



## **Comune di Riva del Garda**

### COMUNE DI RIVA DEL GARDA

Allegato alla deliberazione del Consiglio Comunale di data  
28.04.2022 n. 85 e firmato digitalmente

IL PRESIDENTE      IL SEGRETARIO GENERALE REGGENTE  
Salvatore Mamone      Anna Cattoi

# **RELAZIONE VULNERABILITA' SISMICA ASILO NIDO E SCUOLA MATERNA P.ED.3074 C.C. RIVA**

IL TECNICO

DELL'AREA OPERE PUBBLICHE E AMBIENTE

ing. Fiorenzo Brighenti

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| PREMESSA .....   | 3  |
| 1 PERICOLOSITA' SISMICA .....  | 3  |
| 1.2 Vulnerabilità sismica del patrimonio esistente .....                           | 4  |
| 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO.....   | 4  |
| 3. METODI DI ANALISI STRUTTURALE PER LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA .....          | 5  |
| 3.1 Analisi strutturale .....  | 5  |
| 3.2 Analisi dinamica lineare.....  | 5  |
| 3.3 Valutazione della sicurezza.....   | 5  |
| 3.3.1 Miglioramento sismico .....  | 6  |
| 3.3.2 Adeguamento sismico .....  | 6  |
| 3.4 Livelli di Conoscenza (LC) e Fattori di Confidenza (FC) .....                  | 7  |
| 4 DESCRIZIONE STATO DI FATTO .....   | 9  |
| 4.1 GEOMETRIA STRUTTURALE .....  | 9  |
| 4.1.1 Elementi costruttivi strutturali .....                                       | 9  |
| 5 MATERIALI .....  | 13 |
| 5.1 Materiali c.a. ....  | 13 |
| 5.2 Materiali muratura .....   | 13 |
| 5.2.1 Proprietà muratura base .....  | 13 |
| 5.2.2 Proprietà muratura DM87 .....  | 13 |
| 5.2.3 Proprietà muratura Circ.81.....  | 13 |
| 5.2.4 Proprietà muratura NTC2008 1 .....   | 13 |
| 5.2.5 Proprietà muratura NTC2008 2 .....   | 14 |
| 5.2.6 Proprietà muratura NTC2018 1 .....   | 14 |
| 5.2.7 Proprietà muratura NTC2018 2 .....   | 14 |
| 5.2.8 Proprietà muratura Ord.3431.....   | 15 |
| 5.3 Armature.....  | 15 |
| 5.4 Solai .....  | 15 |
| 6 CARICHI GRAVITAZIONALI .....   | 16 |
| 6.1 Analisi dei carichi .....  | 16 |
| 7 CARICHI SISMICI.....   | 18 |
| 7.1 Sismicità del sito .....   | 18 |
| 7.2 Vita nominale (VN): .....  | 19 |
| 7.3 Classi d'uso (CU): .....   | 19 |
| 7.4 Periodo di riferimento per l'azione sismica (VR):.....                         | 19 |
| 7.5 Categoria di suolo:.....   | 19 |
| 7.6 Condizioni topografiche: .....   | 19 |
| 8 PARAMETRI DI VERIFICA.....   | 21 |
| 9 ANALISI E VERIFICA STATO DI FATTO .....  | 22 |
| 9.1 Descrizione del programma Sismicad.....  | 22 |
| 9.1.1 Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni ..... | 22 |
| 9.1.2 Verifiche delle membrature in cemento armato .....                           | 23 |
| 9.1.3 Verifiche delle murature.....  | 23 |
| 9.2 Dati di definizione.....   | 24 |
| 9.2.1 Analisi .....  | 24 |
| 9.2.1.1 Preferenze di analisi .....  | 24 |
| 9.2.1.3 Spettri D.M. 17-01-18 .....  | 25 |
| 9.2.2 Preferenze FEM .....   | 31 |
| 9.2.3 Moltiplicatori inerziali.....  | 31 |

|   |    |
|---|----|
| 9.2.4 Preferenze carichi superficiali .....   | 31 |
| 9.2.5 Preferenze progetto muratura .....  | 31 |
| 9.3 Azioni e carichi.....   | 32 |
| 9.3.1 Condizioni elementari di carico .....   | 32 |
| 9.3.2 Combinazioni di carico.....   | 32 |
| 9.3.3 Definizioni di carichi superficiali .....   | 34 |
| 9.4 Risultati numerici.....   | 35 |
| 9.4.1 Spostamenti nodali estremi.....   | 35 |
| 9.4.1.1 CORPO A .....   | 35 |
| 9.4.1.2 CORPO B .....   | 36 |
| 9.4.2 Reazioni nodali estreme .....   | 36 |
| 9.4.2.1 CORPO A .....   | 36 |
| 9.4.2.2 CORPO B .....   | 37 |
| 9.4.3 Verifica effetti secondo ordine .....   | 38 |
| 9.4.3.1 CORPO A .....   | 38 |
| 9.4.3.2 CORPO B .....   | 39 |
| 9.4.4 Risposta modale .....   | 41 |
| 9.4.4.1 CORPO A .....   | 41 |
| 9.4.4.2 CORPO B .....   | 42 |
| 9.4.5 Equilibrio globale forze .....  | 43 |
| 9.4.5.1 CORPO A .....   | 43 |
| 9.4.5.2 CORPO B .....   | 45 |
| 9.4.6 Risposta di spettro.....  | 46 |
| 9.4.6.1 CORPO A .....   | 47 |
| 9.4.6.2 CORPO B .....   | 47 |
| 9.5 Verifica sismica globale .....  | 48 |
| 9.5.1 Verifica di elementi dotati di indicatori di rischio sismico mediante analisi con fattore q ..... | 48 |
| 9.5.1.1 CORPO A .....   | 49 |
| 9.5.1.2 CORPO B .....   | 52 |
| 10 CONCLUSIONI .....  | 55 |

