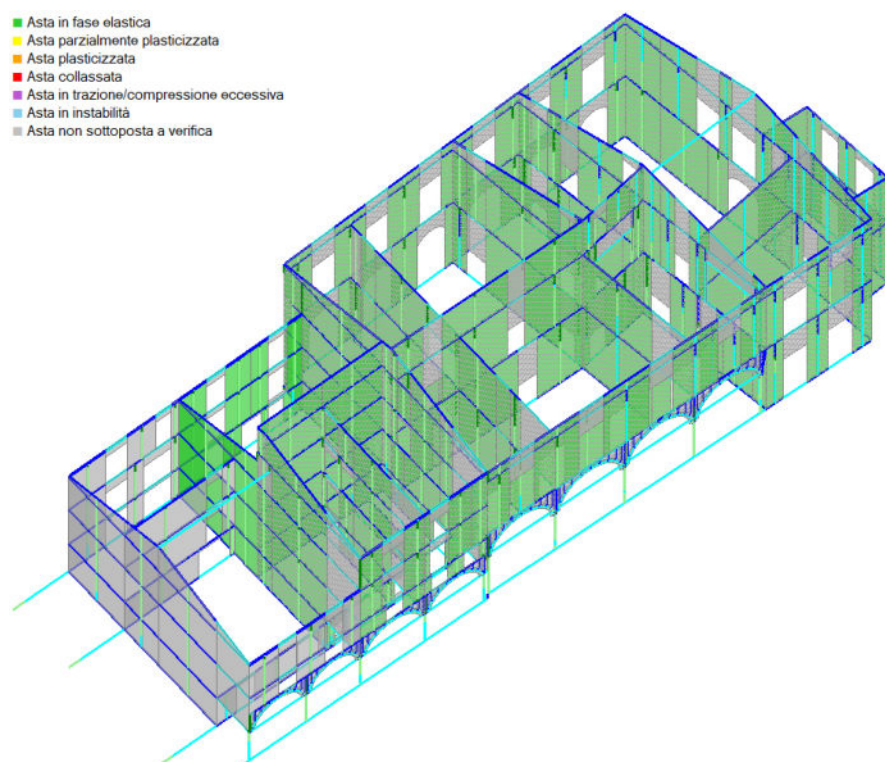


L'analisi mette dunque in evidenza un comportamento della costruzione omogeneo nelle due direzioni con valori superiori alla verifica di adeguamento.

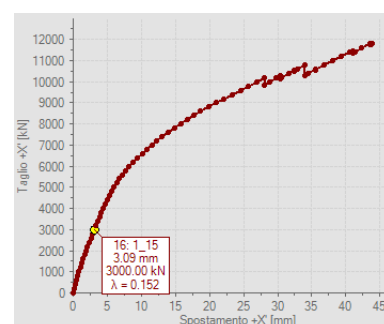
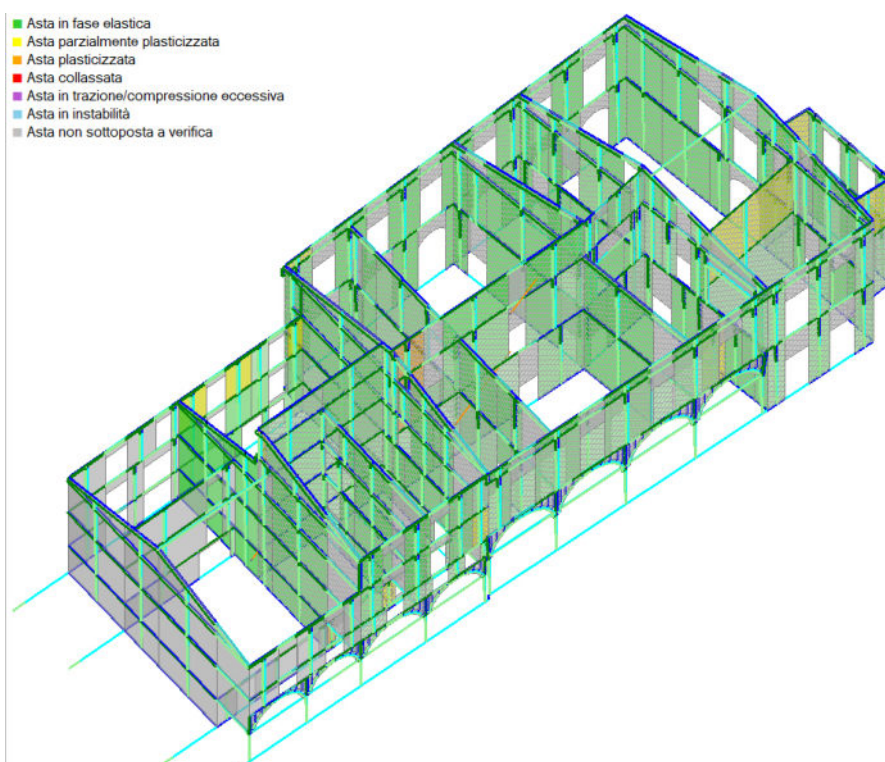
Curva in direzione -+X (con 30% +Y) con distribuzione di forza E - analisi dei passi



Di seguito la rappresentazione grafica della progressione del meccanismo di collasso più sfavorevole in direzione X.



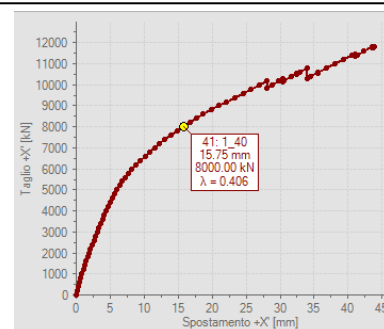
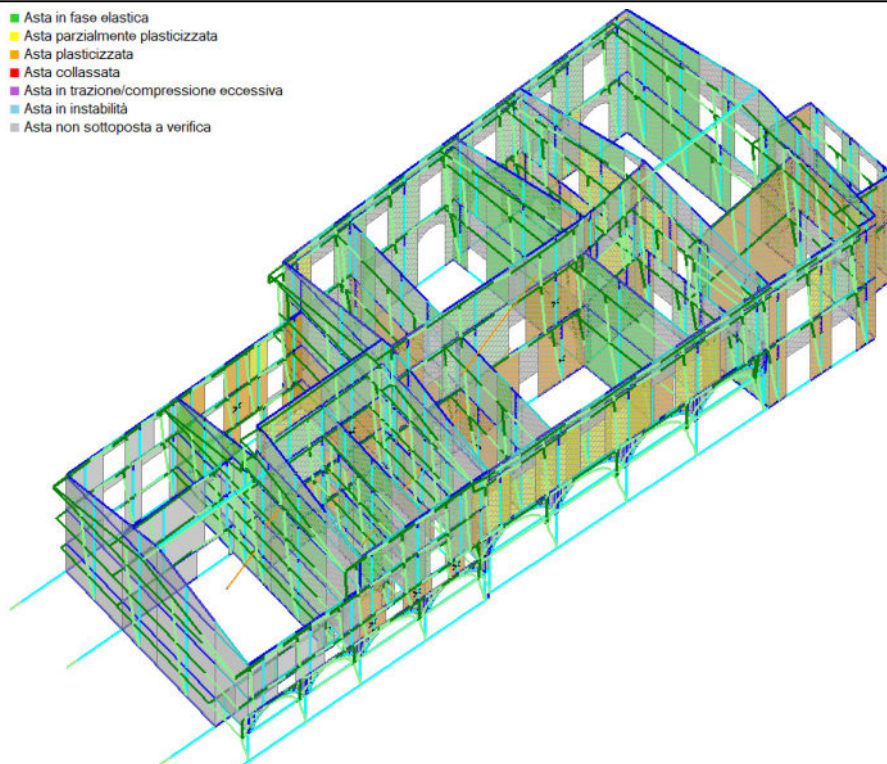
Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale nulla: tutte le aste sono in fase elastica.



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale di circa 3000 kN: la struttura si comporta ancora in maniera pressochè elastica, le plasticizzazioni si concentrano sui maschi alti che sono poco caricati e sulle pareti del blocco secondario di altra proprietà.

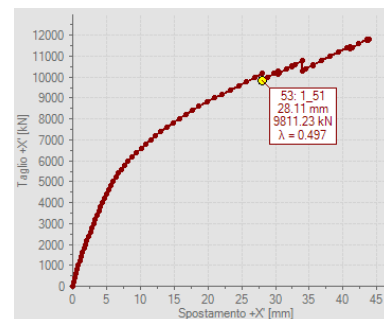
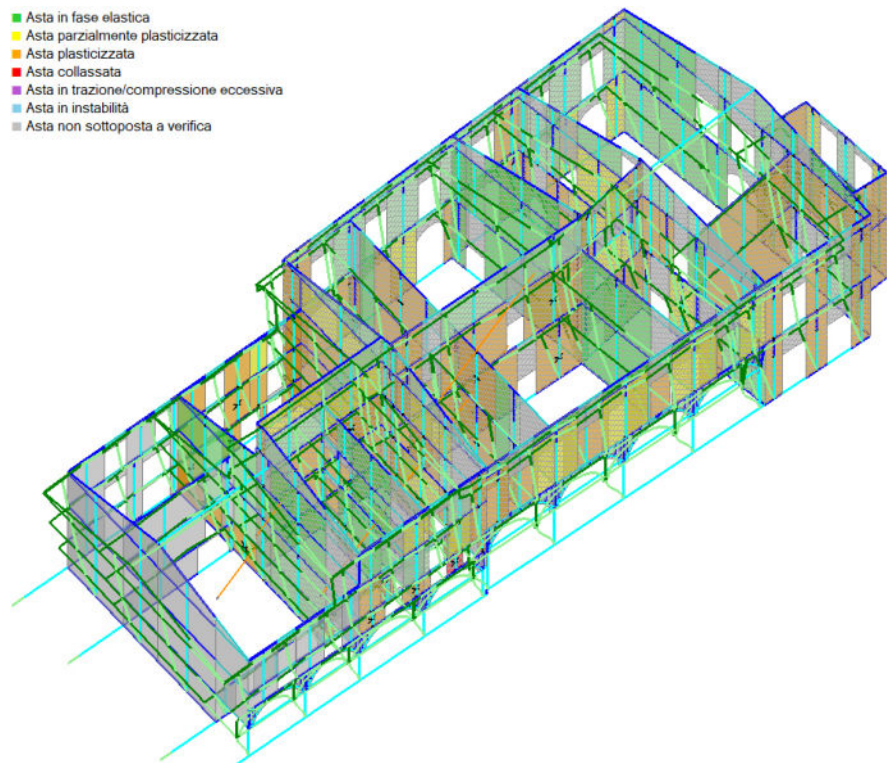
I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

- Asta in fase elastica
- Asta parzialmente plasticizzata
- Asta plasticizzata
- Asta collassata
- Asta in trazione/compressione eccessiva
- Asta in instabilità
- Asta non sottoposta a verifica



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale di circa 8000 kN: il comportamento è già oltre il limite elastico, infatti compaiono le prime lesioni concentrate sui muri di spina e su alcuni maschi del volume secondario.

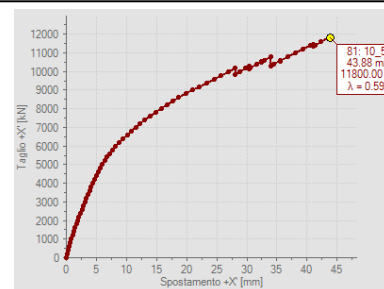
- Asta in fase elastica
- Asta parzialmente plasticizzata
- Asta plasticizzata
- Asta collassata
- Asta in trazione/compressione eccessiva
- Asta in instabilità
- Asta non sottoposta a verifica



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale residua di circa 9811 kN: le plasticizzazioni sono diffuse su tutti i setti e a tutti i piani, i primi maschi murari giungono al collasso nella facciata Est dell'edificio secondario sopra al proticato.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

■ Asta in fase elastica
 ■ Asta parzialmente plasticizzata
 ■ Asta plasticizzata
 ■ Asta collassata
 ■ Asta in trazione/compressione eccessiva
 ■ Asta in instabilità
 ■ Asta non sottoposta a verifica



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare al collasso per una forza orizzontale residua di circa 11800 kN: la struttura presenta quasi tutti gli elementi plasticizzati e il collasso dei setti di spina a piano terra determina il termine del calcolo.

CURVA n° 14

TIPO DI CURVA: (E) UNIFORME: FORZE PROPORZIONALI ALLE MASSE
(DISTRIBUZIONE SECONDARIA [GRUPPO 2]. RAPPORTI TRA FORZE FISSI NEL CORSO DEL PROCESSO INCREMENTALE)
DIREZIONE E VERSO: +X
ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE (MOMENTO TORCENTE AGGIUNTIVO): NON CONSIDERATO
COMBINAZIONE COMPONENTI: +X + 0.3 Y
PUNTO DI CONTROLLO: CENTRO DI MASSA DEL PIANO 5
COMPONENTE SISMICA VERTICALE: NON CONSIDERATA

VERIFICA DI SICUREZZA per SLV (Stato Limite ultimo di salvaguardia della Vita)

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):
 Rigidezza iniziale (elastica) (kN/m) = 1174206.00
 Resistenza massima (taglio alla base): $F_{Max,M-GDL}$ (kN) = 11800.00
 Peso sismico totale W (kN) = 19724.72
 Massa sismica totale M (k*kgm) = 2011.362
 Rapporto forza/peso ($F_{Max,M-GDL} / W$) = 0.598

Stati limite ultimi: spostamento orizzontale e taglio alla base:
 SLC: $d_c, SLC, M-GDL$ (mm) = 43.88, $F, SLC, M-GDL$ (kN) = 11800.00
 SLV: $d_c, SLV, M-GDL$ (mm) = 32.91, $F, SLV, M-GDL$ (kN) = 10607.57

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):
 Calcolo della Massa m^* e del Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

è stata scelta l'opzione $\Gamma=1.000$ per la distribuzione di forze (E).
 La massa m^* è pari alla somma delle masse traslazionali nella direzione di analisi (X):

Massa $m^* = \Sigma(m,i)$ (k*kgm) = 2011.36
 Coefficiente di partecipazione $\Gamma = 1.000$

Stati limite ultimi: spostamento orizzontale e taglio alla base:
 SLC: $d_c, SLC, 1-GDL = (d, SLC, M-GDL / \Gamma)$ (mm) = 43.88, $F, SLC, 1-GDL = (F, SLC, M-GDL / \Gamma)$ (kN) = 11800.00
 SLV: $d_c, SLV, 1-GDL = (d, SLV, M-GDL / \Gamma)$ (mm) = 32.91, $F, SLV, 1-GDL = (F, SLV, M-GDL / \Gamma)$ (kN) = 10607.57

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):
 70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% $F_{Max,1-GDL}$ (kN) = 8260.00
 Rigidezza elastica: K^* (kN/m) = 485810.80 (=41.374% della rigidezza elastica del sistema M-GDL)
 Periodo elastico: $T^* = 2(m^*/K^*)$ (sec) = 0.404
 Punto di snervamento: spostamento dy^* (mm) = 23.43
 forza Fy^* (kN) = 11382.09
 Limite ultimo : spostamento du^* (mm) = 43.88

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:
 - in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.717 g$
 - in spostamento: $d^*, e, max = S_{De}(T^*)$ (mm) = 29.12

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kN) = 14145.91
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento F_y^* (kN) = 11382.09
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)
Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 1.243$

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6

Nota su q^*

q^* è funzione di due componenti:
1. proprietà dinamiche dell'oscillatore (dalla curva di capacità);
2. spettro di risposta, dipendente dall'accelerazione a_g in input:
il valore di q^* sopra riportato corrisponde quindi ad a_g in input.
Se $q^* > 3.0$ (SLV), la verifica di sicurezza non è soddisfatta.
Il valore di a_g sostenibile (e quindi dell'indicatore di rischio = a_g sostenibile / a_g in input), verrà calcolato considerando un valore di a_g , cioè una domanda, tale da garantire contemporaneamente le due seguenti condizioni:
a) $q^* \leq 3.0$ (§da 7.8.1.6, con riferimento a SLV; ciò corrisponde a: $q^* \leq 4.0$ per SLC)
b) capacità \geq domanda (in termini di spostamento)

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*, \max (mm) = 29.97

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $\Gamma d^*, \max$ (mm) = 29.97

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 29.97

Capacità di spostamento a SLV (mm) = 32.91

SLV: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA (PGA,CLV) = 0.320 g
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno $TR, CLV = 997$ anni.
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento $VR = 75$ anni,
ha la probabilità di essere superata pari a: $PVR = 7.247\%$
(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLV e TR, CLV minori,
e PVR, CLV maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLV e TR, CLV maggiori, e PVR, CLV minore).

Riepilogo per SLV

	TR (anni)	PGA (*g)	PVR (%)
Domanda	712	0.297	10.0
Capacità	997	0.320	7.2

Indicatore di Rischio Sismico

(indicatore di rischio = rapporto tra capacità e domanda):

- in termini di PGA: $\alpha, V = PGA, CLV / PGA, DLV = \zeta, E, SLV, PGA = 0.320/0.297 = 1.077$
- in termini di TR: $\alpha, V = TR, CLV / TR, DLV (=TR \text{ in input per SLV}) = 997/712 = 1.400$

Nota sul metodo di calcolo dell'indicatore di rischio sismico

Il calcolo degli indicatori di rischio sismico viene effettuato attraverso un procedimento iterativo sulla domanda. Questa viene fatta variare fino a trovare il massimo valore sostenibile, tale cioè da garantire il soddisfacimento contemporaneo delle due seguenti condizioni:
a) capacità \geq domanda (in termini di spostamento);
b) $q^* \leq 3.0$ (§da 7.8.1.6, con riferimento a SLV; ciò corrisponde a: $q^* \leq 4.0$ per SLC).

Calcolo del Fattore di Comportamento 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 600.00

90% del Taglio massimo (kN) = 10620.00

Rapporto $\alpha, u/\alpha, 1$ calcolato = 17.700

Rapporto $\alpha, u/\alpha, 1$ effettivo = 2.500

Edificio non regolare in altezza: $q = 3.281$

VERIFICA DI SICUREZZA per SLD (Stato Limite di Danno)

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

SLD: spostamento orizzontale: $d_c, SLD, M-GDL$ (mm) = 23.43, taglio alla base $F, SLD, M-GDL$ (kN) = 9418.54

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.337 g$
- in spostamento: $d^*, e, \max = S_{De}(T^*)$ (mm) = 13.68
- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kN) = 6643.53
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento F_y^* (kN) = 11382.09
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*, \max (mm) = 13.68

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $r_{d*,max}$ (mm) = 13.68

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 13.68

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 23.43

SLD: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA (PGA,CLD) = 0.240 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR_{CLD} = 322

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR_{CLD} = 20.778 %

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLD e TR_{CLD} minori,

e PVR_{CLD} maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLD e TR_{CLD} maggiori, e PVR_{CLD} minore).

Riepilogo per SLD

	TR (anni)	PGA (*g)	PVR (%)
Domanda	75	0.138	63.0
Capacità	322	0.240	20.8

Indicatore di Rischio Sismico:

(indicatore di rischio = rapporto tra capacità e domanda):

- in termini di PGA: $\alpha_0 = PGA_{CLD} / PGA_{DLD} = \zeta, E_{SLD}, PGA = 0.240/0.138 = 1.739$

- in termini di TR: $\alpha_D = TR_{CLD} / TR_{DLD}(=TR \text{ in input per SLD}) = 322/75 = 4.293$

VERIFICA DI SICUREZZA per SLO (Stato Limite di Operatività')

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

SLD: spostamento orizzontale: $d_{c,SLO,M-GDL}$ (mm) = 15.62, taglio alla base $F_{SLO,M-GDL}$ (kN) = 7972.82

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.269$ g

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*)$ (mm) = 13.68

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) m^*$ (kN) = 5301.95

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento F_y^* (kN) = 11382.09

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.466$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*,max (mm) = 10.92

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $r_{d*,max}$ (mm) = 10.92

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 10.92

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 15.62

SLO: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.158 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR_{CLO} = 102

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR_{CLO} = 52.064 %

(rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e TR_{CLO} minori,

e PVR_{CLO} maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e TR_{CLO} maggiori, e PVR_{CLO} minore).

Riepilogo per SLO

	TR (anni)	PGA (*g)	PVR (%)
Domanda	45	0.109	81.0
Capacità	102	0.158	52.1

Indicatore di Rischio Sismico:

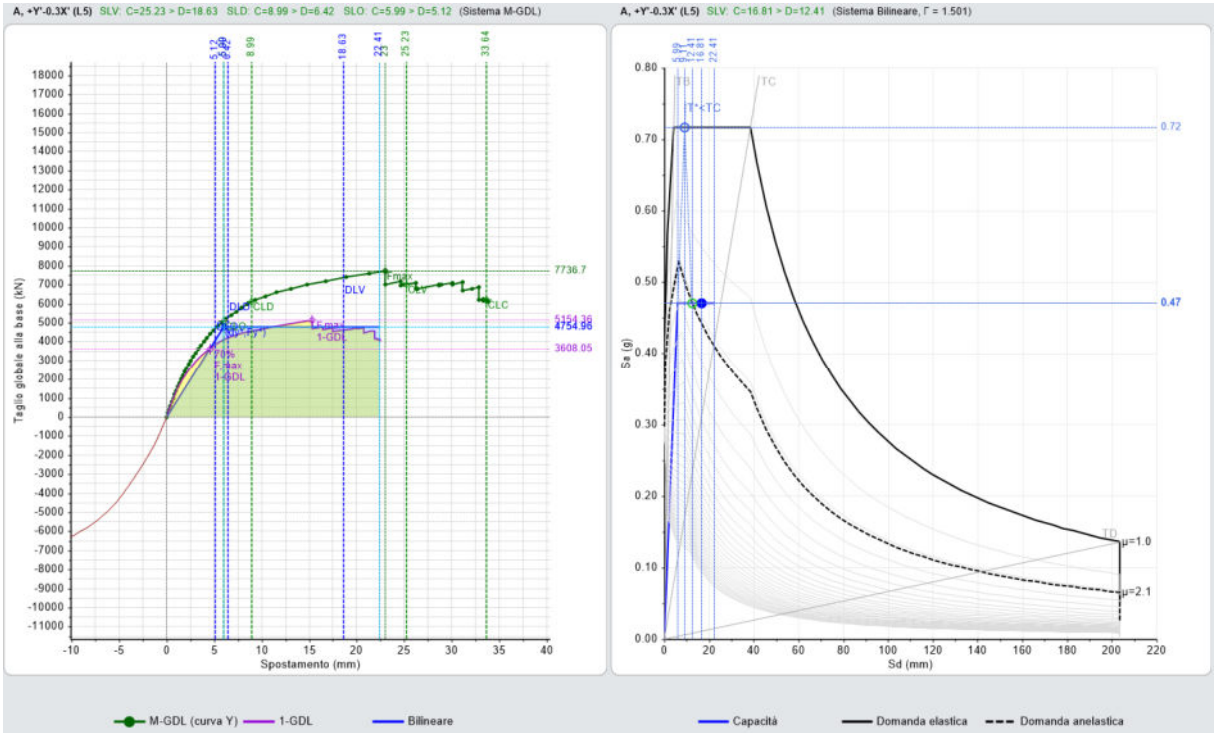
(indicatore di rischio = rapporto tra capacità e domanda):

- in termini di PGA: $\alpha_0 = PGA_{CLO} / PGA_{DLO} = \zeta, E_{SLO}, PGA = 0.158/0.109 = 1.450$

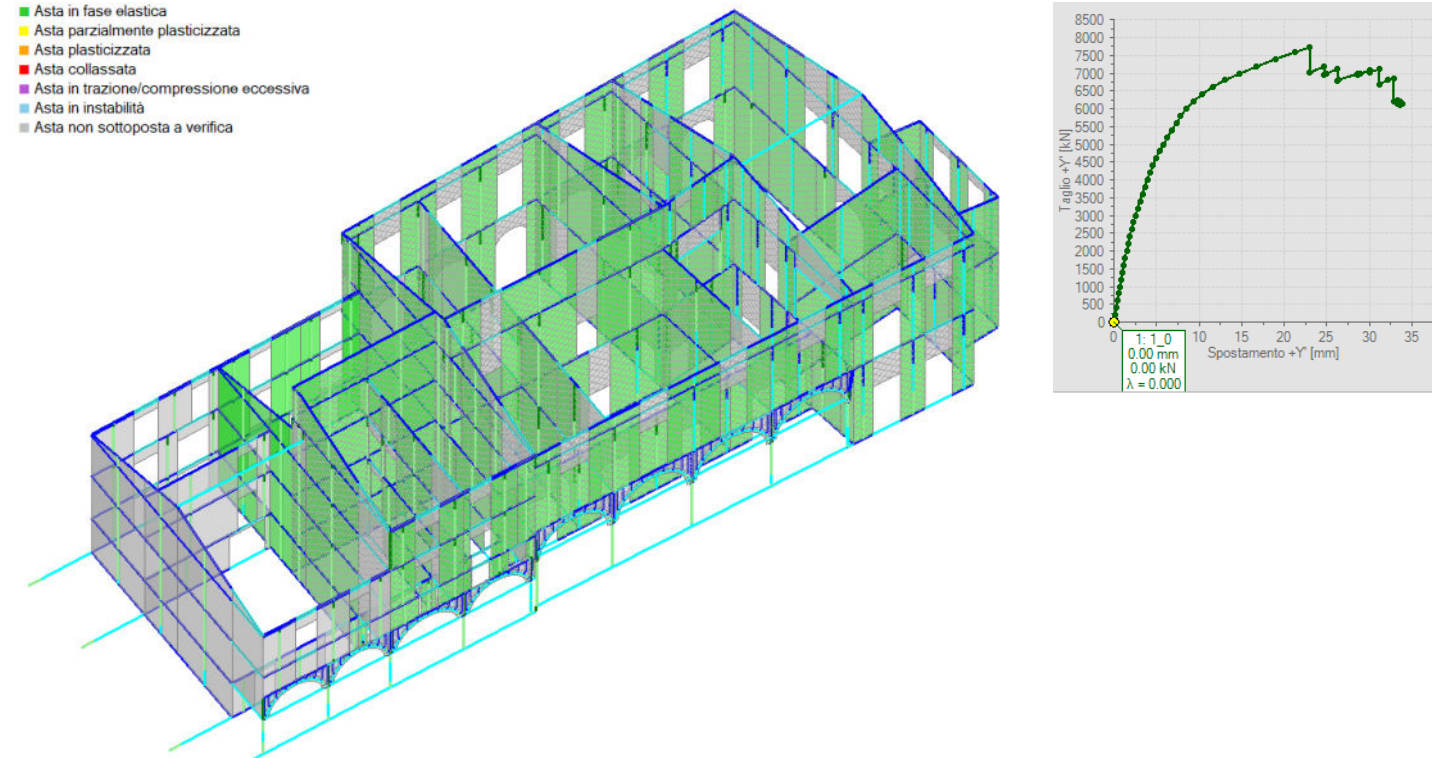
- in termini di TR: $\alpha_D = TR_{CLO} / TR_{DLO}(=TR \text{ in input per SLO}) = 102/45 = 2.267$

Le verifiche pushover in direzione X mostrano un comportamento omogeneo, il problema del collasso prematuro dei pilastri del porticato e pare essere risolto e il setto di spina centrale rinforzato permette di avere delle importanti risorse di resistenza. Le lesioni però si concentrano ancora nei setti di facciata del volume secondario sia nella porzione consolidata che in quella non consolidata di altra proprietà.