## PREMESSA

Formano oggetto della presente relazione la descrizione della metodologia e dei principali calcoli svolti per la valutazione della sicurezza sismica dell'edificio sede di asilo nido e scuola materna, sulla p.ed.3074 C.C.RIVA, sito in via delle Ginestre, 31 a Riva del Garda (TN), al fine di individuarne le vulnerabilità ai sensi delle Normativa tecnica attualmente vigente (**D.M. 17-01-2018 Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni**).

Le strutture dell'edificio originario sono state progettate nel 1975 dall'ing. Elio Dal Lago, con un ampliamento laterale sul lato nord-ovest, progettato nel 2005 dall'arch. Matteo Tommasini.

## 1 PERICOLOSITA' SISMICA

Secondo una definizione dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia): "La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero, la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo." Questo parametro è fondamentale per la definizione del rischio sismico ed è legato a caratteristiche sismo-genetiche del territorio, ai diversi modi con cui l'energia viene rilasciata e alle correlazioni che si formano tra le onde sismiche e le caratteristiche geomorfologiche dell'area interessata. Con la nascita e lo sviluppo delle scienze sismologiche, dei dispositivi in grado di quantificare l'energia dissipata in seguito ad un fenomeno sismico e delle reti di monitoraggio, si ebbe una maggiore precisione nel classificare sismicamente l'intero territorio italiano, al fine di ridurre gli effetti dei terremoti. In seguito ad eventi sismici significativi del passato, iniziò la classificazione sismica del territorio nazionale e l'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone di interesse.

Le NTC 2008 hanno introdotto un sostanziale cambiamento, confermato nelle NTC 2018, nel ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ogni struttura ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento propria, funzione delle coordinate geografiche dell'area di progetto e della vita nominale dell'opera (strumento fondamentale di riferimento per la progettazione antisismica). L'attuale mappa di pericolosità presenta delle aree, formate da punti equidistanti 5 km, caratterizzati da diverso colore l'uno dall'altro secondo una legenda che riporta i valori di accelerazione massima al suolo, espressa in (g). Un'altra novità introdotta è la possibilità di variare la probabilità di eccedenza ed il parametro dello scuotimento, ottenendo così delle mappe differenti in termini di accelerazioni spettrali ( $S_e(T)$ ).

I metodi di valutazione della pericolosità sismica sono di due tipi:

- Probabilistico (PSHA: probabilistic seismic hazard analysis)
- Deterministico (DSHA: deterministic hazard analysis)

Il PSHA consiste nella valutazione degli effetti dannosi causati dagli eventi sismici passati riguardanti una specifica area, su cui generare dei quadri di danno, in modo tale da fissare la frequenza con cui eventi sismici della stessa entità si ripetono nel tempo. Lo svantaggio di questa analisi è che occorre disporre di un elevato numero di informazioni inerenti la sismicità della zona oggetto di valutazione purtroppo non sempre disponibili. Il DSHA, invece, è l'approccio più utilizzato per le analisi di

pericolosità del territorio nazionale italiano (metodo Cornell). Per poter applicare entrambi i metodi è necessario definire un intervallo temporale in cui potrebbe verificarsi il sisma. Per far ciò si utilizza la curva di distribuzione "Poissoniana" che descrive il numero di volte (n) che un evento di una data entità si verifica in un dato luogo e intervallo temporale ( $V_R$ ), con frequenza media di ricorrenza annua.

### 1.2 Vulnerabilità sismica del patrimonio esistente

La vulnerabilità è stata definita dalla Protezione Civile come: "la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità". In seguito a questa definizione è possibile affermare che il grado di vulnerabilità di un sistema è funzione solo della capacità di resistere e/o di trasformare l'energia trasmessa dal terremoto e dissiparla sotto forma di spostamento. L'analisi di vulnerabilità sismica (AVS) degli edifici esistenti consiste, in pratica, in un processo di valutazione della sicurezza, seguendo l'approccio metodologico descritto nell'attuale normativa tecnica (NTC 18).

E' innanzitutto possibile distinguere tra *vulnerabilità diretta*, *vulnerabilità indotta*, *vulnerabilità differita* e le AVS vengono condotte in due fasi:

- Censimento del costruito in cui il livello di approfondimento è funzione dei livelli di conoscenza LC;
- Applicazione di diversi *metodi* impiegati per la valutazione, generalmente suddivisi in tre gruppi: gruppo 1 (*metodi diretti, indiretti e convenzionali*), gruppo 2 (*metodi quantitativi e qualitativi*) e gruppo 3 i cui metodi sono basati sulla valutazione prima dell'evento sismico (*metodi meccanici, empirici e basati sul giudizio di esperti*).

L'indice di vulnerabilità sismica, o indicatore di rischio sismico è dato dal rapporto tra la capacità resistente del fabbricato e la domanda in termini di resistenza o spostamento prevista dalla Normativa Tecnica.