Curva +Y (con 30% -X) con distribuzione di forza A – analisi dei passi



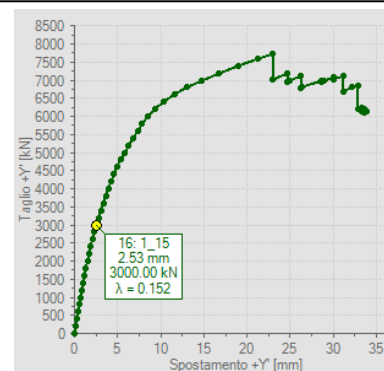
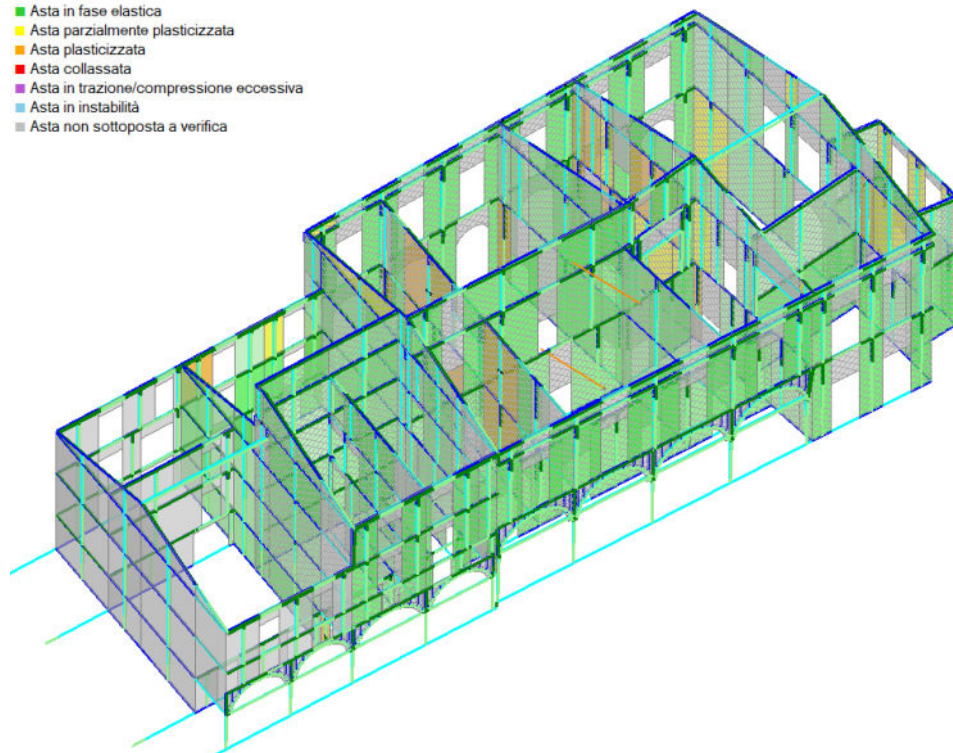
Di seguito la rappresentazione grafica della progressione del meccanismo di collasso più sfavorevole in direzione Y.



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale nulla: tutti i maschi sono in fase elastica.

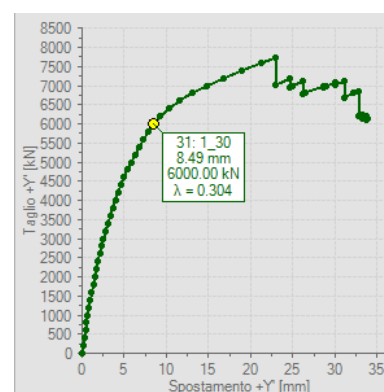
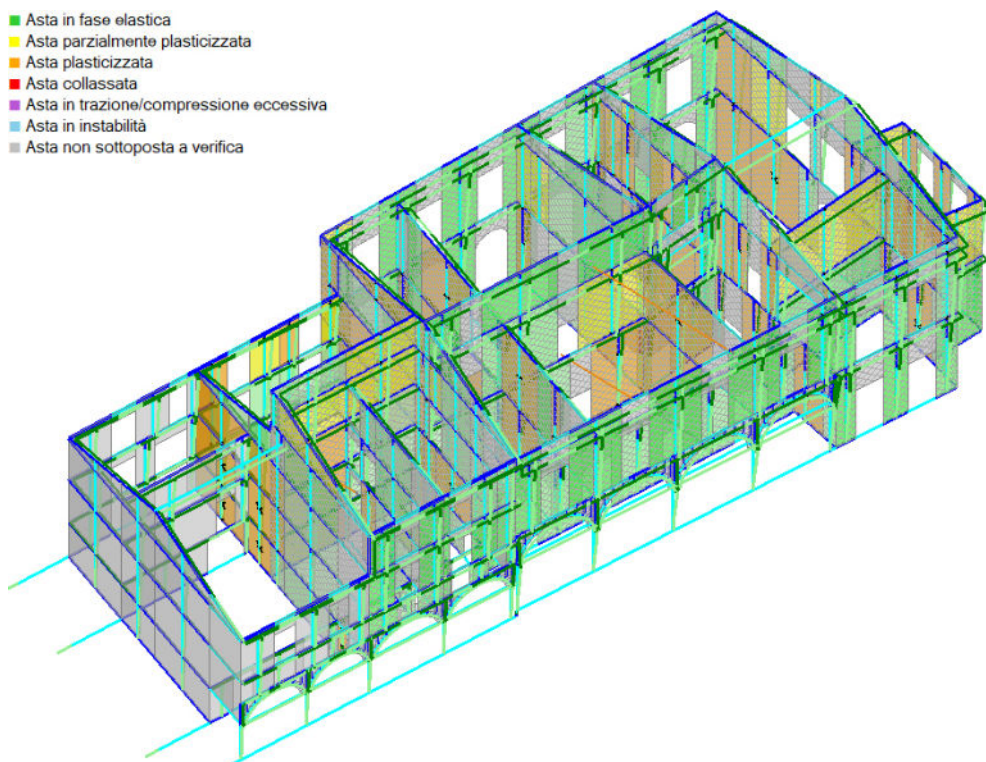
I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

- Asta in fase elastica
- Asta parzialmente plasticizzata
- Asta plasticizzata
- Asta collassata
- Asta in trazione/compressione eccessiva
- Asta in instabilità
- Asta non sottoposta a verifica

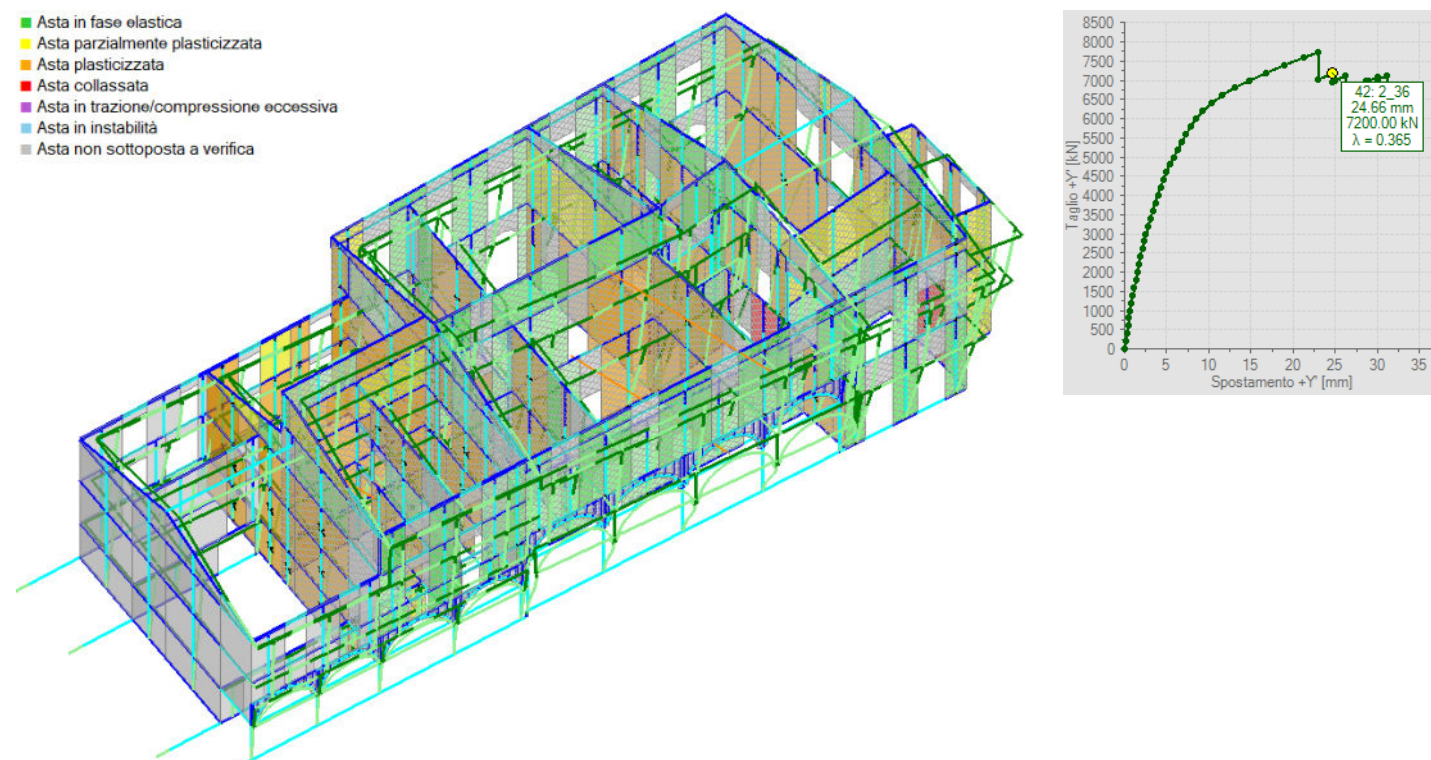


Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale di circa 3000 kN: la struttura si comporta ancora in maniera pressochè elastica, le plasticizzazioni (taglio per scorrimento) si concentrano sui maschi della facciata del volume secondario di altra proprietà non rinforzati e sui nuovi setti di controvento (molto rigidi).

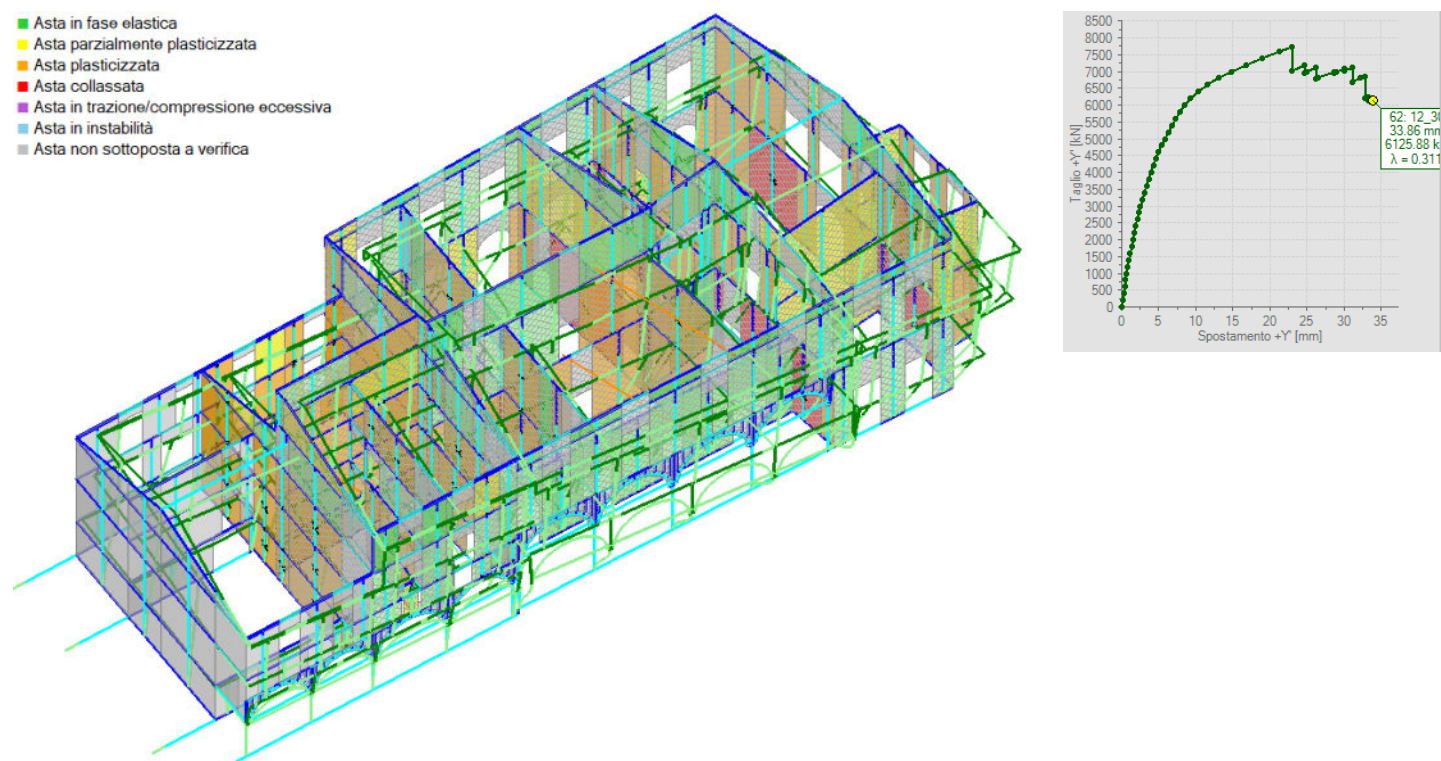
- Asta in fase elastica
- Asta parzialmente plasticizzata
- Asta plasticizzata
- Asta collassata
- Asta in trazione/compressione eccessiva
- Asta in instabilità
- Asta non sottoposta a verifica



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale di circa 6000 kN: il comportamento è ancora sostanzialmente elastico ma si notano alcuni maschi della facciata Nord e delle parete del volume secondario che si fessurano a taglio.



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare per una forza orizzontale residua di circa 7200 kN: la struttura presenta molti elementi plasticizzati in particolare in tutti i setti, alcuni elementi giungono al collasso.



Situazione degli spostamenti e delle verifiche a taglio/pressoflessione complanare al collasso per una forza orizzontale residua di circa 6125 kN: la struttura presenta quasi tutti gli elementi plasticizzati, le pareti collassate si concentrano verso Nord.

CURVA n° 6

TIPO DI CURVA: (A) LINEARE: PROPORZIONALE ALLE FORZE STATICHE
(DISTRIBUZIONE PRINCIPALE [GRUPPO 1]. RAPPORTI TRA FORZE FISSI NEL CORSO DEL PROCESSO INCREMENTALE)
DIREZIONE E VERSO: +Y
ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE (MOMENTO TORCENTE AGGIUNTIVO): NON CONSIDERATO
COMBINAZIONE COMPONENTI: +Y - 0.3 X
PUNTO DI CONTROLLO: CENTRO DI MASSA DEL PIANO 5
COMPONENTE SISMICA VERTICALE: NON CONSIDERATA

VERIFICA DI SICUREZZA per SLV (Stato Limite ultimo di salvaguardia della Vita)

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

Rigidità iniziale (elastica) (kN/m) = 1558460.00
 Resistenza massima (taglio alla base): F,Max,M-GDL (kN) = 7736.70
 Peso sismico totale W (kN) = 19724.72
 Massa sismica totale M (k*kgm) = 2011.362
 Rapporto forza/peso (F,Max,M-GDL / W) = 0.392

Stati limite ultimi: spostamento orizzontale e taglio alla base:

SLC: dc,SLC,M-GDL (mm) = 33.64, F,SLC,M-GDL (kN) = 6200.00

SLV: dc,SLV,M-GDL (mm) = 25.23, F,SLV,M-GDL (kN) = 7027.86

Sistema equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

Calcolo della Massa m* e del Fattore di partecipazione modale Γ (§C7.3.4.1):

è stato scelto il calcolo con le sole masse traslazionali nella direzione di analisi;

per ogni piano, risultano i seguenti parametri (elencati nel seguito):

- completamente rigido: è tale un piano rigido (quindi con relazione master-slave) al quale non appartenga nessuna massa non riferita al nodo master. In tal caso, la massa di piano coincide con la massa concentrata nel nodo master e lo spostamento di piano è esattamente lo spostamento del nodo master;
- masse di piano m,i traslazionali;
- corrispondenti spostamenti modali ϕ_i secondo il modo principale nella direzione di analisi (Y): dall'analisi modale, il modo principale è il modo 2 con massa modale efficace (in direzione Y) pari a: 64.9% (i risultati dell'analisi modale sono riferiti alle rigidità utilizzate in analisi pushover, che possono differire dalle rigidità considerate in analisi modale. In Analisi Modale le rigidità considerate corrispondono al parametro %K,elast dei dati Aste e tengono quindi conto dell'eventuale rigidità fessurata (%K,elast < 100%); in Analisi Pushover al passo iniziale per maschi e fasce in muratura vengono considerate rigidità elastiche)
- piano del Punto di Controllo (scelto a priori)
- spostamenti normalizzati rispetto allo spostamento del punto di controllo (nel caso di piano deformabile, la massa di piano coincide con la somma delle masse di piano e lo spostamento del baricentro è dato dalla distanza fra il baricentro delle masse spostate -secondo la forma modale- ed il baricentro delle masse nella configurazione indeformata):

Piano	Compl. rigido	Massa (k*kgm)	Spostamento (mm)	Punto di controllo	Spostamento normalizzato
1		242.09	2.49		0.071
2		941.36	14.31		0.407
3	X	200.17	11.49		0.327
4		490.51	30.48		0.868
5		137.23	35.13	X	1.000

Dai parametri precedenti risulta:

Massa m* = $\Sigma(m_i \phi_i^2)$ (k*kgm) = 1028.78

Coefficiente di partecipazione $\Gamma = \Sigma(m_i \phi_i^2) / \Sigma(m_i \phi_i^2)^2 = 1.501$

Stati limite ultimi: spostamento orizzontale e taglio alla base:

SLC: dc,SLC,1-GDL = (d,SLC,M-GDL / Γ) (mm) = 22.41, F,SLC,1-GDL = (F,SLC,M-GDL / Γ) (kN) = 4130.58

SLV: dc,SLV,1-GDL = (d,SLV,M-GDL / Γ) (mm) = 16.81, F,SLV,1-GDL = (F,SLV,M-GDL / Γ) (kN) = 4682.12

Sistema bi-lineare equivalente 1-GDL (a 1 grado di libertà):

70% della Resistenza massima del sistema 1-GDL = 70% F,Max,1-GDL (kN) = 3608.05

Rigidità elastica: K* (kN/m) = 794546.30 (=50.983% della rigidità elastica del sistema M-GDL)

Periodo elastico: T* = 2(m*/K*) (sec) = 0.226

Punto di snervamento: spostamento dy* (mm) = 5.99

forza Fy* (kN) = 4754.96

Limite ultimo : spostamento du* (mm) = 22.41

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: S,e(T*) = 0.717 g
- in spostamento: d*,e,max = S,De(T*) (mm) = 9.11
- forza di risposta elastica = S,e(T*) m* (kN) = 7235.42 (taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento Fy* (kN) = 4754.96 (taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: q* = 1.522

Controllo su q^* secondo §7.8.1.6

Nota su q^*

- q^* è funzione di due componenti:
1. proprietà dinamiche dell'oscillatore (dalla curva di capacità);
 2. spettro di risposta, dipendente dall'accelerazione a_g in input:
il valore di q^* sopra riportato corrisponde quindi ad a_g in input.
- Se $q^* > 3.0$ (SLV), la verifica di sicurezza non è soddisfatta.
Il valore di a_g sostenibile (e quindi dell'indicatore di rischio = a_g sostenibile / a_g in input), verrà calcolato considerando un valore di a_g , cioè una domanda, tale da garantire contemporaneamente le due seguenti condizioni:
- a) $q^* \leq 3.0$ (§da 7.8.1.6, con riferimento a SLV; ciò corrisponde a: $q^* \leq 4.0$ per SLC)
 - b) capacità \geq domanda (in termini di spostamento)

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*, \max (mm) = 12.41

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $r d^*, \max$ (mm) = 18.63

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 18.63

Capacità di spostamento a SLV (mm) = 25.23

SLV: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLV: Capacità in termini di PGA (PGA,CLV) = 0.355 g
corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno T_R, CLV = 1665 anni.
Tale accelerazione, nel periodo di riferimento V_R = 75 anni,
ha la probabilità di essere superata pari a: PVR = 4.405 %
(rispetto ai valori di progetto per SLV - sopra riportati - deve risultare:
in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLV e T_R, CLV minori,
e PVR, CLV maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLV e T_R, CLV maggiori, e PVR, CLV minore).

Riepilogo per SLV

	TR (anni)	PGA (*g)	PVR (%)
Domanda	712	0.297	10.0
Capacità	1665	0.355	4.4

Indicatore di Rischio Sismico

(indicatore di rischio = rapporto tra capacità e domanda):

- in termini di PGA: $\alpha, V = PGA, CLV / PGA, DLV = \zeta, E, SLV, PGA = 0.355 / 0.297 = 1.195$
- in termini di T_R : $\alpha, V = T_R, CLV / T_R, DLV (= T_R \text{ in input per SLV}) = 1665 / 712 = 2.338$

Nota sul metodo di calcolo dell'indicatore di rischio sismico

Il calcolo degli indicatori di rischio sismico viene effettuato attraverso un procedimento iterativo sulla domanda. Questa viene fatta variare fino a trovare il massimo valore sostenibile, tale cioè da garantire il soddisfacimento contemporaneo delle due seguenti condizioni:

- a) capacità \geq domanda (in termini di spostamento);
- b) $q^* \leq 3.0$ (§da 7.8.1.6, con riferimento a SLV; ciò corrisponde a: $q^* \leq 4.0$ per SLC).

Calcolo del Fattore di Comportamento 'q' (§7.8.1.3 - §C8.7.1.2):

Taglio di prima plasticizzazione (kN) = 2000.00

90% del Taglio massimo (kN) = 6963.03

Rapporto $\alpha, u / \alpha, 1$ calcolato = 3.482

Rapporto $\alpha, u / \alpha, 1$ effettivo = 2.500

Edificio non regolare in altezza: $q = 3.281$

VERIFICA DI SICUREZZA per SLD (Stato Limite di Danno)

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

SLD: spostamento orizzontale: $d_c, SLD, M-GDL$ (mm) = 8.99, taglio alla base $F, SLD, M-GDL$ (kN) = 6121.17

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S, e(T^*) = 0.337$ g
- in spostamento: $d^*, e, \max = S, De(T^*)$ (mm) = 4.28
- forza di risposta elastica = $S, e(T^*) m^*$ (kN) = 3398.06
(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);
- forza di snervamento F_y^* (kN) = 4754.96
(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Risposta in spostamento del sistema anelastico: d^*, \max (mm) = 4.28

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $r d^*, \max$ (mm) = 6.42

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 6.42

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Capacità di spostamento a SLD (mm) = 8.99

SLD: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLD: Capacità in termini di PGA (PGA,CLD) = 0.195 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLD = 172

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR,CLD = 35.341 %

(rispetto ai valori di progetto per SLD - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD minori,

e PVR,CLD maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLD e TR,CLD maggiori, e PVR,CLD minore).

Riepilogo per SLD

	TR (anni)	PGA (*g)	PVR (%)
Domanda	75	0.138	63.0
Capacità	172	0.195	35.3

Indicatore di Rischio Sismico:

(indicatore di rischio = rapporto tra capacità e domanda):

- in termini di PGA: $\alpha_0 = \text{PGA,CLD} / \text{PGA,DLD} = \zeta_{E,SLD,PGA} = 0.195/0.138 = 1.413$

- in termini di TR: $\alpha_D = \text{TR,CLD} / \text{TR,DLD} (= \text{TR in input per SLD}) = 172/75 = 2.293$

VERIFICA DI SICUREZZA per SLO (Stato Limite di Operatività)

Sistema reale M-GDL (a più gradi di libertà):

SLD: spostamento orizzontale: dc,SLO,M-GDL (mm) = 5.99, taglio alla base F,SLO,M-GDL (kN) = 5081.97

Risposta massima in spostamento del sistema equivalente:

Risposta del sistema elastico di pari periodo:

- in accelerazione: $S_e(T^*) = 0.269 \text{ g}$

- in spostamento: $d^*,e,max = S_{De}(T^*) \text{ (mm)} = 4.28$

- forza di risposta elastica = $S_e(T^*) \cdot m^* \text{ (kN)} = 2711.87$

(taglio totale agente sulla base del sistema equivalente 1-GDL calcolato dallo spettro di risposta elastico);

- forza di snervamento $F_y^* \text{ (kN)} = 4754.96$

(taglio alla base resistente del sistema equivalente 1-GDL ottenuto dall'analisi non lineare)

Rapporto tra forza di risposta elastica e forza di snervamento: $q^* = 0.570$

Risposta in spostamento del sistema anelastico: $d^*,max \text{ (mm)} = 3.41$

Conversione della risposta equivalente in quella effettiva dell'edificio:

Spostamento effettivo di risposta del punto di controllo: $r \cdot d^*,max \text{ (mm)} = 5.13$

Verifica di sicurezza (§7.3.4.1 - §7.8.1.5.4 - §C7.3.4.1 - §C7.8.1.5.4):

Domanda sismica in spostamento (mm) = 5.13

Capacità di spostamento a SLO (mm) = 5.99

SLO: Capacità > Domanda

Verifiche per edifici strategici o importanti:

SLO: Capacità in termini di PGA (PGA,CLO) = 0.129 g

corrispondente, per il sito di ubicazione dell'edificio, al periodo di ritorno TR,CLO = 64

Tale accelerazione, nel periodo di riferimento VR = 75 anni,

ha la probabilità di essere superata pari a: PVR,CLO = 69.021 %

(rispetto ai valori di progetto per SLO - sopra riportati - deve risultare:

in caso di verifica di sicurezza non soddisfatta, PGA,CLO e TR,CLO minori,

e PVR,CLO maggiore; per verifica soddisfatta, PGA,CLO e TR,CLO maggiori, e PVR,CLO minore).

Riepilogo per SLO

	TR (anni)	PGA (*g)	PVR (%)
Domanda	45	0.109	81.0
Capacità	64	0.129	69.0

Indicatore di Rischio Sismico:

(indicatore di rischio = rapporto tra capacità e domanda):

- in termini di PGA: $\alpha_0 = \text{PGA,CLO} / \text{PGA,DLO} = \zeta_{E,SLO,PGA} = 0.129/0.109 = 1.183$

- in termini di TR: $\alpha_D = \text{TR,CLO} / \text{TR,DLO} (= \text{TR in input per SLO}) = 64/45 = 1.422$

Le verifiche pushover in direzione Y mostrano un comportamento omogeneo dei setti murari: grazie ai nuovi setti di controvento tutta la struttura si muove uniformemente e il sisma tende a sollecitare maggiormente i setti verso Nord (testata) che comunque sono idonei a contrastare efficacemente queste sollecitazioni.

k) caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo.¹

Aedes.PCM è dedicato alla modellazione e all'analisi di strutture in muratura, nuove ed esistenti, con particolare attenzione al comportamento in zona sismica. Oltre alle tipologie tradizionali, quali ad esempio i fabbricati isolati, PCM consente lo studio di edifici generici: in aggregato, monumentali, su piani sfalsati, con varia articolazione plano-altimetrica, misti in muratura e altri materiali. E' possibile schematizzare modelli 2D (soli paramenti) e 3D (modelli spaziali). Sono previste modellazioni per sottostrutture (scomposizione di fabbricati complessi) e analisi per fasi e per epoche costruttive. E' possibile descrivere gran parte dei casi reali attraverso funzioni evolute e metodi appropriati. Le analisi implementate sono: modale, statica lineare non sismica, sismica lineare (statica e dinamica modale), sismica statica non lineare (pushover), cinematica (meccanismi di collasso). In analisi cinematica, lo studio realistico dei volumi interessati dai cinatismi consente la visualizzazione interattiva dei fenomeni di ribaltamento rigido, mostrando in tempo reale le verifiche di sicurezza. L'analisi globale (elastica, lineare e non lineare) è organizzata come ambiente di tipo SAP ("Structural Analysis Program", tipico software ad elementi finiti, originariamente sviluppato a Berkeley, California, di cui esistono in Internet versioni pubbliche) applicato agli edifici in muratura (i fondamenti teorici del software sono trattati nel volume 'Teoria' della manualistica di PCM).

Caratteristiche dell'analisi

TIPO DI ANALISI SVOLTA	PCM Statica non sismica, analisi statica lineare, analisi dinamica modale, analisi statica non lineare (pushover), analisi cinematica
METODO NUMERICO ADOTTATO	Elementi finiti
ELEMENTI ADOTTATI	Telaio equivalente
METODOLOGIA DI VERIFICA	Stati limite combinato con azione sismica
Caratteristiche del codice di calcolo	
SOFTWARE	AEDES Software PCM 2022
VERSIONE	PCM Versione 2022.1.1.0
AUTORE E DISTRIBUTORE	1997 – 2022 Aedes Software s.n.c. Via Ferrante Aporti, 32 56020 - San Miniato Basso (PI) www.aedes.it
SOLUTORE A ELEMENTI FINITI	PC.E modellatore e solutore statico e dinamico
La licenza di utilizzo del codice di calcolo è concessa da AEDES Software per Ingegneria Civile a: Alessio Bartolini, Codice Cliente: 83922 via Po 4, 40139, BOLOGNA - BO Numero di serie: 11150 PC.M.2022Professionale Completo Incarico svolto dal titolare della licenza.	
Caratteristiche dell'elaboratore	
SISTEMA OPERATIVO	Microsoft Windows 10 Home Premium
VERSIONE	Service Pack 1
PROCESSORE	Processore computer Intel ® Core TM i7-4710HQ CPU Velocità CPU: 2.50 GHz Sistema Operativo a 64 bit
RAM	7.89 GB
SCHEDA VIDEO	Scheda grafica Descrizione: ATI Mobility Radeon HD 4300 Series (Microsoft Corporation) Versione Driver: 8.635.0.0

¹ Cfr. i siti internet: www.concrete.it e www.aedes.it

l) con riferimento alle strutture geotecniche o di fondazione: fasi di realizzazione dell'opera (se pertinenti), sintesi delle massime pressioni attese, cedimenti e spostamenti assoluti/differenziali, distorsioni angolari, verifiche di stabilità terreno-fondazione eseguite, ed altri aspetti e risultati significativi della progettazione di opere particolari.

Si intende rinforzare con sottofondazioni le parti più sollecitate individuate nello stato di fatto in modo da allargare l'impronta di base e garantire maggiore resistenza per le azioni statiche e sismiche, inoltre si vuole anche garantire un minimo di collegamento alla base delle strutture. Ovviamente è anche necessario realizzare le fondazioni del nuovo setto di spina centrale.

I cordoli di sottofondazione esterni dovranno essere realizzati a campione avendo cura di formare i rostri di collegamento realizzando nicchie nelle murature esistenti di larghezza indicata ed eventualmente consolidando preventivamente le murature circostanti. Non si vuole creare, se possibile, uno stato di sollecitazione attivo mediante messa in carico delle nuove fondazioni, esse dovrebbero entrare in gioco solo in caso di sisma o cedimento differenziale. Le fondazioni realizzate all'interno dell'edificio invece dovranno essere realizzate solo in seguito alla demolizione di porzioni di solai controterra esistenti. In questo caso i solai dovranno essere puntellati e dovranno essere lasciate in essere tutte le possibili opere di "ripresa" (sovrapposizione barre, spezzoni di travetti, etc.) da inglobare all'interno dei nuovi getti. Oltre alle travi e cordoli di fondazione è prevista la realizzazione di solai controterra formati da casseri modulari aerati tipo IGLOO con getto di completamento con rete elettrosaldata. Questi elementi devono realizzare un collegamento tra le fondazioni e sottofondazioni di progetto e i solai esistenti.

La larghezza dei cordoli di sottofondazione è dapprima stata progettata con semplici verifiche manuali su una porzione di facciata Ovest e sul setto di spina di larghezza unitaria, si ottengono i seguenti risultati:

Carico alla base su un metro di muratura per la parete di spina							
H muratura =	12.40	m					
H fondazione =	0.90	m					
sp. muratura =	0.54	m					
γ_{mur} =	2000.00	kg/mc					
Largh. area infl. Solaio 1P =	5.40	m					
G1 =	181	daN/mq	g1 =	978.38	$\gamma_{G1} = 1.3$	g1,d =	12.72 kN
G2 =	404	daN/mq	g2 =	2181.60	$\gamma_{G2} = 1.3$	g2,d =	28.36 kN
Q =	300	daN/mq	Q =	1620.00	$\gamma_Q = 1.5$	Q,d =	24.30 kN
						Peso 1 imp.=	65.38 kN
Largh. area infl. Solaio 2P =	6.60	m					
G1 =	181	daN/mq	g1 =	1195.80	$\gamma_{G1} = 1.3$	g1,d =	15.55 kN
G2 =	153	daN/mq	g2 =	1009.80	$\gamma_{G2} = 1.3$	g2,d =	13.13 kN
Q =	50	daN/mq	Q =	330.00	$\gamma_Q = 1.5$	Q,d =	4.95 kN
						Peso 2 imp.=	33.62 kN
Largh. area infl. Solaio copertura =	3.50	m					
G1 =	60	daN/mq	g1 =	210.00	$\gamma_{G1} = 1.3$	g1,d =	2.73 kN
G2 =	55	daN/mq	g2 =	192.50	$\gamma_{G2} = 1.3$	g2,d =	2.50 kN
Q =	194	daN/mq	Q =	679.00	$\gamma_Q = 1.5$	Q,d =	10.19 kN
						Peso copertura =	15.42 kN
Peso pareti =			g1 =	14364	$\gamma_{G1} = 1.3$	g1,d =	186.73 kN
					totale =		301.15 kN/m

FONDAZIONE MURO DI SPINA

Condizioni drenate semplificate:

$$Q_{lim} = N_q \rho_1 D + N_c C' + N_\gamma \rho'_2 B'/2 = 502.61 \text{ [kN/mq]} = 0.503 \text{ [Mpa]}$$

Condizioni non drenate semplificate:

$$Q_{lim} = \rho_1 D + 5,14 C_u = 481.60 \text{ [kN/mq]} = 0.482 \text{ [Mpa]}$$

Valori caratteristici parametri geomeccanici terreno di posa (coltre):

$$\begin{aligned} \rho &= (\text{in questo caso } \rho_1 = \rho_2) & 19 \text{ [kN/mc]} \\ C' &= & 7 \text{ [kPa]} \\ C_u &= & 90 \text{ [kPa]} \\ \phi' &= & 25 \text{ [}^\circ\text{]} & 0.436 \text{ [rad]} \end{aligned}$$

$$N_q = (1 + \tan \phi') / (1 - \tan \phi') e^{\pi \tan \phi'} = 10.662$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi' = 20.721$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi' = 10.876$$

$$D = 1 \text{ [m]}$$

$$B = 1.5 \text{ [m]}$$

$$\text{Valore di portata limite} = 0.209 \text{ [Mpa]} \quad 314.09 \text{ kN} > 301.15 \text{ kN}$$

$$\gamma_R (R3) = 2.3$$

Carico alla base su un metro di muratura per la parete fronte

H muratura =	9.95	m					
H fondazione =	0.90	m					
sp. muratura =	0.54	m					
γ_{mur} =	2000.00	kN/mc					
Largh. area infl. Solaio 1P =	3.60	m					
G1 = 181 daN/mq	g1 = 652.25	$\gamma_{G1} = 1.3$		g1,d =	8.48	kN	
G2 = 404 daN/mq	g2 = 1454.40	$\gamma_{G2} = 1.3$		g2,d =	18.91	kN	
Q = 300 daN/mq	Q = 1080.00	$\gamma_Q = 1.5$		Q,d =	16.20	kN	
				Peso 1 imp.=	43.59	kN	
Largh. area infl. Solaio 2P =	3.60	m					
G1 = 181 daN/mq	g1 = 652.25	$\gamma_{G1} = 1.3$		g1,d =	8.48	kN	
G2 = 153 daN/mq	g2 = 550.80	$\gamma_{G2} = 1.3$		g2,d =	7.16	kN	
Q = 50 daN/mq	Q = 180.00	$\gamma_Q = 1.5$		Q,d =	2.70	kN	
				Peso 2 imp.=	18.34	kN	
Largh. area infl. Solaio copertura =	3.50	m					
G1 = 60 daN/mq	g1 = 210.00	$\gamma_{G1} = 1.3$		g1,d =	2.73	kN	
G2 = 55 daN/mq	g2 = 192.50	$\gamma_{G2} = 1.3$		g2,d =	2.50	kN	
Q = 194 daN/mq	Q = 679.00	$\gamma_Q = 1.5$		Q,d =	10.19	kN	
				Peso copertura =	15.42	kN	
Peso pareti =	g1 = 11718	$\gamma_{G1} = 1.3$		g1,d =	152.33	kN	
				totale =	229.68	kN/m	

FONDAZIONE PARETE FRONTE

Condizioni drenate semplificate:

$$Q_{lim} = N_q \rho_1 D + N_c C' + N_\gamma \rho'_2 B'/2 = 471.61 \text{ [kN/mq]} = 0.472 \text{ [Mpa]}$$

Condizioni non drenate semplificate:

$$Q_{lim} = \rho_1 D + 5,14 C_u = 481.60 \text{ [kN/mq]} = 0.482 \text{ [Mpa]}$$

Valori caratteristici parametri geomeccanici terreno di posa (coltre):

$$\begin{aligned} \rho &= (\text{in questo caso } \rho_1 = \rho_2) && 19 \text{ [kN/mc]} \\ C' &= && 7 \text{ [kPa]} \\ C_u &= && 90 \text{ [kPa]} \\ \phi' &= && 25 \text{ [}^\circ\text{]} && 0.436 \text{ [rad]} \end{aligned}$$

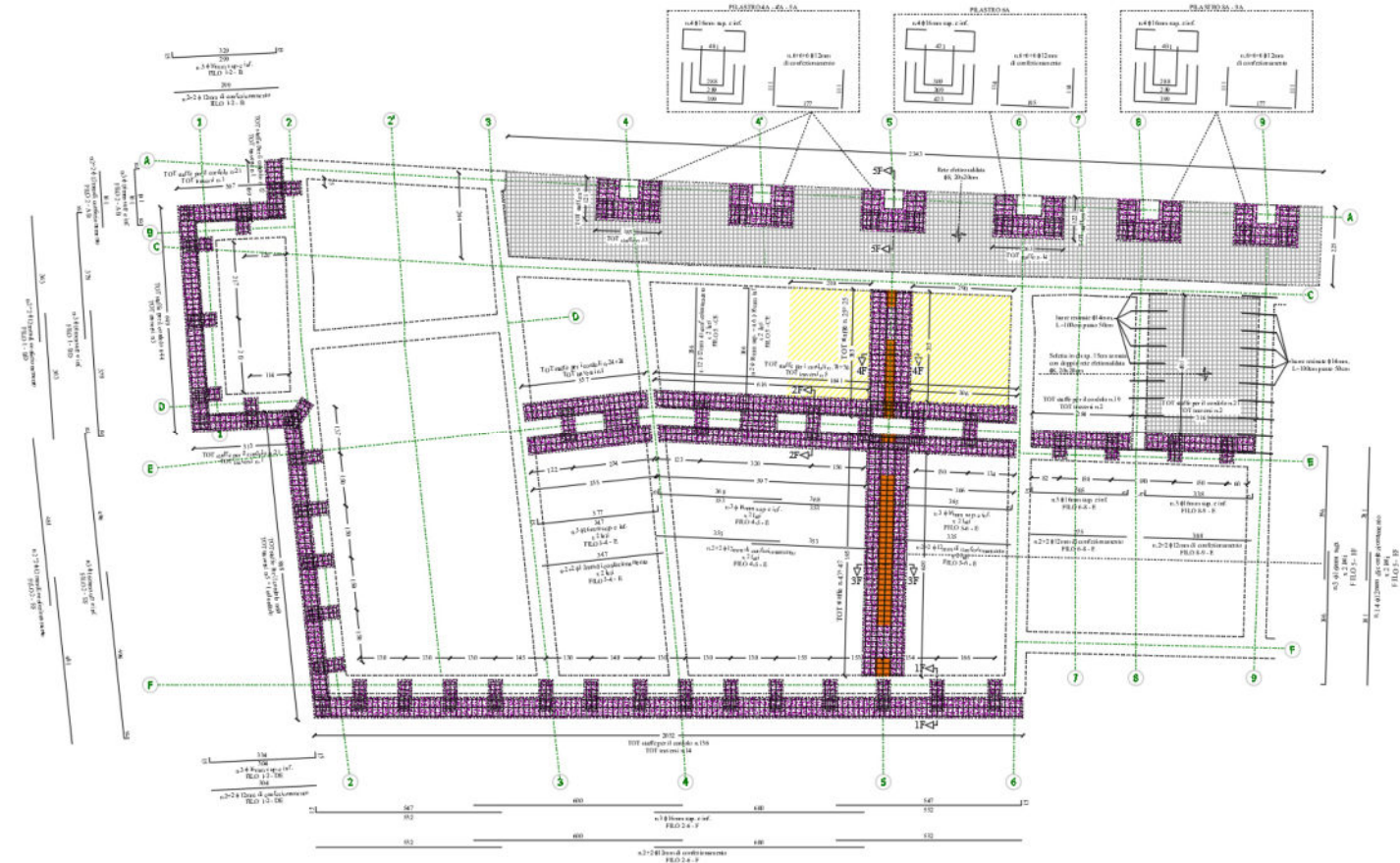
$$\begin{aligned} N_q &= (1 + \text{sen} \phi') / (1 - \text{sen} \phi') e^{\pi \tan \phi'} && 10.662 \\ N_c &= (N_q - 1) / \tan \phi' && 20.721 \\ N_\gamma &= 2(N_q + 1) \tan \phi' && 10.876 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= && 1 \text{ [m]} \\ B &= && 1.2 \text{ [m]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Valore di portata limite} &= && 0.205 \text{ [Mpa]} && 246.06 \text{ kN} > && 229.68 \text{ kN} \\ \gamma_R (R3) &= && 2.3 \end{aligned}$$

Le verifiche risultano soddisfatte

Sono stati progettati quindi cordoli di rinforzo e nuove fondazioni per i nuovi setti di spina come da schema sottostante:



In pratica è stato consolidato tutto il perimetro esterno raggiungibile: la porzione Est al di là del portico, è già stata interessata dalle opere di ripavimentazione della piazza, tutta la strada possiede quindi una soletta di 15÷20 cm di spessore (profondità -50 cm circa

rispetto al P.C.) armata con rete elettrosaldata. La nuova soletta controterra del porticato si andrà ad innestare con questa e ricongiungerà tra loro tutte le sottofondazioni dei pilastri. Si interviene anche sul setto di spina centrale allargandolo, laddove possibile, fino alla larghezza di circa 150 cm con doppio cordolo unito da traversi. Alla sottofondazione del setto di spina si unisce quella del nuovo setto di controvento che ha solo funzione di collegamento e di portanza per il peso proprio e per le azioni sismiche. Per ragioni di carattere architettonico richieste dalla Committenza non è stato possibile estendere l'intervento di sottofondazione all'intero fabbricato, d'altra parte si ritiene che l'intervento possa risolvere tutte le criticità riscontrate.

Sulla base dei parametri geotecnici indicati sono state condotte le verifiche geotecniche di portanza del terreno e di scorrimento mediante il software Aedes PCM.

Le verifiche sono eseguite secondo il criterio seguente:

VERIFICHE SISMICHE A STATO LIMITE DI TIPO GEOTECNICO (GEO):

CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO

(D.M.17.1.2018 (NTC18), §6.4.2.1, §7.2.5, §7.11.5.3)

PCM esegue automaticamente le verifiche allo stato limite ultimo di tipo geotecnico (GEO) (verifica di capacità portante del terreno e di scorrimento sul piano di posa) utilizzando l'Approccio 2 (§2.6.1), dove i coefficienti parziali definiti per le azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e la resistenza globale del sistema (R) assumono i valori (§6.4.2.1):

$$A1 + M1 + R3$$

In Analisi Statica, le massime tensioni sul terreno (ottenute considerando le varie combinazioni di carico statiche) sono confrontate con la capacità portante (ridotta di 2.3); per la verifica a scorrimento, il taglio globale agente lungo una direzione viene confrontato con la resistenza a scorrimento (ridotta di 1.1).

Il coefficiente di sottofondo (K Winkler) è una proprietà delle singole travi di fondazione, definita nei Dati Aste.

Il carico limite del terreno (q_{lim}) può essere determinato automaticamente in funzione delle caratteristiche della fondazione e dell'azione di progetto (e, V, H) oppure essere specificato come valore personalizzato (in questo caso i valori di e, V, H non sono presenti).

Nella verifica di scorrimento sul piano di posa la resistenza a taglio R dipende dalle condizioni di drenaggio (EC7, §6.5.3):

- in condizioni drenate, $R = V \tan(\delta_K)$, dove V è il carico verticale complessivo agente sul piano di posa e δ_K è l'angolo di attrito terreno-struttura (dato comune a tutte le fondazioni);

- in condizioni non drenate, $R = A c_a$, dove A è l'area totale delle fondazioni e c_a è l'adesione tra terreno e struttura (dato comune a tutte le fondazioni).

Per la verifica Statica, le combinazioni di carico fondamentali utilizzate per le verifiche agli stati limite ultimi in analisi statica sono del tipo (§2.5.3):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

dove per i coefficienti γ_{G1} , γ_{G2} , γ_P e γ_Q si applica quando indicato in §2.6.1.

Per l'analisi sismica, si fa riferimento a §7.2.5; si ricorda che la combinazione di carico sismica è unica ed è data da: $G_1 + G_2 + E + \square_j \square_{2j} Q_{kj}$ (i coefficienti \square_F sono unitari).

Nella verifica delle fondazioni devono essere assunte come azioni di progetto trasmesse dalla struttura le minori tra:

(a) la forza assiale (N) negli elementi strutturali verticali soprastanti, derivante dalla combinazione delle azioni di cui sopra, associata al concomitante valore resistente del momento flettente (M) e del taglio (V);

(b) le azioni trasferite dagli elementi soprastanti (N, M, V) amplificate con un coefficiente \square_{Rd} pari a 1,1 in CD "B" (N.B. CD "B" può essere considerata la situazione degli edifici in muratura, caratterizzati da bassa duttilità) e 1,3 in CD "A"; si ritiene ragionevole ritenere che l'amplificazione riguardi le sole componenti sismiche (il valore di ogni sollecitazione è dato dalla composizione della componente statica con quella sismica) (in alternativa, l'amplificazione viene applicata alle sollecitazioni complessive);

(c) le azioni derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura q pari a 1.

Per applicare l'opzione (a) è indispensabile seguire una modalità di modellazione che separa il graticcio di fondazione dalla sovrastruttura; al graticcio si applicano puntualmente (nei nodi di base degli elementi verticali sovrastanti) le azioni assiali di calcolo e i valori resistenti delle azioni tagliante e flettente. Nel caso di modello unitario fondazioni+sovrastuttura, l'opzione (a) non può essere utilizzata, perché non esiste una configurazione di analisi che produca contemporaneamente le sollecitazioni richieste.

L'opzione (b) è invece sempre applicabile in entrambi i casi; nel caso di modello unitario, l'amplificazione verrà attribuita direttamente alle tensioni di contatto fondazione-terreno (ai fini della verifica geotecnica GEO) e alle sollecitazioni nelle travi di fondazione (ai fini della loro verifica di resistenza strutturale STR).