## 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La presente verifica di vulnerabilità sismica è condotta secondo la Normativa tecnica vigente:

- Legge 5 novembre 1971 n° 1086, "**Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica**" e relativi decreti attuativi
- CNR 10024/86, "**Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo**"
- D.M. 17 gennaio 2018 **Aggiornamento delle "Norme tecniche per le Costruzioni" (NTC 2018)**
- Circolare 21 gennaio 2019, n.7 **Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle " Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018. (Circ.7-2019)**

## 3. METODI DI ANALISI STRUTTURALE PER LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

### 3.1 Analisi strutturale

Secondo la normativa le tipologie di analisi si dividono in due famiglie, lineari e non lineari, adottate in funzione della struttura e del modello di comportamento adottato.

In definitiva, in generale, la normativa prevede quattro modalità di analisi sismiche eseguibili:

- Analisi statica lineare (LSA – Linear Static Analysis): è basata sull'idealizzazione della struttura come sistema elastico lineare e dell'azione sismica come sistema di forze statiche applicate in prossimità di ogni impalcato, nel loro centro di massa;
- Analisi dinamica lineare (LDA – Linear Dynamic Analysis): effettuata con riferimento alla determinazione dei modi di vibrare della struttura ipotizzata in campo elastico;
- Analisi statica non lineare (NLSA – Non Linear Static Analysis): consiste nel sottoporre la struttura ai carichi gravitazionali ed ad un sistema di forze orizzontali, incrementate in maniera monota, fino a raggiungere un certo valore di spostamento che ne determina il collasso.
- Analisi dinamica non lineare (NLDA – Non Linear Dynamic Analysis): tipologia che consente di valutare, tramite l'integrazione delle equazioni del moto, la risposta sismica della struttura ipotizzata a comportamento non lineare.

### 3.2 Analisi dinamica lineare

Viene eseguita per effettuare una prima verifica degli elementi strutturali e consiste in tre passaggi fondamentali:

- Analisi modale per la determinazione dei modi di vibrare della struttura;
- Determinazione dello spettro di progetto appartenente ad ogni modo di vibrare considerato;
- Successiva combinazione degli effetti.

L'analisi modale rappresenta una procedura di valutazione degli effetti dell'azione sismica e viene effettuata con riferimento alla determinazione dei modi di vibrazione della struttura considerata in campo elastico.

L'analisi deve prendere in considerazione tutti i modi di vibrare che forniscono un contributo significativo alla risposta dinamica della struttura, in termini di massa partecipante. A tal proposito il §7.3.3.1 delle NTC18 specifica che è opportuno considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Ad ogni deformata modale è associato un coefficiente di partecipazione che, in relazione allo spettro di progetto, permette di valutare i vettori massimi delle forze statistiche equivalenti relative ai vari modi.

### 3.3 Valutazione della sicurezza

Nelle verifiche rispetto alle azioni sismiche **il livello di sicurezza della costruzione è quantificato attraverso il rapporto  $\zeta_E$  tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura (capacità sismica) e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione (domanda sismica).**

In linea generale sono possibili 3 tipologie di intervento sulle strutture esistenti:

- Intervento di *adeguamento sismico*: atti a conseguire i livelli di sicurezza previsti dalla norma, solitamente molto onerosi sia dal punto di vista tecnico ed economico;
- Interventi di *miglioramento sismico*: atti ad aumentare il livello di sicurezza strutturale rispetto allo stato di fatto senza raggiungere necessariamente i livelli richiesti dalla norma, più semplice da realizzare rispetto all'adeguamento;
- Interventi di *riparazione o locali*: interessano elementi parti o porzioni isolate e devono comportare un miglioramento delle condizioni di sicurezza rispetto allo stato di fatto.

Gli interventi di adeguamento e miglioramento sismico sono da sottoporre a collaudo statico.

### 3.3.1 Miglioramento sismico

Come precedentemente accennato le NTC 18 introducono delle limitazioni sul coefficiente ( $\zeta E$ ), a cui le strutture sono soggette in fase di verifica a seguito di un intervento di miglioramento sismico. Le verifiche variano in funzione della classe d'uso (dalla classe I alla classe IV), ovvero della tipologia costruttiva e generalmente (fatta eccezione per gli interventi di isolamento sismico) si può avere che  $\zeta E < 1$ , ma con delle eccezioni:

- Se il manufatto è sottoposto a vincolo come nel caso dei beni culturali, per le classi d'uso III adibite ad uso scolastico e per la classe IV, si deve ottenere, dopo un intervento di adeguamento/miglioramento, un valore di ( $\zeta E$ ) almeno pari a 0,6;
- Per le altre tipologie costruttive ricadenti in classe d'uso III e per quelle in classe d'uso II, ( $\zeta E$ ) deve essere maggiorato di un valore almeno pari a 0,1 (ovvero il 10%);
- Per gli interventi che prevedano l'impiego di sistemi di isolamento, e per la verifica dello stesso, si deve avere ( $\zeta E$ ) uguale ad 1.