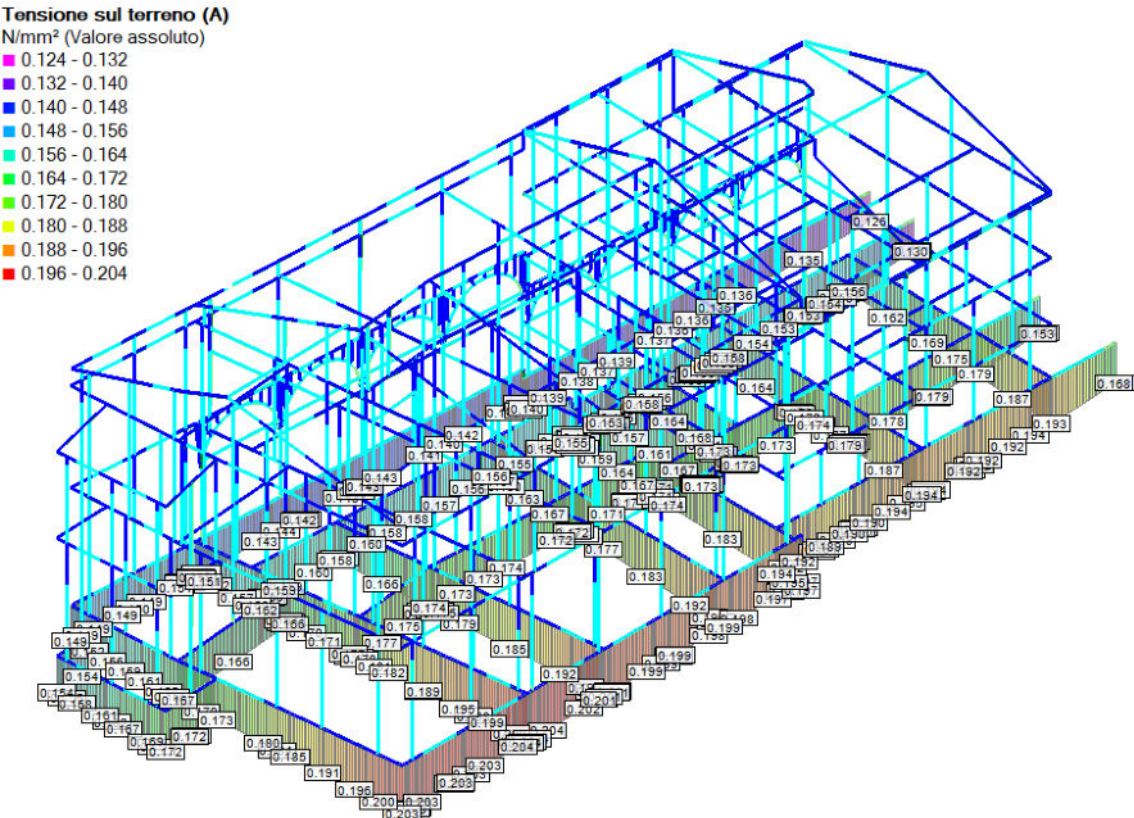
L'opzione (c) può essere considerata poco significativa per le normali strutture (è ragionevole ritenere la pensata per le strutture che in elevazione sono calcolate con $q=1$). Infatti: la componente statica valutata con il reale fattore di struttura (≥ 2.25 per gli edifici in muratura esistenti; ≥ 2.80 per gli edifici nuovi in muratura ordinaria; ≥ 3.25 per gli edifici nuovi in muratura armata) è comunque inferiore a quella valutata con $q=1$ e quindi, potendo scegliere le sollecitazioni minori fra (a) (b) (c), l'opzione (c) appare superflua.

Comunque, potendo scegliere le azioni minori fra (a) (b) (c), considerando un solo caso o due casi si opera a favore di sicurezza (i restanti due casi o un caso potrebbero solo ridurre le azioni e quindi non corrisponderebbero a situazioni più sfavorevoli).

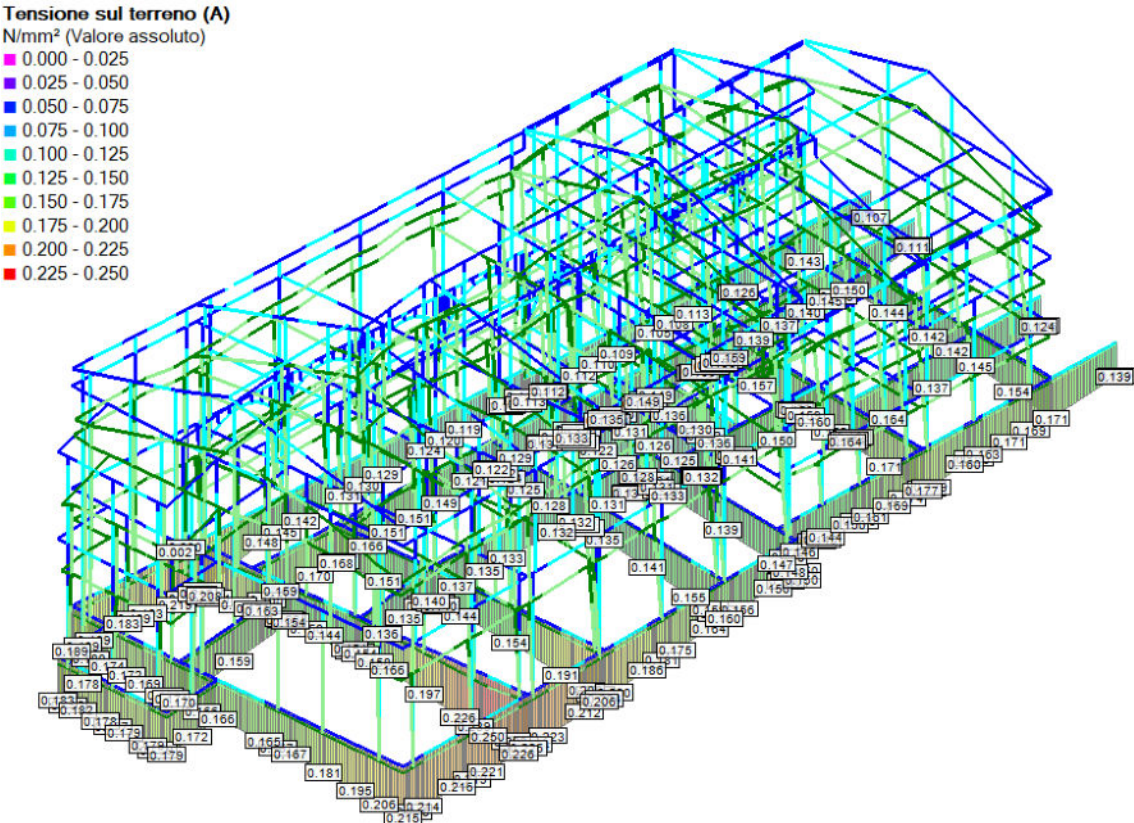
In analisi sismica, PCM segue l'opzione (b). Per la verifica di capacità portante: si amplificano di 1.1 le tensioni sul terreno corrispondenti all'unica combinazione sismica prevista (effetto statico + effetto sismico); l'amplificazione viene applicata, a favore di sicurezza, alle componenti globali: in alternativa potrebbe infatti applicarsi alla sola componente sismica; infine si confrontano con la capacità portante (ridotta di 2.3).

Le verifiche sismiche di tipo geotecnico, come le altre verifiche di resistenza, sono condotte, per tutti gli edifici in muratura, allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV). Per alcuni tipi di edifici sono richieste verifiche sismiche di resistenza anche per stati limite di esercizio (in particolare: SLD): si tratta delle costruzioni di Classe III e IV qualora si vogliano limitare i danneggiamenti strutturali (§7.3.7.1).

Simbologia utilizzata nel software PCM: Verifica di capacità portante del terreno N.asta = numero progressivo dell'asta (trave di fondazione, o trave su suolo elastico) K Winkler = coefficiente di sottofondo della trave su suolo elastico e = eccentricità del carico in direzione trasversale V = componente verticale del carico H = componente orizzontale del carico q_{lim} = carico limite del terreno Rd = valore di progetto della resistenza, $Rd = q_{lim} / \square_R$ (con $\square_R = 2.3$) Nodo i = nodo iniziale dell'asta sZ,i = spostamento verticale del nodo i sT,i = tensione di contatto nel nodo i Ed,i = valore di progetto dell'azione in corrispondenza del nodo i. La tensione sul terreno risultante dal calcolo deve essere amplificata di 1.1 (opzione b); l'amplificazione 1.1 si applica, a favore di sicurezza, alla tensione complessiva, che include sia la parte statica sia la parte sismica) C.Sic. i = coefficiente di sicurezza, fornito dal rapporto: $Rd / Ed,i$. La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è ≥ 1 Nodo j = nodo finale dell'asta sZ,j = spostamento verticale del nodo j sT,j = tensione di contatto nel nodo j Ed,j = valore di progetto dell'azione in corrispondenza del nodo j. Analogamente a Ed,i, la tensione sul terreno risultante dal calcolo deve essere amplificata per 1.1 C.Sic. j = coefficiente di sicurezza, fornito dal rapporto: $Rd / Ed,j$. La verifica è soddisfatta quando il coefficiente di sicurezza è ≥ 1



Tensione del terreno in condizioni statiche SLU



Tensione del terreno in condizioni sismiche SLV

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

VERIFICHE PER STATO LIMITE ULTIMO DI TIPO GEOTECNICO (§6.4.2.1) - VERIFICA DI CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO

C.Sic: 1.191 (CCC ID 40) (Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLU)

N. asta	K Wink. (N/mm³)	e (m)	V (kN)	H (kN)	q, lim (N/mm²)	Rd	Nodo i	sZ, i (mm)	sT, i (N/mm²)	Ed, i	C.Sic. i	Nodo j	sZ, j (mm)	sT, j (N/mm²)	Ed, j	C.Sic. j	ID CCC
1013	0.050				0.573	0.249	978	-0.18	0.147	0.147	1.700	979	-0.17	0.146	0.146	1.711	38
1014	0.050				0.573	0.249	986	-0.13	0.139	0.139	1.798	987	-0.12	0.137	0.137	1.813	38
1015	0.050				0.573	0.249	980	-0.17	0.145	0.145	1.722	981	-0.16	0.144	0.144	1.735	38
1016	0.050				0.573	0.249	982	-0.16	0.143	0.143	1.743	983	-0.16	0.142	0.142	1.751	38
1017	0.050				0.573	0.249	988	-0.16	0.142	0.142	1.760	985	-0.15	0.140	0.140	1.775	39
1020	0.050				0.573	0.249	994	0.10	0.131	0.131	1.904	967	-0.41	0.157	0.157	1.584	38
1021	0.050				0.573	0.249	995	0.10	0.168	0.168	1.480	966	-0.41	0.195	0.195	1.276	40
1022	0.050				0.573	0.249	996	0.10	0.154	0.154	1.616	965	-0.39	0.180	0.180	1.384	40
1023	0.050				0.573	0.249	990	-0.13	0.135	0.135	1.845	997	0.03	0.126	0.126	1.981	1
1693	0.050				0.591	0.257	1405	-0.25	0.208	0.208	1.236	1	-0.25	0.208	0.208	1.236	8
1694	0.050				0.591	0.257	1	-0.25	0.208	0.208	1.236	946	-0.25	0.208	0.208	1.236	8
1695	0.050				0.591	0.257	1406	-0.31	0.209	0.209	1.230	5	-0.29	0.209	0.209	1.232	8
1696	0.050				0.591	0.257	1407	-0.28	0.208	0.208	1.234	1405	-0.25	0.208	0.208	1.236	8
1697	0.050				0.591	0.257	5	-0.29	0.209	0.209	1.232	1407	-0.28	0.208	0.208	1.234	8
1698	0.050				0.591	0.257	1408	-0.34	0.209	0.209	1.231	9	-0.34	0.209	0.209	1.229	40
1699	0.050				0.591	0.257	1409	-0.33	0.209	0.209	1.228	1406	-0.31	0.209	0.209	1.230	8
1700	0.050				0.591	0.257	1411	-0.33	0.207	0.207	1.240	1408	-0.34	0.209	0.209	1.231	8
1701	0.050				0.591	0.257	13	-0.32	0.206	0.206	1.246	1411	-0.33	0.207	0.207	1.240	8
1702	0.050				0.591	0.257	1412	-0.28	0.202	0.202	1.270	17	-0.28	0.203	0.203	1.266	40
1703	0.050				0.591	0.257	1413	-0.29	0.204	0.204	1.261	1410	-0.31	0.205	0.205	1.250	40
1704	0.050				0.591	0.257	17	-0.28	0.203	0.203	1.266	1413	-0.29	0.204	0.204	1.261	40
1705	0.050				0.591	0.257	1415	-0.28	0.201	0.201	1.277	1412	-0.28	0.202	0.202	1.270	40
1706	0.050				0.591	0.257	21	-0.28	0.201	0.201	1.278	1415	-0.28	0.201	0.201	1.277	40
1707	0.050				0.591	0.257	945	-0.29	0.200	0.200	1.286	25	-0.29	0.200	0.200	1.284	40
1708	0.050				0.591	0.257	1416	-0.29	0.201	0.201	1.281	1414	-0.28	0.201	0.201	1.279	40
1709	0.050				0.591	0.257	25	-0.29	0.200	0.200	1.284	1416	-0.29	0.201	0.201	1.281	40
1710	0.050				0.573	0.249	947	-0.29	0.200	0.200	1.247	29	-0.29	0.198	0.198	1.261	40
1711	0.050				0.573	0.249	29	-0.29	0.198	0.198	1.261	952	-0.29	0.195	0.195	1.276	40
1712	0.050				0.573	0.249	948	-0.29	0.173	0.173	1.441	32	-0.29	0.171	0.171	1.454	37
1713	0.050				0.573	0.249	32	-0.29	0.171	0.171	1.454	1417	-0.29	0.170	0.170	1.468	37
1714	0.050				0.573	0.249	1418	-0.31	0.159	0.159	1.570	36	-0.31	0.158	0.158	1.572	38
1715	0.050				0.573	0.249	36	-0.31	0.158	0.158	1.572	941	-0.31	0.158	0.158	1.575	38
1716	0.050				0.573	0.249	1420	-0.29	0.158	0.158	1.575	1418	-0.31	0.159	0.159	1.570	38
1717	0.050				0.573	0.249	40	-0.29	0.158	0.158	1.572	1420	-0.29	0.158	0.158	1.575	38
1718	0.050				0.573	0.249	1421	-0.31	0.162	0.162	1.541	44	-0.30	0.161	0.161	1.550	6
1719	0.050				0.573	0.249	1422	-0.29	0.160	0.160	1.559	1419	-0.28	0.159	0.159	1.571	6
1720	0.050				0.573	0.249	44	-0.30	0.161	0.161	1.550	1422	-0.29	0.160	0.160	1.559	6
1721	0.050				0.573	0.249	1424	-0.32	0.163	0.163	1.532	1421	-0.31	0.162	0.162	1.541	6
1722	0.050				0.573	0.249	48	-0.34	0.164	0.164	1.519	1424	-0.32	0.163	0.163	1.532	6
1723	0.050				0.573	0.249	940	-0.33	0.165	0.165	1.509	52	-0.31	0.164	0.164	1.519	38
1724	0.050				0.573	0.249	1425	-0.31	0.163	0.163	1.526	1423	-0.35	0.165	0.165	1.512	6
1725	0.050				0.573	0.249	52	-0.31	0.164	0.164	1.518	1425	-0.31	0.163	0.163	1.526	6
1726	0.050				0.591	0.257	953	-0.29	0.173	0.173	1.486	56	-0.29	0.173	0.173	1.483	37
1727	0.050				0.591	0.257	56	-0.29	0.173	0.173	1.483	1426	-0.29	0.174	0.174	1.479	37
1728	0.050				0.591	0.257	954	-0.30	0.177	0.177	1.451	60	-0.30	0.177	0.177	1.449	37
1729	0.050				0.591	0.257	60	-0.30	0.177	0.177	1.449	1427	-0.30	0.178	0.178	1.448	37
1730	0.050				0.591	0.257	1427	-0.30	0.178	0.178	1.448	1428	-0.30	0.179	0.179	1.438	37
1731	0.050				0.591	0.257	1428	-0.30	0.179	0.179	1.439	64	-0.31	0.180	0.180	1.425	40
1732	0.050				0.591	0.257	64	-0.31	0.180	0.180	1.426	955	-0.33	0.182	0.182	1.411	7
1733	0.050				0.573	0.249	1429	-0.32	0.203	0.203	1.227	68	-0.31	0.205	0.205	1.218	8
1734	0.050				0.573	0.249	68	-0.31	0.205	0.205	1.218	943	-0.31	0.206	0.206	1.209	8
1735	0.050				0.573	0.249	1430	-0.27	0.181	0.181	1.379	72	-0.29	0.190	0.190	1.315	40
1736	0.050				0.573	0.249	1431	-0.30	0.198	0.198	1.255	1429	-0.32	0.203	0.203	1.226	40
1737	0.050				0.573	0.249	72	-0.29	0.190	0.190	1.315	1431	-0.30	0.198	0.198	1.255	40
1738	0.050				0.573	0.249	954	-0.30	0.177	0.177	1.407	76	-0.30	0.178	0.178	1.400	37
1739	0.050				0.573	0.249	1432	-0.30	0.179	0.179	1.396	1430	-0.29	0.182	0.182	1.372	38
1740	0.050				0.573	0.249	76	-0.30	0.178	0.178	1.400	1432	-0.30	0.179	0.179	1.394	37
1741	0.050				0.573	0.249	942	-0.34	0.164	0.164	1.517	79	-0.32	0.170	0.170	1.462	6
1742	0.050				0.573	0.249	79	-0.30	0.170	0.170	1.469	954	-0.30	0.177	0.177	1.407	37
1743	0.050				0.573	0.249	1433	-0.35	0.207	0.207	1.203	82	-0.34	0.208	0.208	1.197	40
1744	0.050				0.573	0.249	82	-0.34	0.208	0.208	1.197	944	-0.34	0.209	0.209	1.191	40
1745	0.050				0.573	0.249	1434	-0.39	0.201	0.201	1.239	86	-0.40	0.204	0.204	1.222	8
1746	0.050				0.573	0.249	1435	-0.41									

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

1794	0.050	0.573	0.249	160	-0.36	0.158	0.158	1.576	162	-0.37	0.158	0.158	1.573	38
1795	0.050	0.573	0.249	162	-0.37	0.158	0.158	1.573	167	-0.39	0.159	0.159	1.565	38
1796	0.050	0.573	0.249	167	-0.39	0.159	0.159	1.565	165	-0.39	0.159	0.159	1.564	38
1797	0.050	0.573	0.249	165	-0.39	0.159	0.159	1.564	950	-0.39	0.159	0.159	1.564	38
1798	0.050	0.573	0.249	1455	-0.33	0.174	0.174	1.428	170	-0.32	0.175	0.175	1.427	37
1799	0.050	0.573	0.249	170	-0.32	0.175	0.175	1.427	961	-0.32	0.175	0.175	1.424	37
1800	0.050	0.573	0.249	1456	-0.45	0.173	0.173	1.436	174	-0.46	0.176	0.176	1.419	8
1801	0.050	0.573	0.249	1457	-0.46	0.178	0.178	1.402	1455	-0.31	0.174	0.174	1.435	8
1802	0.050	0.573	0.249	174	-0.46	0.176	0.176	1.419	1457	-0.46	0.178	0.178	1.402	8
1803	0.050	0.591	0.257	178	-0.29	0.174	0.174	1.473	961	-0.32	0.175	0.175	1.468	37
1804	0.050	0.573	0.249	1458	-0.29	0.195	0.195	1.279	181	-0.29	0.195	0.195	1.278	40
1805	0.050	0.573	0.249	181	-0.29	0.195	0.195	1.278	952	-0.29	0.195	0.195	1.276	40
1806	0.050	0.573	0.249	1459	-0.25	0.192	0.192	1.300	184	-0.25	0.192	0.192	1.296	40
1807	0.050	0.573	0.249	1460	-0.26	0.193	0.193	1.292	1458	-0.29	0.195	0.195	1.279	40
1808	0.050	0.573	0.249	184	-0.25	0.192	0.192	1.296	1460	-0.26	0.193	0.193	1.292	40
1809	0.050	0.573	0.249	1461	-0.30	0.193	0.193	1.289	188	-0.27	0.192	0.192	1.296	40
1810	0.050	0.573	0.249	1462	-0.25	0.191	0.191	1.303	1459	-0.25	0.192	0.192	1.300	40
1811	0.050	0.573	0.249	188	-0.27	0.192	0.192	1.296	1462	-0.25	0.191	0.191	1.303	40
1812	0.050	0.573	0.249	951	-0.37	0.196	0.196	1.271	192	-0.36	0.196	0.196	1.272	40
1813	0.050	0.573	0.249	1463	-0.35	0.196	0.196	1.273	1461	-0.30	0.193	0.193	1.289	40
1814	0.050	0.573	0.249	192	-0.36	0.196	0.196	1.272	1463	-0.35	0.196	0.196	1.273	40
1815	0.050	0.573	0.249	959	-0.37	0.176	0.176	1.415	196	-0.37	0.179	0.179	1.393	37
1816	0.050	0.573	0.249	196	-0.37	0.179	0.179	1.393	964	-0.37	0.182	0.182	1.371	37
1817	0.050	0.573	0.249	956	-0.32	0.158	0.158	1.576	250	-0.31	0.158	0.158	1.575	6
1818	0.050	0.573	0.249	250	-0.31	0.158	0.158	1.575	1464	-0.31	0.158	0.158	1.575	6
1819	0.050	0.573	0.249	1464	-0.31	0.158	0.158	1.575	1465	-0.26	0.159	0.159	1.562	6
1820	0.050	0.573	0.249	1465	-0.26	0.159	0.159	1.562	254	-0.26	0.164	0.164	1.521	6
1821	0.050	0.573	0.249	254	-0.25	0.163	0.163	1.524	1466	-0.25	0.168	0.168	1.482	5
1822	0.050	0.573	0.249	1466	-0.25	0.168	0.168	1.482	1467	-0.29	0.174	0.174	1.434	37
1823	0.050	0.573	0.249	1467	-0.29	0.174	0.174	1.434	258	-0.29	0.174	0.174	1.431	37
1824	0.050	0.573	0.249	258	-0.29	0.174	0.174	1.431	957	-0.29	0.174	0.174	1.428	37
1825	0.050	0.573	0.249	1468	-0.35	0.188	0.188	1.328	442	-0.37	0.194	0.194	1.282	8
1826	0.050	0.573	0.249	442	-0.37	0.194	0.194	1.282	1434	-0.39	0.201	0.201	1.239	8
1827	0.050	0.573	0.249	955	-0.33	0.182	0.182	1.368	448	-0.34	0.185	0.185	1.348	8
1828	0.050	0.573	0.249	448	-0.34	0.185	0.185	1.348	1468	-0.35	0.188	0.188	1.328	8
1829	0.050	0.573	0.249	952	-0.29	0.195	0.195	1.276	481	-0.29	0.185	0.185	1.346	40
1830	0.050	0.573	0.249	481	-0.29	0.185	0.185	1.346	958	-0.29	0.175	0.175	1.422	37
1831	0.050	0.573	0.249	958	-0.29	0.175	0.175	1.422	488	-0.29	0.174	0.174	1.432	37
1832	0.050	0.573	0.249	488	-0.29	0.174	0.174	1.432	948	-0.29	0.173	0.173	1.441	37
1833	0.050	0.573	0.249	934	-0.24	0.160	0.160	1.561	493	-0.23	0.162	0.162	1.534	38
1834	0.050	0.573	0.249	493	-0.23	0.162	0.162	1.534	1469	-0.23	0.165	0.165	1.509	38
1835	0.050	0.573	0.249	1469	-0.22	0.165	0.165	1.510	1470	-0.21	0.168	0.168	1.487	6
1836	0.050	0.573	0.249	1470	-0.21	0.168	0.168	1.487	496	-0.21	0.169	0.169	1.476	6
1837	0.050	0.573	0.249	496	-0.21	0.169	0.169	1.476	935	-0.21	0.170	0.170	1.465	7
1838	0.050	0.573	0.249	511	-0.33	0.157	0.157	1.582	1439	-0.33	0.159	0.159	1.568	38
1839	0.050	0.573	0.249	1417	-0.29	0.170	0.170	1.468	519	-0.29	0.166	0.166	1.501	37
1840	0.050	0.573	0.249	519	-0.29	0.166	0.166	1.501	1471	-0.29	0.162	0.162	1.536	37
1841	0.050	0.573	0.249	1471	-0.29	0.162	0.162	1.536	1472	-0.29	0.159	0.159	1.567	37
1842	0.050	0.573	0.249	1472	-0.31	0.160	0.160	1.559	522	-0.31	0.159	0.159	1.567	38
1843	0.050	0.573	0.249	522	-0.31	0.159	0.159	1.567	949	-0.31	0.158	0.158	1.575	38
1844	0.050	0.591	0.257	961	-0.32	0.175	0.175	1.468	532	-0.35	0.176	0.176	1.464	37
1845	0.050	0.591	0.257	532	-0.35	0.176	0.176	1.464	959	-0.37	0.176	0.176	1.459	37
1846	0.050	0.591	0.257	655	-0.29	0.175	0.175	1.472	1473	-0.29	0.175	0.175	1.464	37
1847	0.050	0.591	0.257	1473	-0.29	0.175	0.175	1.464	1474	-0.29	0.176	0.176	1.461	37
1848	0.050	0.591	0.257	1474	-0.29	0.176	0.176	1.461	658	-0.30	0.177	0.177	1.456	37
1849	0.050	0.591	0.257	658	-0.30	0.177	0.177	1.456	954	-0.30	0.177	0.177	1.451	37
1850	0.050	0.573	0.249	950	-0.39	0.159	0.159	1.564	669	-0.38	0.166	0.166	1.503	38
1851	0.050	0.573	0.249	669	-0.38	0.166	0.166	1.504	1475	-0.38	0.172	0.172	1.445	37
1852	0.050	0.573	0.249	960	-0.47	0.165	0.165	1.511	707	-0.46	0.169	0.169	1.473	6
1853	0.050	0.573	0.249	707	-0.45	0.169	0.169	1.477	1456	-0.45	0.174	0.174	1.435	5
1854	0.050	0.573	0.249	1476	-0.40	0.159	0.159	1.563	712	-0.40	0.159	0.159	1.563	38
1855	0.050	0.573	0.249	712	-0.40	0.159	0.159	1.563	950	-0.39	0.159	0.159	1.564	38
1856	0.050	0.573	0.249	1477	-0.34	0.155	0.155	1.610	715	-0.34	0.155	0.155	1.603	38
1857	0.050	0.573	0.249	1478	-0.34	0.156	0.156	1.596	1476	-0.40	0.159	0.159	1.563	38
1858	0.050	0.573	0.249	715	-0.34	0.155	0.155	1.603	1478	-0.34	0.156	0.156	1.596	38
1859	0.050	0.573	0.249	967	-0.41	0.157	0.157	1.584	719	-0.39	0.157	0.157	1.587	38
1860	0.050	0.573	0.249	1479	-0.38	0.157	0.157	1.591	1477	-0.34	0.155	0.155	1.610	38
1861	0.050	0.573	0.249	719	-0.39	0.157	0.157	1.587	1479	-0.38	0.157	0.157	1.591	38
1862	0.050	0.573	0.249	1480	-0.39	0.171	0.171	1.456	723	-0.40	0.164	0.164	1.517	38
1863	0.050	0.573	0.249	723	-0.40	0.164	0.164	1.517	967	-0.41	0.157	0.157	1.584	38
1864	0.050	0.573	0.249	1481	-0.37	0.194	0.194	1.285	726	-0.39	0.195	0.195	1.280	40
1865	0.050	0.573	0.249	726	-0.39	0.195	0.195	1.280	966	-0.41	0.195	0.195	1.276	40
1866	0.050	0.573	0.249	1482	-0.33	0.193	0.193	1.292	730	-0.33	0.193	0.193	1.291	4
1867	0.050	0.573	0.249	1483	-0.34	0.193	0.193	1.291	1481	-0.37	0.194	0.194	1.285	4
1868	0.050	0.573	0.249	730	-0.33	0.193	0.193	1.291	1483	-0.34	0.193	0.193	1.291	4
1869	0.050	0.573	0.249	951	-0.37	0.196	0.196	1.271	734	-0.38	0.196	0.196	1.271	40
1870	0.050	0.573	0.249	1484	-0.38	0.196	0.196	1.270	1482	-0.33	0.193	0.193	1.292	40
1871	0.050	0.573	0.249	734	-0.38	0.196	0.196	1.271	1484	-0.38	0.196	0.196	1.270	40
1872	0.050	0.573	0.249	1485	-0.32	0.178	0.178	1.396	737	-0.34	0.179	0.179	1.394	4
1873	0.050	0.573	0.249	737	-0.34	0.179	0.179	1.394	965	-0.39	0.180	0.180	1.384	40
1874	0.050	0.573	0.249	964	-0.37	0.182	0.182	1.371	741	-0.37	0.182	0.182	1.371	37
1875	0.050	0.573	0.249	1486	-0.37	0.181	0.181	1.373	1485	-0.29	0.177	0.177	1.409	37
1876	0.050	0.573	0.249	741	-0.37	0.182	0.182	1.371	1486	-0.37	0.181	0.181	1.373	37
1877	0.050	0.573	0.249	964	-0.37	0.182	0.182	1.372	744	-0.37	0.189	0.189	1.320	40
1878	0.050	0.573	0.249	744	-0.37	0.189	0.189	1.320	951	-0.37	0.196	0.196	1.271	40
1879	0.050	0.573	0.249	966	-0.41	0.195	0.195	1.276	746	-				