### 3.3.2 Adeguamento sismico

Questa tipologia di intervento risulta essere obbligatoria nei seguenti casi:

- (1) sopraelevazione di costruzione esistente;
- (2) ampliamento della costruzione mediante inserimento di nuove strutture ad essa connessa, tali da modificarne la risposta sismica;
- (3) variazione di destinazione d'uso che comporti un incremento dei carichi verticali in fondazione maggiore al 10%;
- (4) interventi strutturali che alterino radicalmente il sistema strutturale attraverso l'inserimento di nuovi elementi verticali portanti su cui grava almeno il 50% dei carichi verticali riferiti ai singoli impalcati;

**(5) variazione di classe d'uso che portino a strutture di classe III (ad uso scolastico) o di classe IV.**

Per quanto riguarda il coefficiente ( $\zeta E$ ) dipende dalla tipologia di intervento:

- $\zeta E \geq 1$  per gli interventi descritti nei punti 1, 2 e 4;
- **$\zeta E \geq 0,8$**  per gli interventi dei punti 3 e 5.

Al crescere della classe d'uso dell'edificio, cresce proporzionalmente il **periodo di ritorno** dell'eventi sismico da considerare per il calcolo delle strutture da verificare, cioè il tempo medio che intercorre tra il verificarsi di 2 eventi successivi di entità uguale o superiore ad un valore di intensità assegnata; a titolo di esempio, un edificio residenziale (classe d'uso II) viene dimensionato per sopportare sismi

con tempo di ritorno di 475 anni, una **scuola (classe d'uso III)** per **712 anni**, un ospedale (classe d'uso IV) per 949, una caserma (classe d'uso IV) per 1898 anni quindi con sismi di intensità sempre maggiore.

**Qualora sia necessario effettuare la valutazione della sicurezza della costruzione, la verifica del sistema di fondazione è obbligatoria solo se sussistono condizioni che possano dare luogo a fenomeni di instabilità globale o se si verifica una delle seguenti condizioni:**

- nella costruzione siano presenti importanti dissesti attribuibili a cedimenti delle fondazioni o dissesti della stessa natura si siano prodotti nel passato;**
- siano possibili fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento della costruzione per effetto: di condizioni morfologiche sfavorevoli, di modificazioni apportate al profilo del terreno in prossimità delle fondazioni, delle azioni sismiche di progetto;**
- siano possibili fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione dovuti alle azioni sismiche di progetto.**

La valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi sulle costruzioni esistenti potranno essere eseguite con riferimento ai soli SLU, salvo che per le costruzioni in classe d'uso IV, per le quali sono richieste anche le verifiche agli SLE specificate al § 7.3.6; in quest'ultimo caso potranno essere adottati livelli prestazionali ridotti.

Per la combinazione sismica le verifiche agli SLU possono essere eseguite rispetto alla condizione di salvaguardia della vita umana (SLV) o, in alternativa, alla condizione di collasso (SLC), secondo quanto specificato al § 7.3.6.

### 3.4 Livelli di Conoscenza (LC) e Fattori di Confidenza (FC)

Le NTC18 al §8.5, con riferimento ai dati acquisiti, indicano come definire il livello di conoscenza della struttura:

➤ **LC1 (livello di conoscenza limitato):** si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e indagini limitate sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, prove limitate sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è **FC=1,35** (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC2 solo a causa di una non estesa conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);

➤ **LC2 (livello di conoscenza adeguato):** si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e indagini estese sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, prove estese sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è **FC=1,2** (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC3 solo a causa di una non esaustiva conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);



➤ **LC3 (livello di conoscenza accurato):** si intende raggiunto quando siano stati effettuati l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, come descritta al § C8.5.1, il rilievo geometrico, completo ed accurato in ogni sua parte, e indagini esaustive sui dettagli costruttivi, come descritto al § C8.5.2, prove esaustive sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, come indicato al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è **FC=1** (da applicarsi limitatamente ai valori di quei parametri per i quali sono state eseguite le prove e le indagini su citate, mentre per gli altri parametri meccanici il valore di FC è definito coerentemente con le corrispondenti prove limitate o estese eseguite)."

Per raggiungere il livello di conoscenza LC3, la disponibilità di un rilievo geometrico completo e l'acquisizione di una conoscenza esaustiva dei dettagli costruttivi sono da considerarsi equivalenti alla disponibilità di documenti progettuali originali, comunque da verificare opportunamente nella loro completezza e rispondenza alla situazione reale.

Ci si può riferire alla documentazione in atti, qualora per essa siano stati adempiuti gli obblighi della L. 1086/71 o 64/74 e s.m.i., ma solo dopo adeguata giustificazione eventualmente integrata da indagini in opera. Per la caratterizzazione meccanica dei materiali si possono adottare, motivatamente, i valori caratteristici assunti nel progetto originario o quelli ridotti risultanti dalla documentazione disponibile sui materiali in opera. In questo caso i fattori di confidenza si assumono unitari.

## 4 DESCRIZIONE STATO DI FATTO

### 4.1 GEOMETRIA STRUTTURALE

L'edificio è formato da 2 piani (di cui uno interrato) con un'altezza massima fuori terra di circa 7,10m. La pianta è irregolare con superficie complessiva fuori terra di 1830mq circa e 1600 mq circa l'interrato. La copertura è a falde complanari e contrapposte con compluvi e displuvi.

#### 4.1.1 Elementi costruttivi strutturali

Strutturalmente l'edificio è così articolato:

##### Piano interrato:

Le fondazioni nastriformi e gli elementi di elevazione portanti sono realizzati in c.a. con setti e pilastri disposti in modo non simmetrico.

##### Solaio piano terra:

Realizzato in laterocemento di spessore complessivo 24cm con travi e cordoli in c.a.

##### Elevazioni piano terra

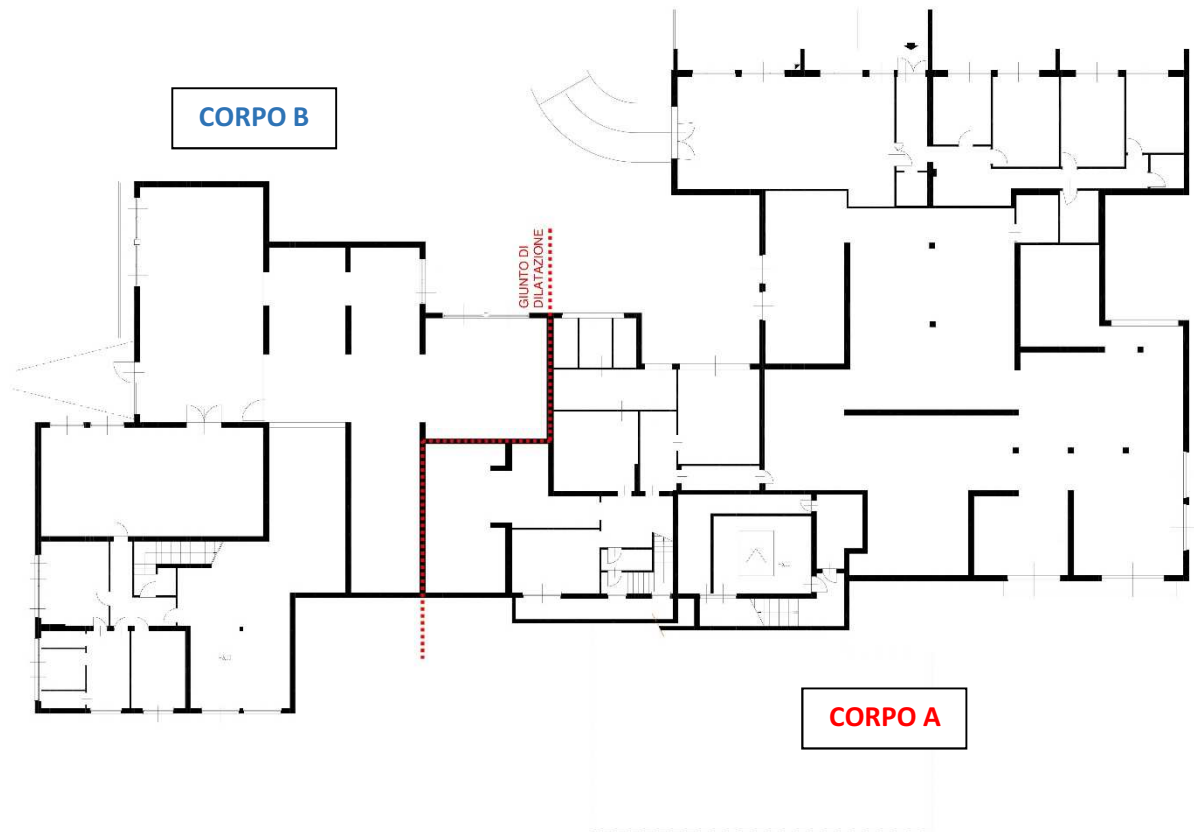
La struttura portante è mista in c.a. (pilastri e pochi setti) e muratura in laterizio con svariati elementi di discontinuità costituiti da forometrie di varie dimensioni sulle facciate e nei setti interni