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

1915	0.050			0.591	0.257	1495	-0.16	0.142	0.142	1.808	984	-0.16	0.142	0.142	1.809	39
1917	0.050			0.591	0.257	991	-0.16	0.142	0.142	1.809	1496	-0.16	0.142	0.142	1.810	39
1918	0.050			0.591	0.257	1496	-0.16	0.142	0.142	1.810	988	-0.16	0.142	0.142	1.815	39
1919	0.050			0.591	0.257	985	-0.15	0.140	0.140	1.831	1039	-0.14	0.139	0.139	1.843	39
1920	0.050			0.591	0.257	1039	-0.14	0.139	0.139	1.843	986	-0.13	0.139	0.139	1.855	38
1921	0.050			0.591	0.257	987	-0.12	0.137	0.137	1.870	1044	-0.12	0.137	0.137	1.874	38
1922	0.050			0.591	0.257	1044	-0.12	0.137	0.137	1.874	989	-0.12	0.137	0.137	1.878	37
1924	0.050			0.573	0.249	989	-0.12	0.137	0.137	1.821	1497	-0.13	0.137	0.137	1.825	37
1925	0.050			0.573	0.249	1497	-0.13	0.137	0.137	1.825	990	-0.12	0.135	0.135	1.852	37
1994	0.050			0.573	0.249	100	-0.33	0.163	0.163	1.530	940	-0.33	0.165	0.165	1.509	38
1995	0.050			0.573	0.249	940	-0.33	0.165	0.165	1.509	1440	-0.33	0.167	0.167	1.495	38
1996	0.050			0.591	0.257	1410	-0.31	0.205	0.205	1.251	943	-0.31	0.206	0.206	1.247	8
1997	0.050			0.591	0.257	943	-0.31	0.206	0.206	1.247	13	-0.32	0.206	0.206	1.245	40
1998	0.050			0.573	0.249	1423	-0.35	0.165	0.165	1.512	942	-0.34	0.164	0.164	1.517	6
1999	0.050			0.573	0.249	942	-0.34	0.164	0.164	1.517	48	-0.34	0.164	0.164	1.519	6
2000	0.050			0.591	0.257	9	-0.34	0.209	0.209	1.230	944	-0.34	0.209	0.209	1.229	8
2001	0.050			0.591	0.257	944	-0.34	0.209	0.209	1.229	1409	-0.33	0.209	0.209	1.228	8
2002	0.050			0.573	0.249	1452	-0.31	0.158	0.158	1.581	956	-0.32	0.158	0.158	1.576	6
2003	0.050			0.573	0.249	956	-0.32	0.158	0.158	1.576	150	-0.34	0.159	0.159	1.568	6
2004	0.050			0.591	0.257	958	-0.29	0.175	0.175	1.467	957	-0.29	0.174	0.174	1.473	37
2005	0.050			0.591	0.257	957	-0.29	0.174	0.174	1.473	178	-0.29	0.174	0.174	1.473	37
2006	0.050			0.573	0.249	157	-0.48	0.165	0.165	1.509	960	-0.47	0.165	0.165	1.511	6
2007	0.050			0.573	0.249	960	-0.47	0.165	0.165	1.511	155	-0.47	0.165	0.165	1.514	6
2008	0.050			0.591	0.257	1414	-0.28	0.201	0.201	1.279	977	-0.28	0.201	0.201	1.278	40
2009	0.050			0.591	0.257	977	-0.28	0.201	0.201	1.278	21	-0.28	0.201	0.201	1.278	40
2010	0.050			0.591	0.257	1426	-0.29	0.174	0.174	1.479	975	-0.29	0.174	0.174	1.474	37
2011	0.050			0.591	0.257	975	-0.29	0.174	0.174	1.474	655	-0.29	0.175	0.175	1.472	37
2012	0.050			0.573	0.249	1419	-0.28	0.159	0.159	1.571	976	-0.28	0.158	0.158	1.573	6
2013	0.050			0.573	0.249	976	-0.29	0.158	0.158	1.572	40	-0.29	0.158	0.158	1.572	38

VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA (§6.4.2.1) [SLV] (CCC ID 40)

(Analisi Statica Lineare NON Sismica: Involuppo CCC SLU)

Condizioni drenate

Angolo di attrito terreno-struttura (°): 25.0

Direz.	F.orizz.tot. (kN)	F.vert.tot. (kN)	A (m²)	R (kN)	Ed (kN)	Rd (kN)	C.Sic.
X	0.01	32075.38	219.83	14957.00	0.01	13597.27	>> 1
Y	281.19	32075.38	219.83	14957.00	281.19	13597.27	>> 1

VERIFICHE PER STATO LIMITE ULTIMO DI TIPO GEOTECNICO (§6.4.2.1, §7.2.5) [SLV] - VERIFICA DI CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO
C.Sic: 0.906 (Analisi Sismica Dinamica Modale)

N. asta	K Wink. (N/mm^3)	e (m)	V (kN)	H	q,lim (N/mm^2)	Rd	Nodo i	sZ,i (mm)	sT,i (N/mm^2)	Ed,i	C.Sic. i	Nodo j	sZ,j (mm)	sT,j (N/mm^2)	Ed,j	C.Sic. j
1013	0.050				0.573	0.249	978	-0.75	0.142	0.157	1.592	979	-0.55	0.131	0.144	1.725
1014	0.050				0.573	0.249	986	-0.17	0.108	0.119	2.089	987	-0.10	0.105	0.115	2.162
1015	0.050				0.573	0.249	980	-0.50	0.128	0.141	1.763	981	-0.42	0.124	0.136	1.829
1016	0.050				0.573	0.249	982	-0.31	0.118	0.130	1.918	983	-0.22	0.113	0.124	2.008
1017	0.050				0.573	0.249	988	-0.22	0.112	0.124	2.017	985	-0.25	0.113	0.124	2.005
1020	0.050				0.573	0.249	994	-0.19	0.112	0.123	2.023	967	-0.91	0.149	0.164	1.520
1021	0.050				0.573	0.249	995	-0.16	0.139	0.153	1.633	966	-0.78	0.171	0.188	1.325
1022	0.050				0.573	0.249	996	-0.09	0.125	0.137	1.817	965	-0.48	0.145	0.160	1.560
1023	0.050				0.573	0.249	990	-0.93	0.144	0.158	1.577	997	-0.23	0.108	0.118	2.105
1693	0.050				0.591	0.257	1405	-1.32	0.214	0.236	1.091	1	-1.33	0.215	0.236	1.087
1694	0.050				0.591	0.257	1	-1.33	0.215	0.236	1.087	946	-1.34	0.216	0.237	1.083
1695	0.050				0.591	0.257	1406	-1.51	0.222	0.244	1.051	5	-1.45	0.219	0.241	1.065
1696	0.050				0.591	0.257	1407	-1.38	0.216	0.238	1.080	1405	-1.32	0.214	0.236	1.091
1697	0.050				0.591	0.257	5	-1.45	0.219	0.241	1.065	1407	-1.38	0.216	0.238	1.080
1698	0.050				0.591	0.257	1408	-1.54	0.223	0.245	1.049	9	-1.57	0.224	0.247	1.042
1699	0.050				0.591	0.257	1409	-1.59	0.226	0.248	1.035	1406	-1.51	0.222	0.244	1.051
1700	0.050				0.591	0.257	1411	-1.35	0.212	0.233	1.102	1408	-1.54	0.223	0.245	1.049
1701	0.050				0.591	0.257	13	-1.23	0.206	0.226	1.135	1411	-1.35	0.212	0.233	1.102
1702	0.050				0.591	0.257	1412	-0.65	0.175	0.192	1.335	17	-0.75	0.181	0.199	1.292
1703	0.050				0.591	0.257	1413	-0.87	0.187	0.205	1.252	1410	-1.12	0.200	0.220	1.167
1704	0.050				0.591	0.257	17	-0.75	0.181	0.199	1.292	1413	-0.87	0.187	0.205	1.252
1705	0.050				0.591	0.257	1415	-0.44	0.164	0.180	1.424	1412	-0.65	0.175	0.192	1.335
1706	0.050				0.591	0.257	21	-0.36	0.160	0.176	1.461	1415	-0.44	0.164	0.180	1.424
1707	0.050				0.591	0.257	945	-0.19	0.150	0.165	1.560	25	-0.19	0.150	0.165	1.557
1708	0.050				0.591	0.257	1416	-0.19	0.150	0.165	1.553	1414	-0.29	0.156	0.171	1.499
1709	0.050				0.591	0.257	25	-0.19	0.150	0.165	1.557	1416	-0.19	0.150	0.165	1.553
1710	0.050				0.573	0.249	947	-0.19	0.150	0.165	1.512	29	-0.19	0.148	0.163	1.530
1711	0.050				0.573	0.249	29	-0.19	0.148	0.163	1.530	952	-0.20	0.146	0.161	1.548
1712	0.050				0.573	0.249	948	-0.22	0.131	0.144	1.732	32	-0.22	0.130	0.143	1.748
1713	0.050				0.573	0.249	32	-0.22	0.130	0.143	1.748	1417	-0.22	0.128	0.141	1.764
1714	0.050				0.573	0.249	1418	-0.51	0.134	0.147	1.692	36	-0.51	0.134	0.147	1.694
1715	0.050				0.573	0.249	36	-0.51	0.134	0.147	1.694	941	-0.51	0.133	0.147	1.697
1716	0.050				0.573	0.249	1420	-0.41	0.130	0.143	1.747	1418	-0.51	0.134	0.147	1.692
1717	0.050				0.573	0.249	40	-0.26	0.122	0.135	1.851	1420	-0.41	0.130	0.143	1.747
1718	0.050				0.573	0.249	1421	-0.81	0.151	0.166	1.496	44	-0.80	0.150	0.165	1.506
1719	0.050				0.573	0.249	1422	-0.79	0.149	0.164	1.515	1419	-0.24	0.122	0.134	1.862
1720	0.050				0.573	0.249	44	-0.80	0.150	0.165	1.506	1422	-0.79	0.149	0.164	1.515
1721	0.050				0.573	0.249	1424	-1.09	0.166	0.182	1.368	1421	-0.81	0.151	0.166	1.496
1722	0.050				0.573	0.249	48	-1.13	0.168	0.185	1.349	1424	-1.09	0.166	0.182	1.368
1723	0.050				0.573	0.249	940	-1.16	0.171	0.188	1.326	52	-1.04	0.165	0.181	1.376
1724	0.050				0.573	0.249	1425	-0.93	0.159	0.175	1.425	1423	-1.15	0.170	0.187	1.335
1725	0.050				0.573	0.249	52	-1.04	0.165	0.181	1.376	1425	-0.93	0.159	0.175	1.425
1726	0.050				0.591	0.257	953	-0.22	0.131	0.144	1.786	56	-0.22	0.131	0.144	1.782
1727	0.050				0.591	0.257	56	-0.22	0.131	0.144	1.782	1426	-0.22	0.131	0.145	1.777
1728	0.050				0.591	0.257	954	-0.34	0.140	0.154	1.666	60	-0.35	0.141	0.155	1.662
1729	0.050				0.591	0.257	60	-0.35	0.141	0.155	1.662	1427	-0.35	0.141	0.155	1.657
1730	0.050				0.591	0.257	1427	-0.35	0.141	0.155	1.657	1428	-0.22	0.135	0.149	1.727
1731	0.050				0.591	0.257	1428	-0.22	0.135	0.149	1.727	64	-0.21	0.136	0.149	1.723
1732	0.050				0.591	0.257	64	-0.21	0.136	0.149	1.723	955	-0.55	0.153	0.169	1.523
1733	0.050				0.573	0.249	1429	-1.27	0.205	0.226	1.103	68	-1.23	0.204	0.225	1.108
1734	0.050				0.573	0.249	68	-1.23	0.204	0.225	1.108	943	-1.19	0.204	0.224	1.111
1735	0.050				0.573	0.249	1430	-0.35	0.144	0.158	1.573	72	-0.44	0.155	0.170	1.465
1736	0.050				0.573	0.249	1431	-1.05	0.192	0.211	1.182	1429	-1.27	0.205	0.226	1.103
1737	0.050				0.573	0.249	72	-0.44	0.155	0.170	1.465	1431	-1.05	0.192	0.211	1.182
1738	0.050				0.573	0.249	954	-0.34	0.140	0.154	1.615	76	-0.33	0.140	0.154	1.618
1739	0.050				0.573	0.249	1432	-0.32	0.140	0.154	1.613	1430	-0.35	0.144	0.158	1.573
1740	0.050				0.573	0.249	76	-0.33	0.140	0.154	1.618	1432	-0.32	0.140	0.154	1.613
1741	0.050				0.573	0.249	942	-1.13	0.168	0.185	1.345	79	-0.67	0.151	0.166	1.501

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

1742	0.050			0.573	0.249	79	-0.67	0.151	0.166	1.501	954	-0.34	0.140	0.154	1.615
*1743	0.050			0.573	0.249	1433	-1.70	0.229	0.252	0.990	82	-1.64	0.227	0.249	0.999
*1744	0.050			0.573	0.249	82	-1.64	0.227	0.249	0.999	944	-1.58	0.225	0.247	1.008
*1745	0.050			0.573	0.249	1434	-1.77	0.226	0.249	1.001	86	-1.97	0.238	0.262	0.951
*1746	0.050			0.573	0.249	1435	-2.18	0.250	0.275	0.906	1433	-1.70	0.229	0.252	0.990
*1747	0.050			0.573	0.249	86	-1.97	0.238	0.262	0.951	1435	-2.18	0.250	0.275	0.906
1748	0.050			0.573	0.249	1436	-0.52	0.151	0.166	1.503	90	-0.53	0.152	0.167	1.493
1749	0.050			0.573	0.249	90	-0.53	0.152	0.167	1.493	955	-0.55	0.153	0.169	1.477
1750	0.050			0.573	0.249	939	-0.74	0.154	0.170	1.469	93	-0.60	0.149	0.164	1.517
1751	0.050			0.573	0.249	1437	-0.46	0.145	0.159	1.567	1436	-0.52	0.151	0.166	1.503
1752	0.050			0.573	0.249	93	-0.60	0.149	0.164	1.517	1437	-0.46	0.145	0.159	1.567
1753	0.050			0.573	0.249	1438	-0.78	0.156	0.171	1.456	97	-0.76	0.155	0.170	1.462
1754	0.050			0.573	0.249	97	-0.76	0.155	0.170	1.462	939	-0.74	0.154	0.170	1.469
1755	0.050			0.573	0.249	1439	-1.86	0.201	0.222	1.125	100	-1.42	0.182	0.201	1.242
1756	0.050			0.573	0.249	1440	-0.99	0.163	0.180	1.387	1438	-0.78	0.156	0.171	1.456
1757	0.050			0.573	0.249	931	-2.19	0.216	0.237	1.051	104	-2.22	0.217	0.239	1.043
1758	0.050			0.573	0.249	104	-2.22	0.217	0.239	1.043	1441	-2.24	0.219	0.241	1.036
1759	0.050			0.573	0.249	1441	-2.24	0.219	0.241	1.036	1442	-1.74	0.194	0.213	1.168
1760	0.050			0.573	0.249	1442	-1.74	0.194	0.213	1.168	108	-1.63	0.189	0.207	1.201
1761	0.050			0.573	0.249	108	-1.63	0.189	0.207	1.201	1443	-1.53	0.183	0.202	1.235
1762	0.050			0.573	0.249	1443	-1.53	0.183	0.202	1.235	1444	-1.64	0.189	0.208	1.196
1763	0.050			0.573	0.249	1444	-1.64	0.189	0.208	1.196	112	-1.63	0.189	0.208	1.198
1764	0.050			0.573	0.249	112	-1.63	0.189	0.208	1.198	933	-1.62	0.189	0.208	1.200
1765	0.050			0.591	0.257	934	-1.22	0.174	0.191	1.346	116	-1.39	0.180	0.198	1.299
1766	0.050			0.591	0.257	116	-1.39	0.180	0.198	1.299	933	-1.62	0.189	0.208	1.238
1767	0.050			0.573	0.249	935	-0.96	0.169	0.186	1.337	119	-0.80	0.159	0.175	1.422
1768	0.050			0.573	0.249	119	-0.80	0.159	0.175	1.422	939	-0.74	0.154	0.170	1.469
1769	0.050			0.591	0.257	937	-1.39	0.183	0.202	1.275	122	-1.30	0.178	0.196	1.310
1770	0.050			0.591	0.257	122	-1.30	0.178	0.196	1.310	934	-1.22	0.174	0.191	1.346
1771	0.050			0.591	0.257	1445	-1.29	0.181	0.199	1.292	125	-1.34	0.182	0.200	1.283
1772	0.050			0.591	0.257	125	-1.34	0.182	0.200	1.283	937	-1.39	0.183	0.202	1.275
1773	0.050			0.591	0.257	1446	-1.11	0.178	0.195	1.314	128	-1.14	0.178	0.196	1.313
1774	0.050			0.591	0.257	1447	-1.19	0.179	0.197	1.308	1445	-1.29	0.181	0.199	1.292
1775	0.050			0.591	0.257	128	-1.14	0.178	0.196	1.313	1447	-1.19	0.179	0.197	1.308
1776	0.050			0.591	0.257	938	-1.04	0.180	0.198	1.300	132	-1.06	0.179	0.197	1.303
1777	0.050			0.591	0.257	1448	-1.08	0.179	0.197	1.305	1446	-1.11	0.178	0.195	1.314
1778	0.050			0.591	0.257	132	-1.06	0.179	0.197	1.303	1448	-1.08	0.179	0.197	1.305
1779	0.050			0.591	0.257	936	-0.80	0.166	0.182	1.408	136	-0.92	0.173	0.190	1.352
1780	0.050			0.591	0.257	136	-0.92	0.173	0.190	1.352	938	-1.04	0.180	0.198	1.300
1781	0.050			0.573	0.249	935	-0.96	0.169	0.186	1.337	139	-0.84	0.166	0.183	1.363
1782	0.050			0.573	0.249	139	-0.84	0.166	0.183	1.363	936	-0.80	0.166	0.182	1.365
1783	0.050			0.591	0.257	1449	-0.65	0.167	0.184	1.395	142	-0.66	0.166	0.183	1.406
1784	0.050			0.591	0.257	1450	-0.67	0.165	0.182	1.413	936	-0.80	0.166	0.182	1.408
1785	0.050			0.591	0.257	142	-0.66	0.166	0.183	1.406	1450	-0.67	0.165	0.182	1.413
1786	0.050			0.573	0.249	949	-0.51	0.133	0.147	1.697	146	-0.51	0.133	0.147	1.698
1787	0.050			0.573	0.249	146	-0.51	0.133	0.147	1.698	1451	-0.51	0.133	0.147	1.699
1788	0.050			0.573	0.249	1451	-0.51	0.133	0.147	1.699	1452	-0.54	0.135	0.148	1.681
1789	0.050			0.573	0.249	150	-0.60	0.137	0.151	1.650	152	-0.66	0.140	0.155	1.612
1790	0.050			0.573	0.249	152	-0.66	0.140	0.155	1.612	157	-0.84	0.149	0.164	1.520
1791	0.050			0.573	0.249	155	-0.85	0.149	0.164	1.517	1453	-0.86	0.150	0.165	1.514
1792	0.050			0.573	0.249	1453	-0.86	0.150	0.165	1.514	1454	-0.85	0.149	0.163	1.525
1793	0.050			0.573	0.249	1454	-0.85	0.149	0.163	1.525	160	-0.86	0.149	0.164	1.519
1794	0.050			0.573	0.249	160	-0.86	0.149	0.164	1.519	162	-0.88	0.150	0.165	1.513
1795	0.050			0.573	0.249	162	-0.88	0.150	0.165	1.513	167	-0.95	0.153	0.168	1.480
1796	0.050			0.573	0.249	167	-0.95	0.153	0.168	1.480	165	-0.97	0.154	0.170	1.469
1797	0.050			0.573	0.249	165	-0.97	0.154	0.170	1.469	950	-1.00	0.155	0.171	1.457
1798	0.050			0.573	0.249	1455	-0.40	0.140	0.153	1.624	170	-0.41	0.140	0.154	1.614
1799	0.050			0.573	0.249	170	-0.41	0.140	0.154	1.614	961	-0.41	0.141	0.155	1.609
1800	0.050			0.573	0.249	1456	-0.32	0.130	0.143	1.741	174	-0.32	0.132	0.145	1.719
1801	0.050			0.573	0.249	1457	-0.38	0.136	0.150	1.664	1455	-0.40	0.140	0.153	1.624
1802	0.050			0.573	0.249	174	-0.32	0.132	0.145	1.719	1457	-0.38	0.136	0.150	1.664
1803	0.050			0.591	0.257	178	-0.22	0.132	0.145	1.768	961	-0.41	0.141	0.155	1.659
1804	0.050			0.573	0.249	1458	-0.20	0.146	0.161	1.552	181	-0.20	0.146	0.161	1.550
1805	0.050			0.573	0.249	181	-0.20	0.146	0.161	1.550	952	-0.20	0.146	0.161	1.548
1806	0.050			0.573	0.249	1459	-0.18	0.145	0.159	1.564	184	-0.18	0.145	0.159	1.565
1807	0.050			0.573	0.249	1460	-0.17	0.144	0.159	1.568	1458	-0.20	0.146	0.161	1.552
1808	0.050			0.573	0.249	184	-0.18	0.145	0.159	1.565	1460	-0.17	0.144	0.159	1.568
1809	0.050			0.573	0.249	1461	-0.15	0.162	0.179	1.395	188	-0.42	0.156	0.172	1.451
1810	0.050			0.573	0.249	1462	-0.29	0.150	0.165	1.510	1459	-0.18	0.145	0.159	1.564
1811	0.050			0.573	0.249	188	-0.42	0.156	0.172	1.451	1462	-0.29	0.150	0.165	1.510
1812	0.050			0.573	0.249	951	-0.85	0.177	0.194	1.282	192	-0.77	0.173	0.190	1.311
1813	0.050			0.573	0.249	1463	-0.69	0.169	0.186	1.341	1461	-0.55	0.162	0.179	1.395
1814	0.050			0.573	0.249	192	-0.77	0.173	0.190	1.311	1463	-0.69	0.169	0.186	1.341
1815	0.050			0.573	0.249	959	-0.82	0.160	0.176	1.414	196	-0.81	0.162	0.178	1.399
1816	0.050			0.573	0.249	196	-0.81	0.162	0.178	1.399	964	-0.82	0.164	0.181	1.378
1817	0.050			0.573	0.249	956	-0.57	0.136	0.149	1.667	250	-0.54	0.135	0.148	1.679
1818	0.050			0.573	0.249	250	-0.54	0.135	0.148	1.679	1464	-0.52	0.134	0.147	1.690
1819	0.050			0.573	0.249	1464	-0.52	0.134	0.147	1.690	1465	-0.40	0.131	0.144	1.735
1820	0.050			0.573	0.249	1465	-0.40	0.131	0.144	1.735	254	-0.23	0.126	0.138	1.799
1821	0.050			0.573	0.249	254	-0.23	0.126	0.138	1.799	1466	-0.15	0.125	0.138	1.811
1822	0.050			0.573	0.249	1466	-0.15	0.125	0.138	1.811	1467	-0.22	0.131	0.144	1.726
1823	0.050			0.573	0.249	1467	-0.22	0.131	0.144	1.726	258	-0.22	0.132	0.145	1.720
1824	0.050			0.573	0.249	258	-0.22	0.132	0.145	1.720	957	-0.22	0.132	0.145	1.716

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MUNICIPIO ED APPENDICE ADIACENTE, RIFACIMENTO DELLE COPERTURE IN LEGNO, EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E RESTAURO TIPOLOGICO – CUP:G38J18000010001- CIG:867740879B - CPV: 71221000-3.