##### Solaio copertura

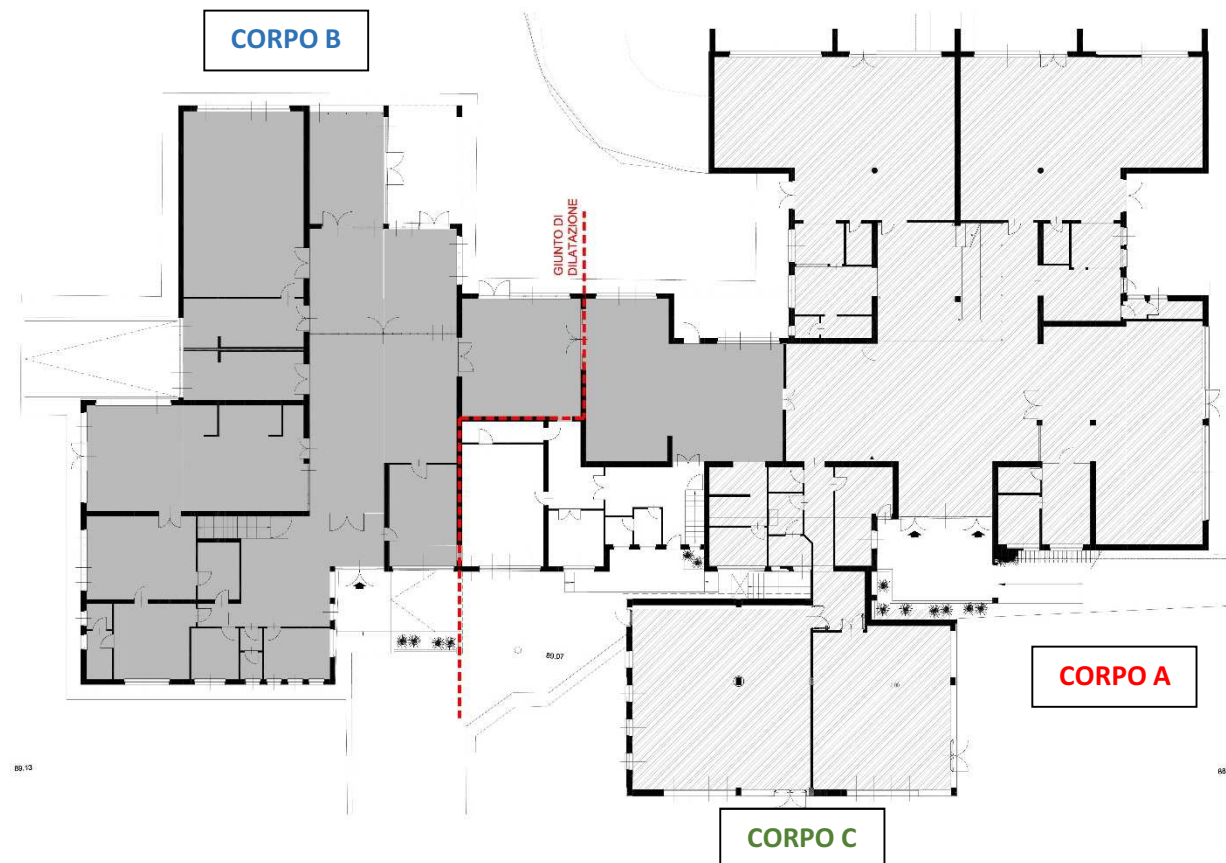
Anch'esso realizzato in laterocemento di spessore complessivo 24cm con travi e cordoli in c.a. inclinati secondo l'andamento delle varie falde di copertura.

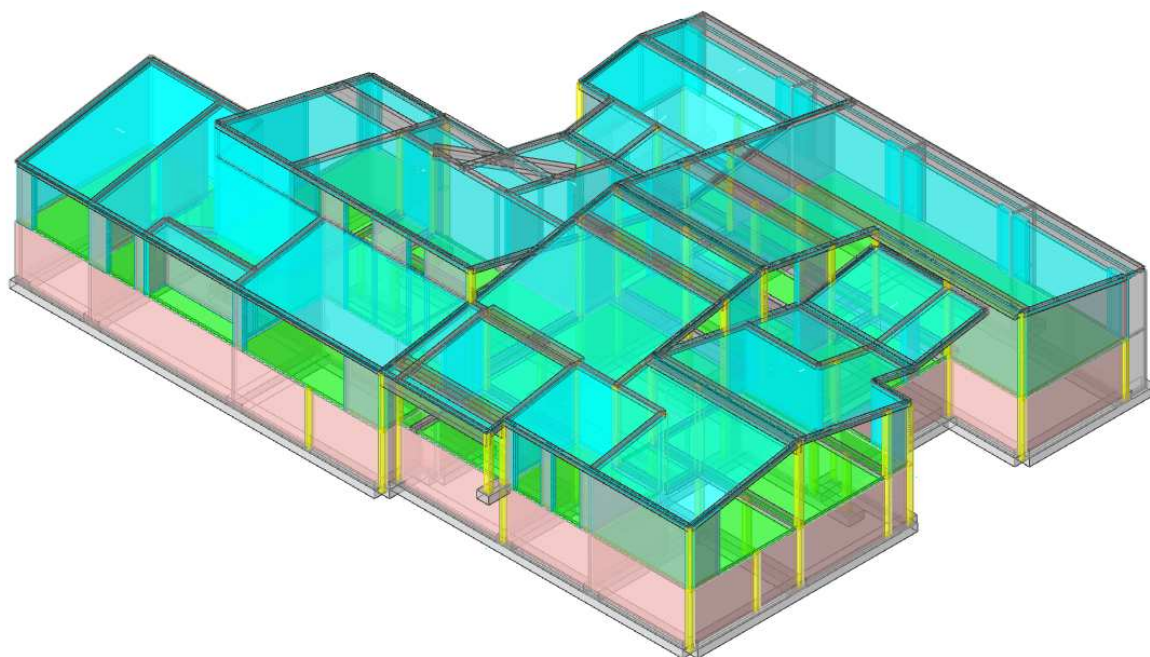
A tutti i livelli è presente un giunto di dilatazione che separa la struttura in 2 porzioni distinte, denominate CORPO A e CORPO B (il corpo C, oggetto dell'ampliamento del 2005, non incide ai fini della verifica complessiva della struttura perché di limitata superficie e privo piano interrato): questa separazione non risulta comunque risolutiva dei problemi di NON-simmetria ed accentuata articolazione in pianta, che costituiscono un ostacolo importante alla resistenza alle azioni sismiche.