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

1861	0.050			0.573	0.249	719	-0.87	0.147	0.162	1.538	1479	-0.83	0.145	0.160	1.557
1862	0.050			0.573	0.249	1480	-0.56	0.143	0.157	1.589	723	-0.71	0.144	0.159	1.568
1863	0.050			0.573	0.249	723	-0.71	0.144	0.159	1.568	967	-0.91	0.149	0.164	1.520
1864	0.050			0.573	0.249	1481	-0.78	0.172	0.189	1.320	726	-0.72	0.168	0.185	1.347
1865	0.050			0.573	0.249	726	-0.72	0.168	0.185	1.347	966	-0.78	0.171	0.188	1.325
1866	0.050			0.573	0.249	1482	-0.54	0.160	0.176	1.413	730	-0.54	0.160	0.176	1.414
1867	0.050			0.573	0.249	1483	-0.60	0.163	0.179	1.390	1481	-0.78	0.172	0.189	1.320
1868	0.050			0.573	0.249	730	-0.54	0.160	0.176	1.414	1483	-0.60	0.163	0.179	1.390
1869	0.050			0.573	0.249	951	-0.85	0.177	0.194	1.282	734	-0.88	0.178	0.196	1.274
1870	0.050			0.573	0.249	1484	-0.90	0.179	0.197	1.266	1482	-0.54	0.160	0.176	1.413
1871	0.050			0.573	0.249	734	-0.88	0.178	0.196	1.274	1484	-0.90	0.179	0.197	1.266
1872	0.050			0.573	0.249	1485	-0.82	0.164	0.180	1.384	737	-0.29	0.137	0.150	1.659
1873	0.050			0.573	0.249	737	-0.29	0.137	0.150	1.659	965	-0.48	0.145	0.160	1.560
1874	0.050			0.573	0.249	964	-0.82	0.164	0.181	1.378	741	-0.81	0.164	0.180	1.381
1875	0.050			0.573	0.249	1486	-0.77	0.162	0.178	1.399	1485	-0.82	0.164	0.180	1.384
1876	0.050			0.573	0.249	741	-0.81	0.164	0.180	1.381	1486	-0.77	0.162	0.178	1.399
1877	0.050			0.573	0.249	964	-0.82	0.164	0.181	1.378	744	-0.84	0.171	0.188	1.328
1878	0.050			0.573	0.249	744	-0.84	0.171	0.188	1.328	951	-0.85	0.177	0.194	1.282
1879	0.050			0.573	0.249	966	-0.78	0.171	0.188	1.325	746	-0.55	0.154	0.169	1.473
1880	0.050			0.573	0.249	746	-0.55	0.154	0.169	1.473	965	-0.48	0.145	0.160	1.560
1881	0.050			0.573	0.249	965	-0.48	0.145	0.160	1.560	801	-0.48	0.142	0.156	1.599
1882	0.050			0.573	0.249	801	-0.48	0.142	0.156	1.599	1480	-0.56	0.143	0.157	1.589
1883	0.050			0.591	0.257	1487	-1.05	0.195	0.214	1.198	841	-0.85	0.181	0.199	1.289
1884	0.050			0.591	0.257	841	-0.85	0.181	0.199	1.289	1449	-0.65	0.167	0.184	1.395
1885	0.050			0.591	0.257	977	-0.36	0.160	0.176	1.462	885	-0.37	0.159	0.175	1.469
1886	0.050			0.591	0.257	885	-0.37	0.159	0.175	1.469	1488	-0.38	0.158	0.174	1.476
1887	0.050			0.591	0.257	1488	-0.38	0.158	0.174	1.476	1489	-0.36	0.155	0.170	1.510
1888	0.050			0.591	0.257	1489	-0.36	0.155	0.170	1.510	889	-0.22	0.142	0.156	1.644
1889	0.050			0.591	0.257	889	-0.22	0.142	0.156	1.644	1490	-0.21	0.135	0.149	1.728
1890	0.050			0.591	0.257	1490	-0.21	0.135	0.149	1.728	1491	-0.22	0.133	0.147	1.753
1891	0.050			0.591	0.257	1491	-0.22	0.133	0.147	1.753	893	-0.22	0.133	0.146	1.762
1892	0.050			0.591	0.257	893	-0.22	0.133	0.146	1.762	975	-0.22	0.132	0.145	1.771
1893	0.050			0.591	0.257	975	-0.22	0.132	0.145	1.771	897	-0.22	0.128	0.141	1.819
1894	0.050			0.591	0.257	897	-0.22	0.128	0.141	1.819	1492	-0.22	0.125	0.137	1.870
1895	0.050			0.591	0.257	1492	-0.22	0.125	0.137	1.870	1493	-0.23	0.123	0.135	1.899
1896	0.050			0.591	0.257	1493	-0.23	0.123	0.135	1.899	900	-0.25	0.123	0.135	1.905
1897	0.050			0.591	0.257	900	-0.25	0.123	0.135	1.905	976	-0.26	0.122	0.134	1.911
1898	0.050			0.573	0.249	1475	-0.85	0.159	0.175	1.426	904	-0.84	0.159	0.175	1.421
1899	0.050			0.573	0.249	904	-0.84	0.159	0.175	1.421	959	-0.82	0.160	0.176	1.414
1900	0.050			0.591	0.257	946	-1.34	0.216	0.237	1.083	908	-1.19	0.205	0.226	1.138
1901	0.050			0.591	0.257	908	-1.19	0.205	0.226	1.138	1487	-1.05	0.195	0.214	1.198
1902	0.050			0.591	0.257	932	-0.85	0.148	0.163	1.581	998	-0.81	0.145	0.160	1.609
1903	0.050			0.591	0.257	998	-0.81	0.145	0.160	1.609	978	-0.75	0.142	0.157	1.642
1904	0.050			0.591	0.257	979	-0.55	0.131	0.144	1.779	1005	-0.52	0.130	0.143	1.800
1905	0.050			0.591	0.257	1005	-0.52	0.130	0.143	1.800	980	-0.50	0.128	0.141	1.818
1906	0.050			0.591	0.257	981	-0.42	0.124	0.136	1.886	1012	-0.37	0.121	0.133	1.930
1907	0.050			0.591	0.257	1012	-0.37	0.121	0.133	1.930	982	-0.31	0.118	0.130	1.979
1908	0.050			0.573	0.249	931	-2.19	0.216	0.237	1.051	1019	-2.13	0.213	0.234	1.064
1909	0.050			0.573	0.249	1019	-2.13	0.213	0.234	1.064	932	-0.85	0.148	0.163	1.533
1910	0.050			0.573	0.249	931	-2.19	0.216	0.237	1.051	1494	-2.17	0.215	0.236	1.055
1911	0.050			0.573	0.249	1494	-2.17	0.215	0.236	1.055	511	-2.03	0.208	0.229	1.086
1912	0.050			0.591	0.257	983	-0.22	0.113	0.124	2.072	1495	-0.22	0.113	0.124	2.074
1913	0.050			0.591	0.257	1495	-0.22	0.113	0.124	2.074	984	-0.22	0.113	0.124	2.074
1914	0.050			0.591	0.257	991	-0.22	0.113	0.124	2.074	1496	-0.22	0.113	0.124	2.075
1915	0.050			0.591	0.257	1496	-0.22	0.113	0.124	2.075	988	-0.22	0.112	0.124	2.081
1916	0.050			0.591	0.257	985	-0.25	0.113	0.124	2.067	1039	-0.21	0.111	0.122	2.110
1917	0.050			0.591	0.257	1039	-0.21	0.111	0.122	2.110	986	-0.17	0.108	0.119	2.154
1918	0.050			0.591	0.257	987	-0.10	0.105	0.115	2.229	1044	-0.19	0.109	0.119	2.151
1919	0.050			0.591	0.257	1044	-0.19	0.109	0.115	2.151	989	-0.28	0.113	0.124	2.069
1920	0.050			0.573	0.249	989	-0.28	0.113	0.124	2.006	1497	-0.57	0.127	0.139	1.786
1921	0.050			0.573	0.249	1497	-0.57	0.127	0.139	1.786	990	-0.93	0.144	0.158	1.577
1922	0.050			0.573	0.249	100	-1.42	0.182	0.201	1.242	940	-1.16	0.171	0.188	1.326
1923	0.050			0.573	0.249	940	-1.16	0.171	0.188	1.326	1440	-0.99	0.163	0.180	1.387
1924	0.050			0.591	0.257	1410	-1.12	0.200	0.220	1.167	943	-1.19	0.204	0.224	1.146
1925	0.050			0.591	0.257	943	-1.19	0.204	0.224	1.167	13	-1.23	0.206	0.226	1.135
1926	0.050			0.573	0.249	1423	-1.15	0.170	0.187	1.335	942	-1.13	0.168	0.185	1.345
1927	0.050			0.573	0.249	942	-1.13	0.168	0.185	1.345	48	-1.13	0.168	0.185	1.349
1928	0.050			0.591	0.257	9	-1.57	0.224	0.247	1.042	944	-1.58	0.225	0.247	1.040
1929	0.050			0.591	0.257	944	-1.58	0.225	0.247	1.040	1409	-1.59	0.226	0.248	1.035
1930	0.050			0.573	0.249	1452	-0.54	0.135	0.148	1.681	956	-0.57	0.136	0.149	1.667
1931	0.050			0.573	0.249	956	-0.57	0.136	0.148	1.681	150	-0.60	0.137	0.151	1.650
1932	0.050			0.591	0.257	958	-0.22	0.133	0.146	1.763	957	-0.22	0.132	0.145	1.770
1933	0.050			0.591	0.257	957	-0.22	0.132	0.145	1.770	178	-0.22	0.132	0.145	1.768
1934	0.050			0.573	0.249	157	-0.84	0.149	0.164	1.520	960	-0.85	0.149	0.164	1.518
1935	0.050			0.573	0.249	960	-0.85	0.149	0.164	1.518	155	-0.85	0.149	0.164	1.517
1936	0.050			0.591	0.257	1414	-0.29	0.156	0.171	1.499	977	-0.36	0.160	0.176	1.462
1937	0.050			0.591	0.257	977	-0.36	0.160	0.176	1.462	21	-0.36	0.160	0.176	1.461
1938	0.050			0.591	0.257	1426	-0.22	0.131	0.145	1.777	975	-0.22	0.132	0.145	1.771
1939	0.050			0.591	0.257	975	-0.22	0.132	0.145	1.771	655	-0.22	0.132	0.145	1.767
1940	0.050			0.573	0.249	1419	-0.24	0.122	0.134	1.862	976	-0.26	0.122	0.134	1.853
1941	0.050			0.573	0.249	976	-0.26	0.122	0.134	1.853	40	-0.26	0.122	0.135	1.851

VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA (§6.4.2.1, §7.2.5) [SLV]
(Analisi Sismica Dinamica Modale)

Condizioni drenate

Angolo di attrito terreno-struttura (°): 25.0

Direz.	F.orizz.tot. (kN)	F.vert.tot. (kN)	A (m²)	R (kN)	Ed (kN)	Rd (kN)
--------	----------------------	---------------------	-----------	-----------	------------	------------

I risultati possono essere riassunti nelle seguenti tabelle per SLU e SLV:

Analisi Statica Lineare NON Sismica [§4.5.5]	
Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura	
Inviluppo CCC	
Verifica di Resistenza del Terreno (GEO)	
Capacità portante del terreno e Scorrimento sul piano di posa [§6.4.2.1]	1.191

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]

Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura

SLU di salvaguardia della Vita (SLV)

Verifica di Resistenza (RES)

Ed.esistente, CU III: obbligatoria

Capacità portante del terreno e
Scorrimento sul piano di posa [§6.4.2.1,
§7.2.5]

0.906

Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio

Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.800

VN = 50 anni, PGA,DLV = 0.259 g - TR,DLV = 712 anni - P,VR, DLV = 10 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLV

PGA,CLV
(g)

TR,CLV
(anni)

PVR,CLV
(%)

PGA,CLV /
PGA,DLV

TR,CLV /
TR,DLV

VN,CLV
(anni)

Capacita' limite in fondazione

⇒ 0.23429022.7700.7880.40720

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]

Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura

SLE di Danno (SLD)

Verifica di Resistenza (RES)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

Capacità portante del terreno e
Scorrimento sul piano di posa [§6.4.2.1,
§7.2.5]

1.036

Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio

Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.800

VN = 50 anni, PGA,DLD = 0.124 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLD

PGA,CLD
(g)

TR,CLD
(anni)

PVR,CLD
(%)

PGA,CLD /
PGA,DLD

TR,CLD /
TR,DLD

VN,CLD
(anni)

Capacita' limite in fondazione

⇒ 0.1539554.4281.1091.2677

Le verifiche statiche sono soddisfatte, le verifiche sismiche non risultano appieno soddisfatte per alcune porzioni di fondazioni in prossimità del vano scale e per la verifica a scorrimento, il coefficiente di sicurezza è però molto elevato pari a 0,906 che corrisponde a un indicatore ζ_E PGA = 0,788.

m) indicazione della categoria di intervento previsto e motivazione della scelta adottata.

Gli interventi sono riconducibili al caso di:

MIGLIORAMENTO SISMICO

Gli interventi di progetto riguardano una porzione considerevole della struttura individuata come Unità Strutturale e non possono essere considerati locali, d'altra parte non si ricade in nessuno dei casi previsti per l'adeguamento sismico, le ragioni di questa scelta sono riportate ai paragrafi precedenti. L'obiettivo di miglioramento era non solo l'incremento del 10% come previsto al § 8.4.2 ma di raggiungere un valore $\zeta_E \text{ PGA} > 0,6$. Tale obiettivo è stato raggiunto e si è potuti arrivare fino al valore minimo di $\zeta_E \text{ PGA} = 0,788$.

n) descrizione della struttura esistente nel suo insieme, delle eventuali interazioni con altre unità strutturali e delle modalità con cui di ciò si è tenuto conto, dei principali interventi realizzati nel tempo, nonché sintesi delle vulnerabilità riscontrate derivanti dal rilievo strutturale.

La struttura è già stata ampiamente descritta al § b.

o) definizione delle proprietà meccaniche dei materiali costituenti le strutture interessate dall'intervento, in relazione ad eventuali indagini specialistiche condotte o ad altro materiale disponibile, e conseguente determinazione dei livelli di conoscenza e dei corrispondenti fattori di confidenza.

Come visto nei paragrafi precedenti le murature risultano formate da pietrame, sono in mattoni solo gli archi delle aperture e del porticato, e una porzione porzioni di murature del volume secondario. Le murature hanno medie caratteristiche meccaniche e presentano spessori tipici (circa 55 cm), non sembrano però essere presenti diafani di collegamento tra i due paramenti, in pratica esse sono realizzate "a sacco" seppur con malta di riempimento abbastanza buona che fa presupporre comunque un comportamento monolitico della parete in condizioni statiche e sotto l'azione di spinte orizzontali non troppo gravose.



Quadrati di lato 100 cm inseriti nella tessitura muraria (del fronte su via Marconi) per individuarne le caratteristiche.

In generale si pensa di poter utilizzare un livello di conoscenza LC2 (§C.8.5.4) grazie ad un accurato rilievo della Geometria dell'edificio, ad una “verifica in situ estesa” dei Dettagli costruttivi e ad “indagini in situ estese” sulle Proprietà dei materiali. L'edificio è molto semplice e gran parte delle murature sono faccia a vista inoltre sono state realizzate delle indagini con telecamera endoscopica per verificare la consistenza muraria.

Il fattore di confidenza pertanto è pari a:

$$FC = 1,2$$

Per la muratura i coefficienti parziali di sicurezza utilizzati sono i seguenti:

Edificio Esistente con Livello di Conoscenza LC1 (limitata):

- γ_M in Statica [§4.5.6.1] = 3

- γ_M in Sismica [§7.8.1.1] = 2

- per edifici esistenti [§8.5.4]: $\gamma_M \cdot FC$: in Statica = 3,6 , in Sismica = 2,4

Si è scelta dalla Tab. C8.5.I della Circolare 7/2019 una muratura di base in conci sbozzati con livello di conoscenza LC2 e priva di coefficienti correttivi. La tessitura muraria è comunque caratteristica di queste aree geomateriali.

Le caratteristiche della muratura esistente sono di seguito riassunte:

Tipologia di muratura	f (N/mm ²)	τ_0 (N/mm ²)	f_{v0} (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	-	1020-1440	340-480	20
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (**)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18

(*) Nella muratura a conci sbozzati i valori di resistenza tabellati si possono incrementare se si riscontra la sistematica presenza di zeppe profonde in pietra che migliorano i contatti e aumentano l'ammorsamento tra gli elementi lapidei; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente pari a 1,2.

(**) Nella muratura a mattoni pieni è opportuno ridurre i valori tabellati nel caso di giunti con spessore superiore a 13 mm; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente riduttivo pari a 0,7 per le resistenze e 0,8 per i moduli elastici.

Tipologia di muratura	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
	Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezione di miscele leganti (*)	Intonacoarmato (**)	Ristilatura armata con connessione dei paramenti (**)	Massimo coefficiente complessivo
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo	1,4	1,2	1,5	1,7	2,0	1,5	3,0
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(***)	-	1,3 (****)	1,2	1,5	1,2	1,8

(***) Nel caso di muratura di mattoni si intende come “malta buona” una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm². In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0,35}$ (f_m in N/mm²).

(****) Nel caso di muratura di mattoni si intende come muratura trasversalmente connessa quella apparecchiata a regola d'arte.

Per la muratura esistente in pietrame (SLU statico):

$$f_d = f_k / (\gamma_M \cdot FC) = 2,5 / (1,20 \cdot 3) = 0,694 \text{ MPa}$$

$$\tau_{0,d} = \tau_{0,k} / (\gamma_M \cdot FC) = 0,043 / (1,20 \cdot 3) = 0,0119 \text{ MPa}$$

$$E = (1020 + 1440) / 2 = 1230 \text{ MPa}$$

$$G = (340 + 480) / 2 = 410 \text{ MPa}$$

Il valor medio di resistenza a compressione è stato scelto facendo riferimento alla precedente tabella C8A.2.1 della Circ. n. 617/2009 in cui si dava un range variabile tra 2,0 ÷ 3,0 N/mm².

Per la muratura esistente in mattoni (SLU statico):

$$f_d = f_k / (\gamma_M \cdot FC) = 3,45 / (1,2 \cdot 3) = 0,958 \text{ MPa}$$

$$\tau_{0,d} = \tau_{0,k} / (\gamma_M \cdot FC) = 0,09 / (1,2 \cdot 3) = 0,025 \text{ MPa}$$

$$E = (1200 + 1800)/2 = 1500 \text{ MPa}$$

$$G = (400 + 600)/2 = 500 \text{ MPa}$$

Come si può notare le due tipologie hanno valori di modulo elastico molto simili.

Solo per i pilastri del portico si è fatto riferimento ad una tipologia differente:

Tipologia di muratura	f (N/mm ²)	τ_0 (N/mm ²)	f_{v0} (N/mm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura a blocchi lapidei squadati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22

Tipologia di muratura	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
	Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezione di miscele leganti (*)	Intonaco armato (**)	Ristilatura armata con connessione dei paramenti (**)	Massimo coefficiente complessivo
Muratura a blocchi lapidei squadati	1,2	-	1,2	1,2	1,2	-	1,4

Ovvero blocchi lapidei squadati, senza coefficienti correttivi.

$$f_d = f_k / (\gamma_M \cdot FC) = 7,00 / (1,2 \cdot 3) = 1,944 \text{ MPa.}$$

$$\tau_{0,d} = \tau_{0,k} / (\gamma_M \cdot FC) = 0,105 / (1,2 \cdot 3) = 0,0292 \text{ MPa}$$

$$E = (2400 + 3300)/2 = 2850 \text{ MPa}$$

$$G = (800 + 1100)/2 = 950 \text{ MPa}$$

Per quanto riguarda il legno, laddove analizzato (copertura) si fa riferimento alla classe C24 (LC1).

Per gli acciai da carpenteria all'acciaio Fe360 (ovvero S235) (LC1).

Per gli altri materiali come ad esempio i solai in laterocemento si fa riferimento ai manuali dell'epoca per individuare la tipologia di acciaio e cls più ricorrente o indicata per il tipo in esame.

p) risultati più significativi emersi dal confronto tra i livelli di sicurezza pre e post intervento, in condizioni statiche e sismiche.

Grazie agli interventi di progetto tutte le criticità individuate nella Valutazione della Sicurezza saranno risolte, infatti:

– *Miglioramento del comportamento delle fondazioni*

Attualmente non si rilevano segni di dissesti dovuti a cedimenti di fondazioni, erano però state individuate carenze nell'analisi statica e sismica e per tale ragione sono stati progettati interventi di rinforzo sulle strutture di fondazione. Si è intervenuti per ampliare la base di appoggio delle fondazioni e adeguarle ai carichi teorici di progetto ma non si adopereranno strategie per mettere in carico le nuove impronte in quanto tali allargamenti serviranno solo in caso di futuri cedimenti differenziali o in caso di sisma. Sono stati progettati oltre ai cordoli di rinforzo anche le nuove fondazioni per i nuovi setti di spina. In pratica è stato consolidato tutto il perimetro esterno raggiungibile: la porzione Est al di là del portico, è già stata interessata dalle opere di ripavimentazione della piazza, tutta la strada possiede quindi una soletta di 15÷20 cm di spessore (profondità -50 cm circa rispetto al P.C.) armata con rete elettrosaldata. La nuova soletta controterra del porticato si andrà ad innestare con questa e ricongiungerà tra loro tutte le sottofondazioni dei pilastri. Si interviene anche sul setto di spina centrale allargandolo, laddove possibile, fino alla larghezza di circa 150 cm con doppio cordolo unito da traversi. Alla sottofondazione del setto di spina si unisce quella del nuovo setto di controvento che ha solo funzione di collegamento e di portanza per il peso proprio e per le azioni sismiche. Per ragioni di carattere architettonico richieste dalla Committenza non è stato possibile estendere l'intervento di sottofondazione all'intero fabbricato, d'altra parte si ritiene che l'intervento possa risolvere tutte le criticità riscontrate.

– *I solai di piano sono più rigidi e permettono alla struttura muraria di avere un miglior comportamento scatolare;*

Grazie agli interventi di progetto sono stati inseriti nel volume principale degli elementi metallici di rinforzo posti all'intradosso dei solai esistenti del primo e secondo livello fuori terra in travi Varese e tavelloni. Si tratta di profili angolari che colleghino i solai alle murature e che grazie alle catene e a trefoli diagonali riescono a ridurre significativamente gli spostamenti reciproci tra le pareti in caso di forze orizzontali come il sisma. Nel vano scale del volume principale è stato necessario realizzare una soletta armata collaborante al posto delle catene, anche le rampe in muratura della scala stessa sono state rinforzate mediante intonaci armati FRCM in modo da aiutare il meccanismo ad arco con delle mensole resistenti in direzione trasversale. Il primo solaio dell'edificio secondario è stato ricostruito, mantenendo gli elementi lignei originari come "controsoffitto autoportante". Si è scelta una tipologia in acciaio con lamiera grecata e soletta collaborante. In questo modo sarà possibile collegare le travi dell'orditura principale a altre travi calcolate per sostenere la muratura "a sbalzo" sopra il porticato attualmente sorretta da elementi lignei. Si era rilevata in questo caso l'unica lesione in corrispondenza del setto centrale e quindi si è ritenuto necessario intervenire. Le nuove travi di rinforzo saranno inserite dall'esterno e affiancate su entrambi i lati (in apposite nicchie) alle basi delle pareti da sostenere e in seguito ricollegati con barre metalliche che avranno la duplice funzione di far collaborare le due sezioni e di trasferire il carico della muratura soprastante. La soletta del nuovo solaio sarà collegata perimetralmente alle strutture murarie fungendo sia da irrigidimento che da elemento di trattenuta contro possibili ribaltamenti. Per completare quest'opera di consolidamento dei solai anche agli altri piani, in cui sono presenti solai di acciaio con volterrane, sarà realizzata una nuova soletta collaborante armata in calcestruzzo alleggerito, ben connessa alle pareti perimetrali.

– *Solaio di copertura rinforzato e cordolo di sommità*

I problemi di portanza individuati sull'orditura lignea principale, le canzenze e gli elementi degradati rilevati saranno eliminati grazie agli interventi di progetto. Si prevede infatti di rafforzare nel volume principale le capriate e mezze capriate mediante elementi metallici affiancati e solidarizzati che consentiranno, tra l'altro, anche una migliore connessione con le terzere dell'orditura principale. Per il volume secondario si prevede di sostituire le terzere con nuovi elementi con sezione più idonea. Infine si sostituiranno tutti i travetti dell'orditura secondaria, realizzando sopra di essi un doppio tavolato

incrociato e inchiodato in modo da garantire un miglior comportamento scatolare anche in copertura. Per completare l'intervento si prevede di realizzare un cordolo tralicciato in acciaio sulla sommità delle pareti.

– *Rinforzo delle murature compresa la formazione di nuovi setti di controvento;*

In primo luogo si sono progettati nuovi setti di controvento laddove si erano rilevate nel volume principale delle murature prive di setti controventanti con idoneo interesse. Tutta la porzione centrale destinata ad uffici possedeva infatti setti in direzione Nord/Sud (parete Ovest, muro di spina e pareti del portico) con lunghezze di inflessione superiori a 10 m. Si è quindi stabilito che fosse necessario realizzare un nuovo setto di controvento e completare quello esistente che non giungeva fino alla facciata Est con muratura di mattoni pieni (foratura 15%) che potesse creare un idoneo ritegno e che limitasse la lunghezza di inflessione fuori piano delle pareti. Queste nuove pareti consentono di ottenere un comportamento molto più regolare e appropriato in questa direzione di analisi. Visti i risultati non troppo performanti delle strutture murarie sia nell'analisi statica che nelle analisi sismiche si è stabilito di realizzare un rinforzo diffuso su tutte le pareti. Dapprima si è stabilito di realizzare una revisione di tutti gli architravi e archi delle porte e finestre esistenti in modo da adeguarle in altezza, laddove necessario, e da garantire la presenza di un architrave idoneo resistente a flessione e a trazione. Inoltre è prevista l'eliminazione di tutte le nicchie e lesioni che eventualmente dovranno emergere dopo la rimozione totale degli intonaci. Infine è prevista la realizzazione di un intonaco armato che ha la duplice funzione di migliorare le caratteristiche meccaniche delle murature e di collegare i due paramenti che costituiscono le murature esistenti di spessore pari a circa 55 cm. L'intonaco avrà un certo spessore (media tot. 3 cm su entrambi i lati) e sarà armato con reti biassiali in fibra di basalto e acciaio con connettori di collegamento in numero di circa 4/mq. Solo in facciata Ovest, per lasciare l'aspetto faccia a vista della muratura, è previsto l'impiego della tecnica "reticolatus" con i trefoli di acciaio annegati nelle fughe delle pietre. Si prevede anche la soluzione della stranezza individuata sulla parete Nord, laddove sembra essere presente una controparete priva di funzionalità. Nel computo è stata inserita la possibilità di rifare completamente tale parete con scuci-cuci. Nella aperture esistenti e di progetto di dimensioni maggiori sono state inserite n. 3 cerchiature di acciaio che consentono di ripristinare la rigidità persa a causa della presenza delle bucaure nella parete.

– *Pilastrini del portico.*

Sui pilastri del portico è previsto un intervento più complesso, infatti saranno dapprima realizzate le sottofondazioni a plinto (ricollegate tra loro mediante la soletta armata del portico), su tali sottofondazioni saranno inghisate le barre di ancoraggio per il rinforzo della porzione in elevazione realizzata mediante cerchiatura metallica con angolari e calastrelli (l'intervento sarà completato anche con intonaco armato a ricoprimento per protezione). Gli archi saranno consolidati con fasce di tessuto di trefoli di acciaio poste all'intradosso e fissate con connettori. Questo intervento consente alle strutture di ottenere un comportamento più duttile e più resistente a flessione in entrambe le direzioni sismiche.

– *Meccanismi di primo modo per ribaltamento;*

Le carenze individuate nella Valutazione della sicurezza saranno risolte mediante l'inserimento di catene già descritte al precedente paragrafo. Le catene formeranno un reticolo bidirezionale idoneo a contrastare tutti i meccanismi individuati. Il capo chiave saranno a bacchetta sul fronte Ovest (perché in vista) e a piastra annegata sotto l'intonaco negli altri casi. In alcuni casi è previsto un particolare tipo di aggancio mediante una sorta di diatono inghisato all'interno della muratura.

– *Adeguamento funzionale architettonico.*

A completamento del progetto sono previste alcune opere di modifica delle aperture di passaggio e di accesso ai locali, ad esempio nell'ambulatorio dove sono state invertite il portone di accesso con la finestra e inoltre è stata eliminata una finestra, nella Centrale termica dove è stata ricentrata la porta, nel primo piano del volume principale dove è stata spostata la porta di accesso agli uffici della porzione Est, etc. Si segnala l'importante riduzione di carico che nascerà dal declassamento del piano sottotetto a vano utilizzabile per sola manutenzione, laddove attualmente esso funge anche come ambiente di servizio per gli uffici.

Sintesi risultati Analisi Statica non sismica

Le verifiche statiche delle murature nel piano e fuori piano ora sono completamente soddisfatte.

STATO DI FATTO	PROGETTO
<div> <div>Analisi Statica Lineare NON Sismica [§4.5.5]</div> <div>Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura</div> <div>Inviluppo CCC</div> <div>Verifica di Resistenza della Struttura (STR)</div> <div> <div>Pressofless. complanare [§4.5.6]</div> <div>0.000</div> <div>85.8%</div> </div> <div> <div>Taglio sconnimento [§4.5.6]</div> <div>>> 1</div> <div>100%</div> </div> <div> <div>Taglio fessuraz. diag. [§4.5.6]</div> <div>0.154</div> <div>99.2%</div> </div> <div> <div>Pressofless. ortogonale (da modello 3D)</div> <div>0.000</div> <div>92.9%</div> </div> </div>	<div> <div>Analisi Statica Lineare NON Sismica [§4.5.5]</div> <div>Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura</div> <div>Inviluppo CCC</div> <div>Verifica di Resistenza della Struttura (STR)</div> <div> <div>Pressofless. complanare [§4.5.6]</div> <div>1.797</div> <div>100%</div> </div> <div> <div>Taglio sconnimento [§4.5.6]</div> <div>5.999</div> <div>100%</div> </div> <div> <div>Taglio fessuraz. diag. [§4.5.6]</div> <div>2.526</div> <div>100%</div> </div> <div> <div>Pressofless. ortogonale (da modello 3D)</div> <div>3.714</div> <div>100%</div> </div> </div>

Sintesi risultati Analisi Cinematica Lineare

Si riporta il riassunto dei risultati delle verifiche a ribaltamento efficacemente contrastati per mezzo delle nuove catene di progetto:

L'indicatore minimo in termini di PGA_{CLV} passa da 0,282 a 1,012.

STATO DI FATTO						PROGETTO					
Risultati dei cinematismi analizzati:						Risultati dei cinematismi analizzati:					
n.	α_0	PGA,CLD /PGA,DLD	TR,CLD /TR,DLD	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV	n.	α_0	PGA,CLD /PGA,DLD	TR,CLD /TR,DLD	PGA,CLV /PGA,DLV	TR,CLV /TR,DLV
1	0.085	0.536	0.253	0.501	0.125	1	0.214	1.362	2.040	1.257	3.049
2	0.097	0.609	0.333	0.565	0.167	2	0.344	2.152	9.467	1.288	3.476
3	0.048	0.304	0.067	0.282	0.035	3	0.166	1.080	1.213	1.012	1.045
4	0.068	0.420	0.147	0.393	0.072	4	0.180	1.109	1.267	1.025	1.110

Sintesi risultati Analisi Sismica Dinamica Modale

STATO DI FATTO												
Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3] Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura				Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.800								
SLU di salvaguardia della Vita (SLV) Verifica di Resistenza (RES) Ed.esistente, CU III: obbligatoria				VN = 50 anni, PGA,DLV = 0.297 g - TR,DLV = 712 anni - P,VR, DLV = 10 %								
				Indicatori di rischio (zeta,E),SLV								
				PGA,CLV (g)	TR,CLV (anni)	PVR,CLV (%)	PGA,CLV / PGA,DLV	TR,CLV / TR,DLV	VN,CLV (anni)			
Pressofless. complanare [§7.8.2.2.1]				0.000	17.1%	} =	0.000	0	100	0.000	0.000	0
Taglio sconnimento [§7.8.2.2.2]				0.000	25.0%		0.000	0	100	0.000	0.000	0
Taglio fessuraz. diag. [§C8.7.1.5]				0.062	29.4%		0.000	0	100	0.000	0.000	0
Pressofless. ortog. (da modello 3D) [§7.8.2.2.3]						} =	0.000	0	100	0.000	0.000	0
Pressofless. ortog. [§7.2.3, §7.8.2.2.3]				0.000	99.6%		0.000	0	100	0.000	0.000	0
SLE di Danno (SLD) Verifica di Rigidezza (RIG) Ed.esistente, CU III: non obbligatoria				PGA,DLD = 0.138 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %								
				Indicatori di rischio ((zeta,E),SLD)								
				PGA,CLD (g)	TR,CLD (anni)	PVR,CLD (%)	PGA,CLD / PGA,DLD	TR,CLD / TR,DLD	VN,CLD (anni)			
(q*d,r / h).max (per mille): deve essere: <= 2) = 33.427												
Coefficiente di sicurezza (= 2 / (q*d,r / h).max) =				0.060	} =							
				0.009	0	100	0.065	0.000	0			
Coefficienti di sicurezza per verifiche da azione sismica in input: verde: soddisfatte per tutti gli elementi: (zeta),E>=1.000 rosso: non soddisfatte per uno o più elementi: (zeta),E<1.000				Valori assenti: comportamenti non analizzati Indicatori in grigio: comportamenti da non considerare (cfr. §7.3.6, Tab.7.3.III) Per la verifica complessiva dell'edificio: consultare Report, Indicatori di rischio sismico								

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]
Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura

SLE di Danno (SLD)

Verifica di Resistenza (RES)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

Pressofless. complanare [§7.8.2.2.1]	0.000	33.0%
Taglio scormimento [§7.8.2.2.2]	0.000	75.0%
Taglio fessuraz. diag. [§C8.7.1.5]	0.090	45.0%
Pressofless. ortog. (da modello 3D) [§7.8.2.2.3]		
Pressofless. ortog. [§7.2.3, §7.8.2.2.3]	0.000	99.6%

SLE di Operatività (SLO)

Verifica di Rigidezza (RIG)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

(d,r / h).max (per mille': deve essere: < 1.33) = 26.206

Coefficiente di sicurezza (= 1.33 / (d,r / h).max) = 0.051

Coefficienti di sicurezza per verifiche da azione sismica in input:
verde: soddisfatte per tutti gli elementi: (zeta),E>=1.000
rosso: non soddisfatte per uno o più elementi: (zeta),E<1.000

Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio

Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.800

VN = 50 anni, PGA,DLD = 0.138 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLD

PGA,CLD (g)	TR,CLD (anni)	PVR,CLD (%)	PGA,CLD / PGA,DLD	TR,CLD / TR,DLD	VN,CLD (anni)
Verifica di Resistenza nel piano					
0.000	0	100	0.000	0.000	0
Verifica di Resistenza fuori piano					
0.000	0	100	0.000	0.000	0

PGA,DLO = 0.109 g - TR,DLO = 45 anni - P,VR, DLO = 81 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLO

PGA,CLO (g)	TR,CLO (anni)	PVR,CLO (%)	PGA,CLO / PGA,DLO	TR,CLO / TR,DLO	VN,CLO (anni)
Verifica degli Spostamenti					
0.000	0	100	0.000	0.000	0

Valori assenti: comportamenti non analizzati

Indicatori in grigio: comportamenti da non considerare (cfr. §7.3.6, Tab.7.3.III)

Per la verifica complessiva dell'edificio: consultare Report, Indicatori di rischio sismico

Confrontando i risultati si nota che essi variano sostanzialmente.

PROGETTO

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]
Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura

SLU di salvaguardia della Vita (SLV)

Verifica di Resistenza (RES)

Ed.esistente, CU III: obbligatoria

Pressofless. complanare [§7.8.2.2.1]	0.000	49.8%
Taglio scormimento [§7.8.2.2.2]	0.095	80.6%
Taglio fessuraz. diag. [§C8.7.1.5]	0.183	58.2%
Pressofless. ortog. (da modello 3D) [§7.8.2.2.3]		
Pressofless. ortog. [§7.2.3, §7.8.2.2.3]	1.838	100%

SLE di Danno (SLD)

Verifica di Rigidezza (RIG)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

(q*d,r / h).max (per mille': deve essere: <= 2) = 3.364

Coefficiente di sicurezza (= 2 / (q*d,r / h).max) = 0.595

Coefficienti di sicurezza per verifiche da azione sismica in input:
verde: soddisfatte per tutti gli elementi: (zeta),E>=1.000
rosso: non soddisfatte per uno o più elementi: (zeta),E<1.000

Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio

Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.600

VN = 50 anni, PGA,DLV = 0.297 g - TR,DLV = 712 anni - P,VR, DLV = 10 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLV

PGA,CLV (g)	TR,CLV (anni)	PVR,CLV (%)	PGA,CLV / PGA,DLV	TR,CLV / TR,DLV	VN,CLV (anni)
Verifica di Resistenza nel piano					
0.000	0	100	0.000	0.000	0
Verifica di Resistenza fuori piano					
0.383	>=2475	2.985	1.290	3.476	174

PGA,DLD = 0.138 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %

Indicatori di rischio ((zeta,E),SLD

PGA,CLD (g)	TR,CLD (anni)	PVR,CLD (%)	PGA,CLD / PGA,DLD	TR,CLD / TR,DLD	VN,CLD (anni)
Verifica degli Spostamenti					
0.081	23	96.168	0.587	0.307	2

Valori assenti: comportamenti non analizzati

Indicatori in grigio: comportamenti da non considerare (cfr. §7.3.6, Tab.7.3.III)

Per la verifica complessiva dell'edificio: consultare Report, Indicatori di rischio sismico

Analisi Sismica Dinamica Modale [§7.8.1.5.3]
Verifiche di sicurezza per Edifici in Muratura

SLE di Danno (SLD)

Verifica di Resistenza (RES)

Ed.esistente, CU III: non obbligatoria

Pressofless. complanare [§7.8.2.2.1]	0.000	65.4%
Taglio scormimento [§7.8.2.2.2]	0.135	88.9%
Taglio fessuraz. diag. [§C8.7.1.5]	0.261	76.6%
Pressofless. ortog. (da modello 3D) [§7.8.2.2.3]		
Pressofless. ortog. [§7.2.3, §7.8.2.2.3]	1.982	100%

Confronto fra Capacita' e Domanda - Indicatori di rischio

Valore obiettivo di (zeta,E) = 0.600

VN = 50 anni, PGA,DLD = 0.138 g - TR,DLD = 75 anni - P,VR, DLD = 63 %

Indicatori di rischio (zeta,E),SLD

PGA,CLD (g)	TR,CLD (anni)	PVR,CLD (%)	PGA,CLD / PGA,DLD	TR,CLD / TR,DLD	VN,CLD (anni)
Verifica di Resistenza nel piano					
0.000	0	100	0.000	0.000	0
Verifica di Resistenza fuori piano					
0.275	505	13.809	1.993	6.733	36

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

SLE di Operatività (SLO)	PGA,DLO = 0.109 g - TR,DLO = 45 anni - P.VR, DLO = 81 %
Verifica di Rigidezza (RIG)	Indicatori di rischio (zeta,E),SLO
Ed.esistente, CU III: non obbligatoria	
(d,r / h),max (per mille): deve essere: < 1.33) = 2.685	
Coefficiente di sicurezza (= 1.33 / (d,r / h),max) = 0.495	
Coefficienti di sicurezza per verifiche da azione sismica in input: verde: soddisfatte per tutti gli elementi: (zeta),E>=1.000 rosso: non soddisfatte per uno o più elementi: (zeta),E<1.000	
	Verifica degli Spostamenti
	Valori assenti: comportamenti non analizzati
	Indicatori in grigio: comportamenti da non considerare (cfr. §7.3.6, Tab.7.3.III)
	Per la verifica complessiva dell'edificio: consultare Report, Indicatori di rischio sismico

Per le azioni nel piano occorre però fare riferimento all'analisi pushover di seguito descritta.

Risultati numerici riassuntivi per l'analisi pushover nello stato di fatto

N°curva	Corrente	Vista	Distr.	Direz.	Direz.2	Mt	Ez	Control	F/W	q*	q	PGA,CLV	TR,CLV	PVR,CLV	ζ PGA(SLV)	ζ TR(SLV)	VN,CLV
1	●	☑	A	+X'				L5	0.185	2.962	3.750	0.156	102	52.064	0.524	0.143	7
2	●	☐	A	+X'	+0.3Y'			L5	0.183	2.960	3.750	0.156	102	52.064	0.524	0.143	7
3	●	☐	A	+X'	-0.3Y'			L5	0.188	2.945	3.750	0.158	104	51.381	0.531	0.146	7
4	●	☐	A	+Y'				L5	0.182	2.789	3.750	0.200	179	34.229	0.672	0.251	13
5	●	☐	A	+Y'	+0.3X'			L5	0.180	2.826	3.750	0.200	179	34.229	0.672	0.251	13
6	●	☐	A	+Y'	-0.3X'			L5	0.180	2.837	3.750	0.195	169	35.840	0.656	0.237	12
7	●	☐	A	-X'				L5	0.175	3.149	3.750	0.130	66	67.902	0.437	0.093	5
8	●	☐	A	-X'	+0.3Y'			L5	0.175	3.175	3.750	0.126	60	71.350	0.424	0.084	4
9	●	☐	A	-X'	-0.3Y'			L5	0.170	3.246	3.750	0.126	60	71.350	0.424	0.084	4
10	●	☐	A	-Y'				L5	0.170	2.990	3.750	0.117	51	77.021	0.393	0.072	4
11	●	☐	A	-Y'	+0.3X'			L5	0.164	3.086	3.750	0.108	44	81.814	0.363	0.062	3
12	●	☐	A	-Y'	-0.3X'			L5	0.175	2.908	3.750	0.130	66	67.902	0.437	0.093	5
13	●	☐	E	+X'				L5	0.226	2.639	3.750	0.183	147	39.963	0.615	0.206	10
14	●	☐	E	+X'	+0.3Y'			L5	0.221	2.683	3.750	0.177	133	43.102	0.595	0.187	9
15	●	☐	E	+X'	-0.3Y'			L5	0.226	2.667	3.750	0.178	136	42.390	0.598	0.191	10
16	●	☐	E	+Y'				L5	0.211	3.638	3.750	0.156	100	52.763	0.524	0.140	7
17	●	☐	E	+Y'	+0.3X'			L5	0.209	3.622	3.750	0.158	104	51.381	0.531	0.146	7
18	●	☐	E	+Y'	-0.3X'			L5	0.208	3.726	3.750	0.153	95	54.592	0.514	0.133	7
19	●	☐	E	-X'				L5	0.216	2.742	3.750	0.156	100	52.763	0.524	0.140	7
20	●	☐	E	-X'	+0.3Y'			L5	0.216	2.776	3.750	0.150	93	55.356	0.504	0.131	7
21	●	☐	E	-X'	-0.3Y'			L5	0.211	2.801	3.750	0.153	95	54.592	0.514	0.133	7
22	●	☐	E	-Y'				L5	0.193	3.903	3.266	0.089	28	93.134	0.299	0.039	2
23	●	☐	E	-Y'	+0.3X'			L5	0.188	4.001	3.285	0.084	25	95.021	0.282	0.035	2
24	●	☐	E	-Y'	-0.3X'			L5	0.200	3.754	3.191	0.100	37	86.827	0.336	0.052	3

N°curva	Corrente	Vista	Distr.	Direz.	Direz.2	PGA,CLD	TR,CLD	PVR,CLD	ζ PGA(SLD)	ζ TR(SLD)	PGA,CLO	TR,CLO	PVR,CLO	ζ PGA(SLO)	ζ TR(SLO)
1	●	☑	A	+X'		0.106	42	83.232	0.768	0.560	0.072	18	98.450	0.658	0.400
2	●	☐	A	+X'	+0.3Y'	0.106	42	83.232	0.768	0.560	0.072	18	98.450	0.658	0.400
3	●	☐	A	+X'	-0.3Y'	0.108	44	81.814	0.783	0.587	0.072	18	98.450	0.658	0.400
4	●	☐	A	+Y'		0.105	40	84.665	0.761	0.533	0.069	16	99.079	0.630	0.356
5	●	☐	A	+Y'	+0.3X'	0.102	39	85.384	0.739	0.520	0.068	16	99.079	0.621	0.356
6	●	☐	A	+Y'	-0.3X'	0.102	39	85.384	0.739	0.520	0.068	16	99.079	0.621	0.356
7	●	☐	A	-X'		0.102	37	86.827	0.739	0.493	0.068	15	99.326	0.621	0.333
8	●	☐	A	-X'	+0.3Y'	0.100	36	87.549	0.725	0.480	0.067	15	99.326	0.612	0.333
9	●	☐	A	-X'	-0.3Y'	0.099	35	88.268	0.717	0.467	0.066	14	99.529	0.603	0.311
10	●	☐	A	-Y'		0.098	34	88.985	0.710	0.453	0.065	14	99.529	0.594	0.311
11	●	☐	A	-Y'	+0.3X'	0.093	32	90.403	0.674	0.427	0.063	13	99.688	0.575	0.289
12	●	☐	A	-Y'	-0.3X'	0.100	36	87.549	0.725	0.480	0.067	15	99.326	0.612	0.333
13	●	☐	E	+X'		0.120	55	74.427	0.870	0.733	0.081	23	96.164	0.740	0.511
14	●	☐	E	+X'	+0.3Y'	0.118	53	75.710	0.855	0.707	0.079	22	96.693	0.721	0.489
15	●	☐	E	+X'	-0.3Y'	0.118	54	75.065	0.855	0.720	0.080	22	96.693	0.731	0.489
16	●	☐	E	+Y'		0.088	27	93.782	0.638	0.360	0.059	11	99.891	0.539	0.244
17	●	☐	E	+Y'	+0.3X'	0.088	28	93.134	0.638	0.373	0.059	11	99.891	0.539	0.244
18	●	☐	E	+Y'	-0.3X'	0.085	25	95.021	0.616	0.333	0.056	10	99.945	0.511	0.222
19	●	☐	E	-X'		0.117	51	77.021	0.848	0.680	0.077	21	97.188	0.703	0.467
20	●	☐	E	-X'	+0.3Y'	0.115	49	78.360	0.833	0.653	0.077	20	97.648	0.703	0.444
21	●	☐	E	-X'	-0.3Y'	0.112	48	79.039	0.812	0.640	0.076	20	97.648	0.694	0.444
22	●	☐	E	-Y'		0.079	22	96.693	0.572	0.293	0.053	9	99.976	0.484	0.200
23	●	☐	E	-Y'	+0.3X'	0.076	20	97.648	0.551	0.267	0.051	8	99.992	0.466	0.178
24	●	☐	E	-Y'	-0.3X'	0.084	25	95.021	0.609	0.333	0.056	10	99.945	0.511	0.222