PIANTA PIANO INTERRATO

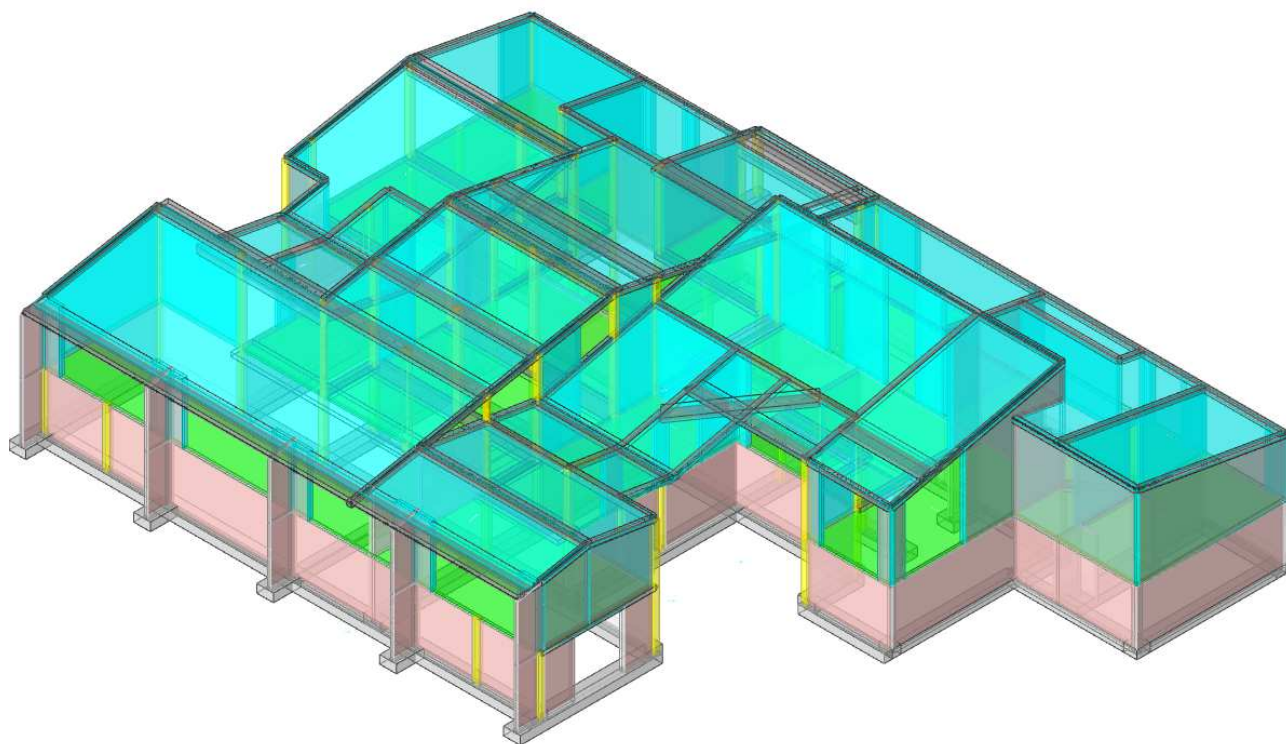


PIANTA PIANO TERRA



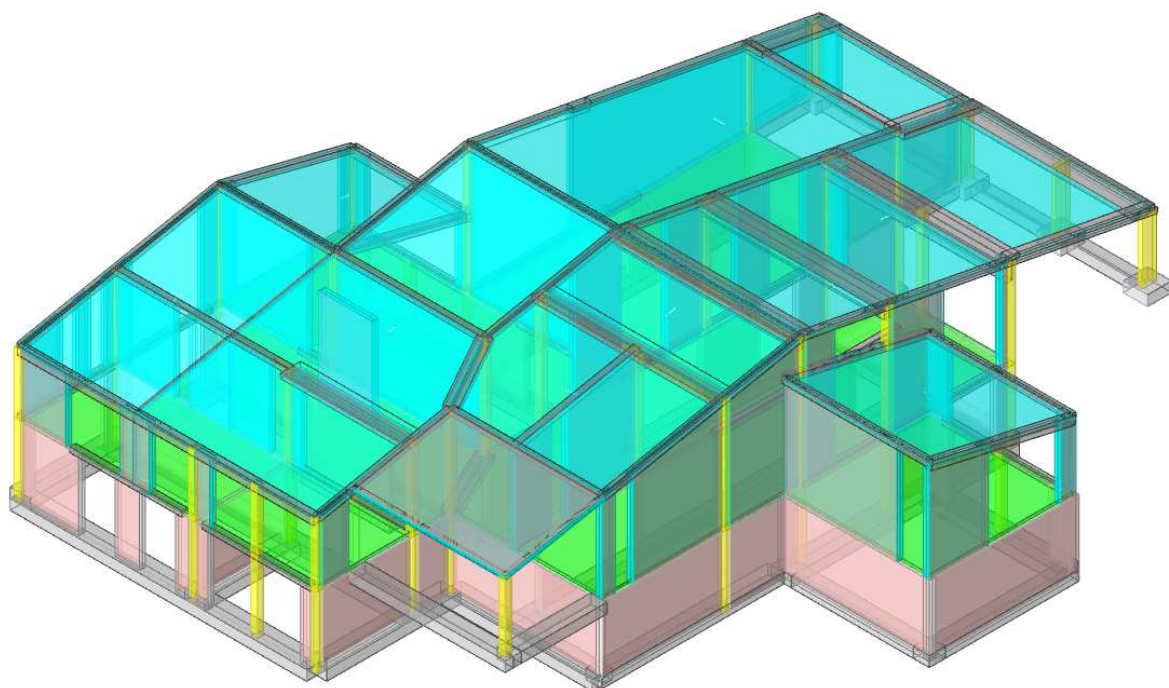


Modello agli elementi finiti: Vista assonometrica nord-ovest CORPO A

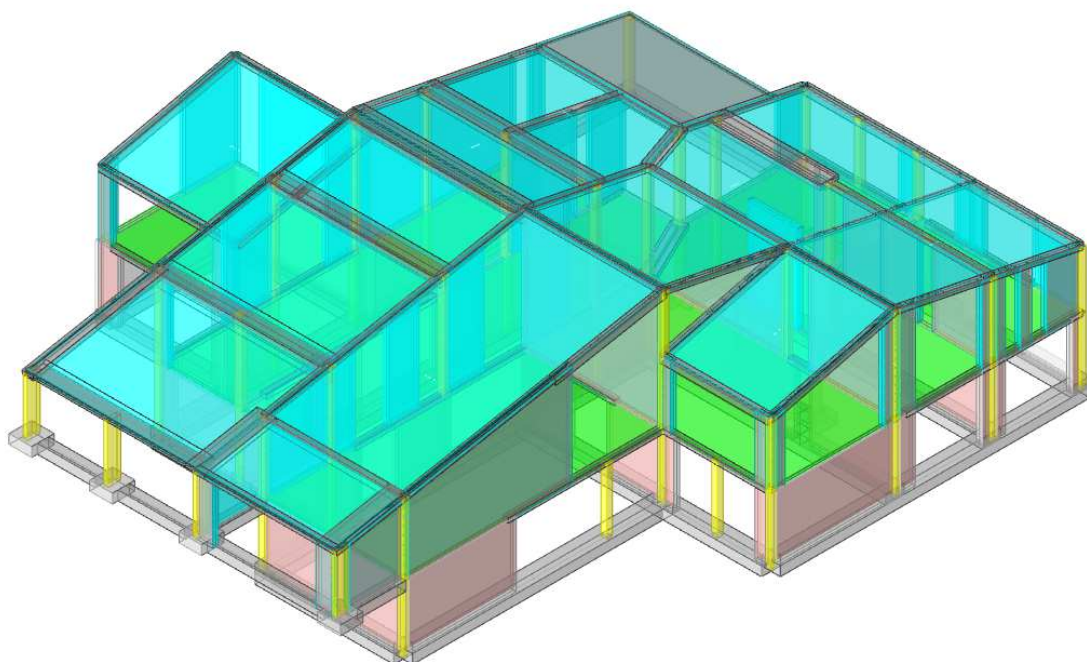


Modello agli elementi finiti: Vista assonometrica sud-est CORPO A





Modello agli elementi finiti: Vista assonometrica nord-ovest CORPO B



Modello agli elementi finiti: Vista assonometrica sud-est CORPO B

## 5 MATERIALI

Si adottano le seguenti caratteristiche per le differenti tipologie di materiali presenti nell'immobile oggetto di analisi. Le proprietà dei materiali di seguito riportate tengono già in considerazione il Fattore di Confidenza relativo al Livello di Conoscenza.

Ai sensi del precedente paragrafo 3.4 e del comma C.8.5.4 della circolare n.7-2019 il **livello di conoscenza acquisito è LC1**, con **fattore di confidenza FC pari a 1,35** e l'assunzione dei valori medi delle caratteristiche meccaniche e di resistenza dei materiali.

### 5.1 Materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Rck:** resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**y:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

| Descrizione | Rck | E      | G                   | v   | y      | α       |
|-------------|-----|--------|---------------------|-----|--------|---------|
| C20/25 LC1  | 250 | 273860 | Default (124481,68) | 0.1 | 0.0025 | 0.00001 |
| C25/30 LC1  | 300 | 289256 | Default (131480,03) | 0.1 | 0.0025 | 0.00001 |

### 5.2 Materiali muratura

#### 5.2.1 Proprietà muratura base

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**y:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