Risultati numerici riassuntivi per l’analisi pushover nello stato di progetto

N°curva	Corrente	Vista	Distr.	Direz.	Direz. 2	Mt	Ez	Control	F/W	q"	q	PGA,CLV	TR,CLV	PVR,CLV	ζPGA(SLV)	ζTR(SLV)	VN,CLV
1		<input checked="" type="checkbox"/>	A	+X'				L5	0.588	1.033	3.281	0.349	1504	4.864	1.173	2.112	106
2		<input type="checkbox"/>	A	+X'	+0.3Y"			L5	0.578	1.050	3.281	0.344	1401	5.213	1.156	1.968	98
3		<input type="checkbox"/>	A	+X'	-0.3Y"			L5	0.588	1.036	3.281	0.354	1623	4.516	1.190	2.279	114
4		<input type="checkbox"/>	A	+Y'				L5	0.401	1.489	3.281	0.359	1750	4.195	1.207	2.458	123
5		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	+0.3X'			L5	0.395	1.499	3.281	0.356	1686	4.351	1.197	2.368	118
6		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	-0.3X'			L5	0.392	1.522	3.281	0.355	1665	4.405	1.193	2.338	117
7		<input type="checkbox"/>	A	-X'				L5	0.537	1.172	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
8		<input type="checkbox"/>	A	-X'	+0.3Y"			L5	0.537	1.172	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
9		<input type="checkbox"/>	A	-X'	-0.3Y"			L5	0.527	1.194	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
10		<input type="checkbox"/>	A	-Y'				L5	0.413	1.439	3.281	0.376	2249	3.280	1.264	3.159	158
11		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	+0.3X'			L5	0.403	1.469	3.281	0.373	2121	3.474	1.254	2.979	149
12		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	-0.3X'			L5	0.416	1.462	3.281	0.369	2023	3.639	1.241	2.841	142
13		<input type="checkbox"/>	E	+X'				L5	0.608	1.225	3.281	0.323	1026	7.049	1.086	1.441	72
14		<input type="checkbox"/>	E	+X'	+0.3Y"			L5	0.598	1.243	3.281	0.320	997	7.247	1.076	1.400	70
15		<input type="checkbox"/>	E	+X'	-0.3Y"			L5	0.608	1.224	3.281	0.324	1056	6.856	1.089	1.483	74
16		<input type="checkbox"/>	E	+Y'				L5	0.432	1.823	3.281	0.365	1883	3.905	1.227	2.645	132
17		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	+0.3X'			L5	0.433	1.825	3.281	0.363	1860	3.952	1.220	2.612	131
18		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	-0.3X'			L5	0.420	1.875	3.281	0.363	1860	3.952	1.220	2.612	131
19		<input type="checkbox"/>	E	-X'				L5	0.669	1.047	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
20		<input type="checkbox"/>	E	-X'	+0.3Y"			L5	0.669	1.069	3.281	0.383	>=2475	2.985	1.288	3.476	174
21		<input type="checkbox"/>	E	-X'	-0.3Y"			L5	0.588	1.278	3.281	0.381	2407	3.068	1.281	3.381	169
22		<input type="checkbox"/>	E	-Y'				L5	0.443	1.731	3.281	0.375	2196	3.358	1.261	3.084	154
23		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	+0.3X'			L5	0.433	1.781	3.281	0.365	1929	3.813	1.227	2.709	135
24		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	-0.3X'			L5	0.444	1.776	3.281	0.368	2000	3.681	1.237	2.809	140

N°curva	Corrente	Vista	Distr.	Direz.	Direz. 2	PGA,CLD	TR,CLD	PVR,CLD	ζPGA(SLD)	ζTR(SLD)	PGA,CLO	TR,CLO	PVR,CLO	ζPGA(SLO)	ζTR(SLO)
1		<input checked="" type="checkbox"/>	A	+X'		0.288	626	11.291	2.087	8.347	0.192	163	36.879	1.753	3.622
2		<input type="checkbox"/>	A	+X'	+0.3Y"	0.285	587	11.994	2.065	7.827	0.188	156	38.169	1.717	3.467
3		<input type="checkbox"/>	A	+X'	-0.3Y"	0.288	616	11.463	2.087	8.213	0.192	163	36.879	1.753	3.622
4		<input type="checkbox"/>	A	+Y'		0.201	182	33.773	1.457	2.427	0.132	67	67.353	1.205	1.489
5		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	+0.3X'	0.198	179	34.229	1.435	2.387	0.132	67	67.353	1.205	1.489
6		<input type="checkbox"/>	A	+Y'	-0.3X'	0.195	172	35.341	1.413	2.293	0.129	64	69.021	1.178	1.422
7		<input type="checkbox"/>	A	-X'		0.256	392	17.414	1.855	5.227	0.166	118	47.038	1.516	2.622
8		<input type="checkbox"/>	A	-X'	+0.3Y"	0.256	392	17.414	1.855	5.227	0.166	118	47.038	1.516	2.622
9		<input type="checkbox"/>	A	-X'	-0.3Y"	0.251	368	18.438	1.819	4.907	0.164	114	48.206	1.498	2.533
10		<input type="checkbox"/>	A	-Y'		0.209	199	31.400	1.514	2.653	0.136	73	64.206	1.242	1.622
11		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	+0.3X'	0.202	189	32.755	1.464	2.520	0.134	69	66.276	1.224	1.533
12		<input type="checkbox"/>	A	-Y'	-0.3X'	0.206	192	32.337	1.493	2.560	0.134	71	65.227	1.224	1.578
13		<input type="checkbox"/>	E	+X'		0.244	339	19.847	1.768	4.520	0.159	107	50.388	1.452	2.378
14		<input type="checkbox"/>	E	+X'	+0.3Y"	0.240	322	20.778	1.739	4.293	0.158	102	52.064	1.443	2.267
15		<input type="checkbox"/>	E	+X'	-0.3Y"	0.244	339	19.847	1.768	4.520	0.159	107	50.388	1.452	2.378
16		<input type="checkbox"/>	E	+Y'		0.160	109	49.746	1.159	1.453	0.106	42	83.232	0.968	0.933
17		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	+0.3X'	0.160	109	49.746	1.159	1.453	0.106	42	83.232	0.968	0.933
18		<input type="checkbox"/>	E	+Y'	-0.3X'	0.158	102	52.064	1.145	1.360	0.105	40	84.665	0.959	0.889
19		<input type="checkbox"/>	E	-X'		0.286	606	11.641	2.072	8.080	0.196	175	34.856	1.790	3.889
20		<input type="checkbox"/>	E	-X'	+0.3Y"	0.282	568	12.370	2.043	7.573	0.192	166	36.352	1.753	3.689
21		<input type="checkbox"/>	E	-X'	-0.3Y"	0.234	295	22.449	1.696	3.933	0.153	97	53.846	1.397	2.156
22		<input type="checkbox"/>	E	-Y'		0.170	123	45.652	1.232	1.640	0.114	48	79.039	1.041	1.067
23		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	+0.3X'	0.165	116	47.615	1.196	1.547	0.109	44	81.814	0.995	0.978
24		<input type="checkbox"/>	E	-Y'	-0.3X'	0.165	116	47.615	1.196	1.547	0.111	45	81.112	1.014	1.000

Risultati numerici riassuntivi per tutte le curve analizzate (distr. A ed E), sopra le verifiche SLV, sotto quelle SLD e SLO
 In pratica tutte le curve restituiscono un valore superiore all’unità e quindi l’edificio sarebbe adeguato alle azioni di progetto.

Le verifiche geotecniche di progetto risultano soddisfatte sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche, di seguito si riportano i risultati ottenuti con il programma di calcolo:

Verifica di Resistenza del Terreno (GEO)

Capacità portante del terreno e
 Scorrimento sul piano di posa [§6.4.2.1]
 0.661

Risultati analisi sismica (stato di fatto)

Risultato dell’analisi statica SLU (stato di fatto)

Indicatori di rischio (zeta,E),SLV					
PGA,CLV (g)	TR,CLV (anni)	PVR,CLV (%)	PGA,CLV / PGA,DLV	TR,CLV / TR,DLV	VN,CLV (anni)

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

Capacità portante del terreno e Scomiamento sul piano di posa [§6.4.2.1, §7.2.5]	0.485	=	Capacità limite in fondazione	0.000	0	100	0.000	0.000	0
--	--------------	---	-------------------------------	-------	---	-----	-------	-------	---

Risultato dell'analisi SLD (stato di fatto)

Capacità portante del terreno e Scomiamento sul piano di posa [§6.4.2.1, §7.2.5]	0.563	=	Indicatori di rischio (zeta,E),SLD					
			PGA,CLD (g)	TR,CLD (anni)	PVR,CLD (%)	PGA,CLD / PGA,DLD	TR,CLD / TR,DLD	VN,CLD (anni)
			0.000	0	100	0.000	0.000	0

Verifica di Resistenza del Terreno (GEO)

Capacità portante del terreno e
Scomiamento sul piano di posa [§6.4.2.1]

1.191

Risultato dell'analisi statica SLU (progetto)

Risultato dell'analisi statica SLV (progetto)

Capacità portante del terreno e Scomiamento sul piano di posa [§6.4.2.1, §7.2.5]	0.906	=	Indicatori di rischio (zeta,E),SLV					
			PGA,CLV (g)	TR,CLV (anni)	PVR,CLV (%)	PGA,CLV / PGA,DLV	TR,CLV / TR,DLV	VN,CLV (anni)
			0.234	290	22.770	0.788	0.407	20

Risultato dell'analisi SLD (progetto)

Capacità portante del terreno e Scomiamento sul piano di posa [§6.4.2.1, §7.2.5]	1.036	=	Indicatori di rischio (zeta,E),SLD					
			PGA,CLD (g)	TR,CLD (anni)	PVR,CLD (%)	PGA,CLD / PGA,DLD	TR,CLD / TR,DLD	VN,CLD (anni)
			0.153	95	54.428	1.109	1.267	7

Si riporta infine una scheda di sintesi contenente i risultati dell'elaborazione in termini di confronto fra capacità e domanda e con riferimento alla terminologia proposta dal D.M.17.1.2018. Per la verifica di sicurezza di un intervento di miglioramento (§8.4.2) si richiede come obiettivo che l'incremento $\Delta\zeta_E$ sia ≥ 0.600 .

Questo documento è una scheda di sintesi, contenente i risultati dell'elaborazione in termini di confronto fra capacità e domanda e compilata con riferimento alla terminologia proposta dal D.M.17.1.2018.

Sintesi risultati: Indicatori di Rischio sismico ζ_E in termini di PGA: Verifica soddisfatta

Stato di Progetto (dopo l'intervento)

Stato Limite	ζ_E (PGA _C /PGA _D)
SLO	0.959
SLD	1.109
SLV	0.788

Livello di Miglioramento sismico

Stato Limite	ζ_E Stato Attuale	ζ_E Stato di Progetto	Variazione $\Delta\zeta_E$
SLO	0.466	0.959	0.493
SLD	0.000	1.109	1.109
SLV	0.000	0.788	0.788

Gerarchia dei comportamenti strutturali

Indicatore di rischio sismico obiettivo: $\zeta_E \geq 0.600$

Edificio esistente, Classe d'uso (§2.4.2): III

Verifiche obbligatorie secondo Normativa (§7.3.6, §8.3): SLV: RES

In grigio: comportamenti non analizzati, o da non considerare (cfr. §7.3.6, Tab.7.3.III)

Comportamento	ζ_E (PGA _C /PGA _D)
SLV: Capacità limite in fondazione	0.788
SLO: Rigidezza (spostamenti)	0.959
SLV: Cinematismo	1.012
SLV: Resistenza nel piano	1.076
SLV: Resistenza fuori piano	1.076
SLD: Capacità limite in fondazione	1.109
SLD: Resistenza nel piano	1.145
SLD: Resistenza fuori piano	1.145
SLD: Rigidezza (spostamenti)	1.145

Domanda

Stato Attuale (prima dell'intervento)		
Stato Limite	PGA _D (g)	TR _D (anni)
SLO	0.102	45
SLD	0.124	75
SLV	0.259	712

Analisi eseguite:

- Analisi statica non lineare (pushover)
 - Analisi dinamica modale con fattore di comportamento: q(SLD) = 1.500, q(SLV) = 2.250
- Riferimenti per fattore di comportamento q (SLV):
- da Normativa (D.M.17.1.2018): posto in input (alfa,U/alfa,1)=1.50: q = 2.250
 - da analisi pushover: q = 3.191
 - secondo §7.3.1 [Se(SLV) ≥ Se(SLD)]: q ≥ 3.194

Stato di Progetto (dopo l'intervento)		
Stato Limite	PGA _D (g)	TR _D (anni)
SLO	0.109	45
SLD	0.138	75
SLV	0.297	712

Analisi eseguite:

- Analisi statica non lineare (pushover)
 - Analisi dinamica modale con fattore di comportamento: q(SLD) = 1.000, q(SLV) = 2.250
- Riferimenti per fattore di comportamento q (SLV):
- da Normativa (D.M.17.1.2018): posto in input (alfa,U/alfa,1)=1.50: q = 1.969
 - da analisi pushover: q = 3.281
 - secondo §7.3.1 [Se(SLV) ≥ Se(SLD)]: q ≥ 3.194

Verifiche di rigidezza (RIG)

Stato Attuale (prima dell'intervento)				
Stato Limite	PGA _C (g)	ζ_E (PGA _C /PGA _D)	TR _C (anni)	ζ_E (TR _C /TR _D)

I STRALCIO – MUNICIPIO: RELAZIONE DI CALCOLO

SLO	0.051	0.466	8	0.178
SLD	0.076	0.551	20	0.267

Stato di Progetto (dopo l'intervento)				
Stato Limite	PGA _C (g)	ζ _E (PGA _C /PGA _D)	TR _C (anni)	ζ _E (TR _C /TR _D)
SLO	0.105	0.959	40	0.889
SLD	0.158	1.145	102	1.360

Verifiche di resistenza (RES)

Stato Attuale (prima dell'intervento)				
SLD	PGA _C (g)	ζ _E (PGA _C /PGA _D)	TR _C (anni)	ζ _E (TR _C /TR _D)
Resistenza nel piano del pannello	0.076	0.551	20	0.267
Resistenza fuori piano del pannello	0.000	0.000	0	0.000
Capacità limite in fondazione	0.000	0.000	0	0.000
Cinematismo				

SLV	PGA _C (g)	ζ _E (PGA _C /PGA _D)	TR _C (anni)	ζ _E (TR _C /TR _D)
Resistenza nel piano del pannello	0.084	0.282	25	0.035
Resistenza fuori piano del pannello	0.000	0.000	0	0.000
Capacità limite in fondazione	0.000	0.000	0	0.000
Cinematismo	0.084	0.282	25	0.035

Stato di Progetto (dopo l'intervento)				
SLD	PGA _C (g)	ζ _E (PGA _C /PGA _D)	TR _C (anni)	ζ _E (TR _C /TR _D)
Resistenza nel piano del pannello	0.158	1.145	102	1.360
Resistenza fuori piano del pannello	0.158	1.145	102	1.360
Capacità limite in fondazione	0.153	1.109	95	1.272
Cinematismo				

SLV	PGA _C (g)	ζ _E (PGA _C /PGA _D)	TR _C (anni)	ζ _E (TR _C /TR _D)
Resistenza nel piano del pannello	0.320	1.076	997	1.400
Resistenza fuori piano del pannello	0.320	1.076	997	1.400
Capacità limite in fondazione	0.234	0.788	290	0.408
Cinematismo	0.301	1.012	744	1.045

Indicatori di Rischio (rapporto fra capacità e domanda).

I valori evidenziati si riferiscono al parametro ζ_E definito in termini di PGA.

Stato Attuale (prima dell'intervento)		
Stato Limite	ζ _E (PGA _C /PGA _D)	ζ _E (TR _C /TR _D)
SLO	0.466	0.178
SLD	0.000	0.000
SLV	0.000	0.000

Il valore di PGA specificato in input è pari ad $ag \cdot S$, accelerazione al suolo.

Stato di Progetto (dopo l'intervento)		
Stato Limite	ζ_E (PGA_C/PGA_D)	ζ_E (TR_C/TR_D)
SLO	0.959	0.889
SLD	1.109	1.272
SLV	0.788	0.408

Il valore di PGA specificato in input è pari ad $ag \cdot S$, accelerazione al suolo.

Livello di Miglioramento sismico: ζ_E (PGA_C/PGA_D)

I valori evidenziati si riferiscono alla variazione del parametro ζ_E definito in termini di PGA (+ = incremento).

Stato Limite	ζ_E Stato Attuale	ζ_E Stato di Progetto	Variazione $\Delta\zeta_E$
SLO	0.466	0.959	0.493
SLD	0.000	1.109	1.109
SLV	0.000	0.788	0.788

Capacità della struttura in termini di Vita Nominale; Tempo di intervento

Stato Attuale (prima dell'intervento)

Dati in input (domanda):

Classe d'uso della costruzione (§2.4.2): III

Coefficiente d'uso della costruzione (§2.4.2, 2.4.3) C_U : 1.5

Vita Nominale V_N (§2.4.1): 50 anni

Vita di Riferimento (§2.4.3) $V_R = V_N \cdot C_U$: 75 anni

PV_R per SLV (definita in input): 10 %

Risultati dell'analisi (capacità):

$TR_{CLV} = 0$ anni

Dalla relazione: $TR = -V_R / \ln(1-PV_R)$, ponendo $TR = TR_{CLV}$ e assumendo PV_R per SLV definita in input, segue la capacità della struttura in termini di Vita di Riferimento (V_{RC}) e quindi di Vita Nominale, ossia il Tempo di intervento

$T_{INT} = (TR_{CLV}/C_U) \cdot \ln(1-PV_R)$:

$V_{RC} = 0$ anni

$T_{INT} = 0$ anni

Stato di Progetto (dopo l'intervento)

Dati in input (domanda):

Classe d'uso della costruzione (§2.4.2): III

Coefficiente d'uso della costruzione (§2.4.2, 2.4.3) C_U : 1.5

Vita Nominale V_N (§2.4.1): 50 anni

Vita di Riferimento (§2.4.3) $V_R = V_N \cdot C_U$: 75 anni

PV_R per SLV (definita in input): 10 %

Risultati dell'analisi (capacità):

$TR_{CLV} = 290$ anni

Dalla relazione: $TR = -V_R / \ln(1-PV_R)$, ponendo $TR = TR_{CLV}$ e assumendo PV_R per SLV definita in input, segue la capacità della struttura in termini di Vita di Riferimento (V_{RC}) e quindi di Vita Nominale, ossia il Tempo di intervento

$T_{INT} = (TR_{CLV}/C_U) \cdot \ln(1-PV_R)$:

$V_{RC} = 30.6$ anni

$T_{INT} = 20.4$ anni

RELAZIONE DI CALCOLO

1. Identificazione degli estremi del Committente.

Comune di Vergato, Sindaco Dott. Argentieri Giuseppe – RUP Arch. Facciorusso Giovanni

2. Indicazione degli estremi del progettista architettonico e del progettista strutturale che curano la progettazione dell'intero intervento, nonché di altre eventuali figure concorrenti alla progettazione dell'opera.

Progettista architettonico:

ASP.ILT SRL (Capogruppo) – Ing. Luigi Tundo, Arch. Stefano Piazzi, Ing. Silvia Tamerlani
via del Fonditore 16A
40138 Bologna

Progettista strutturale:

Ing. Anna Lisa Grandi – Ing. Alessio Bartolini
Vai Ernesto Masi 2
40137 Bologna

Progettista opere impiantistiche:

Studio Associato Energia
Viale Marconi n°30/3
48018 Faenza (RA)

Geologo:

Dott. Geologo Luca Monti
Piazza Giovanni XXIII, 12/B
40133 Bologna

3. Individuazione del sito in cui sorge l'opera con rappresentazione cartografica in scala 1:1000 o 1:2000 del contesto urbano e territoriale al fine anche di individuare se la costruzione è autonoma o parte di un aggregato strutturale. In alternativa può essere allegata una foto aerea con l'identificazione della costruzione e del contesto circostante.

L'area è ubicata nell'Elemento n° 252013 “Castel di Casio” della Cartografia Tecnica Regionale, alla scala 1:5.000.

Le porzioni oggetto di intervento sono individuate catastalmente al Fg. 21, Mapp. 25, sub. 5, ovvero il fabbricato attualmente destinato ad ospitare gli uffici municipali. L'appendice sarà oggetto del secondo stralcio.



Posizione delle due opere oggetto di analisi all'interno del centro storico di Castel di Casio.

4. Indicazione di eventuali documenti tecnici applicativi adottati ad integrazione delle vigenti norme tecniche per le costruzioni.

Eurocodici:

EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014

ETA-03/0050

ETA-07/0086

ETA-08/0147

Geotecnica:

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

NORMA TECNICA UNI EN 1997-1:2005 (EUROCODICE 7 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA)

Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

NORMA TECNICA UNI EN 1998:2005 (EUROCODICE 8 - PROGETTAZIONE SISMICA)

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

D.M. 11/03/1988

5. Indicazione delle destinazioni d'uso previste per la costruzione, dettagliate per ogni livello entro e fuori terra, con specificazione delle azioni permanenti e relativa descrizione tipologica degli elementi che concorrono alla definizione di tali azioni, nonché specificazione delle azioni variabili agenti.

La struttura è destinata ad uffici. Le azioni ed i carichi sono descritti al § d).

6. Indicazione della “vita nominale” e della “classe d'uso” della costruzione.

Vita nominale dell'opera (Tab. 2.4.I):	50 anni
Classe d'uso (Tab. 2.4.II):	III

7. Definizione del tipo di intervento previsto (se di riparazione o intervento locale, miglioramento o adeguamento) e relativa motivazione e/o giustificazione della scelta adottata.

Gli interventi sono riconducibili al caso di:

MIGLIORAMENTO SISMICO

Si realizzeranno interventi strutturali che sono compresi al §8.4 delle NTC 2018 (interventi di miglioramento sismico) che modificheranno il comportamento strutturale. Gli interventi di progetto sono meglio descritti ai precedenti paragrafi.

Non si ricade nell'obbligo dell'adeguamento perché non si ricade in uno dei casi previsti al §8.4.3 delle NTC 2018: con riferimento alla lett. a) non si sopreleverà la costruzione, b) non si amplierà la costruzione, c) non si apporteranno variazioni di destinazioni d'uso che comportano incrementi di carico o passaggio di classe, d) non si trasformerà la costruzione in maniera significativa perché le uniche nuove strutture in muratura serviranno solo come controvento per le azioni orizzontali.

Si tratta infine di interventi di “minore rilevanza” realizzati su edifici rilevanti ma non strategici (COC ubicato nella scuola secondaria) come indicato alla DGR 1814/2020 trovandosi in un Comune a bassa sismicità (zona 3) per il quale è previsto il deposito sismico.

8. Sintesi delle analisi storico critiche delle evoluzioni che hanno interessato la costruzione, finalizzata all'individuazione del sistema resistente.

La struttura è già stata ampiamente descritta al § b).

9. Riscontri delle prime indagini diagnostiche di massima compiute e loro eventuale pianificazione di dettaglio per l'attività di progettazione esecutiva necessaria per approfondire il livello di conoscenza.

Le indagini visive sulle strutture esistenti hanno consentito di verificare la qualità e le caratteristiche costruttive delle pareti portanti delle strutture esistenti e dei solai. Non si prevedono ulteriori approfondimenti se non la verifica esecutiva, durante l'esecuzione delle opere, di quanto ipotizzato in fase progettuale e durante i saggi già eseguiti.

10. Indicazioni delle indagini eventualmente condotte per la conoscenza del terreno e delle fondazioni.

Le indagini condotte dal Dott. Geol. Luca Monti per la caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni fanno riferimento ai numerosi dati disponibili per l'area in esame.

11. Sintesi sui risultati delle indagini geognostiche eventualmente condotte e loro ulteriore approfondimento da pianificare in fase di progettazione esecutiva, se necessario.

Dall'analisi dei dati il modello geotecnico del sottosuolo, vista anche la tipologia delle opere in progetto, può essere rappresentato con un'unica unità litotecnica. La prova con tromino ha permesso di classificare il terreno del sottosuolo in categoria C. Non si prevedono ulteriori approfondimenti.

12. Prime analisi finalizzate all'eventualità di interventi che riguardino anche le fondazioni.

L'intervento prevede il rinforzo delle fondazioni esistenti per le ragioni già specificate, in part. Al §1).

13. Individuazione dei parametri che concorrono alla definizione dell'azione sismica di riferimento in base alla tipologia strutturale presente ed alle condizioni del sito.

Confronta il paragrafo d) della *“Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale”*.

14. Analisi delle interazioni tra componenti architettoniche, impiantistiche e le opere di contenimento dei consumi energetici, nonché le modalità adottate per eliminare le eventuali interferenze e proposte esecutive conseguenti.

Le opere impiantistiche sono state analizzate in dettaglio, sono state previste apposite contropareti e controsoffitti e cavedi impiantistici per eliminare e ridurre al minimo le interferenze con le opere strutturali.

15. Analisi di massima della struttura esistente e delle sue vulnerabilità nello stato di fatto e delle modalità volte alla loro eliminazione e/o mitigazione.

Queste informazioni sono contenute all'interno dei precedenti paragrafi.

16. Analisi degli accorgimenti finalizzati all'eliminazione o alla riduzione delle irregolarità in pianta ed in elevazione della costruzione, dal punto di vista del comportamento sotto l'effetto delle azioni sismiche e dei carichi verticali e proposte esecutive conseguenti.

È stato creato un nuovo setto di controvento per rendere la struttura più regolare e uniformare il comportamento sismico anche in direzione trasversale. I solai sono stati collegati e irrigiditi per garantire un migliore comportamento strutturale.

17. Individuazione degli interventi sulla struttura in elevazione e motivazioni della scelta compiuta.

Queste informazioni sono contenute all'interno dei precedenti paragrafi (§ b).

18. Indicazione dei materiali adottati con particolare riferimento alla loro compatibilità con il contesto esistente, alle motivazioni delle scelte compiute, in relazione ai requisiti di resistenza meccanica e durabilità, con particolare riferimento alla riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria da

compiere durante la vita nominale dell'opera strutturale al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Queste informazioni sono contenute all'interno dei precedenti paragrafi (§ e).

19. Individuazione di eventuali interazioni con strutture adiacenti, qualora la costruzione faccia parte di un aggregato edilizio, e prime indicazioni sull'eventuale mitigazione di tali interazioni e proposte esecutive conseguenti.

Queste informazioni sono contenute all'interno dei precedenti paragrafi (§ f).