| Descrizione  | E     | G               | v    | y      | α        |
|--|-------|-----------------|------|--------|----------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | 70000 | Default (28000) | 0.25 | 0.0015 | 0.000006 |

#### 5.2.2 Proprietà muratura DM87

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo di blocchi:** tipo di blocchi (D.M. 87).

**fbk:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fbk<sub>0</sub>:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento in direzione orizzontale nel piano del muro. Dato da richiedere al produttore. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Malta:** classe della malta.

**fk:** resistenza caratteristica della muratura a compressione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fvk0:** resistenza caratteristica a taglio della muratura. [daN/cm<sup>2</sup>]

| Descrizione  | Tipo di blocchi | fbk | fbk <sub>0</sub> | Malta | fk | fvk0 |
|--|-----------------|-----|------------------|-------|----|------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | Laterizio       | 120 | 24               | M1    | 70 | 3    |

#### 5.2.3 Proprietà muratura Circ.81

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**sigma k:** resistenza a compressione σ k per edifici esistenti in muratura. Circ. LL.PP. 30-7-81 n.21745 tabella 1. [daN/cm<sup>2</sup>]

**tau k:** resistenza tangenziale per edifici esistenti in muratura. Circ. LL.PP. 30-7-81 n.21745 tabella 1. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fkt:** resistenza caratteristica a trazione della muratura per edifici nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Mu:** fattore di duttilità. Circ. LL.PP. 30-7-81 n.21745 tabella 2. Il valore è adimensionale.

**E plastico:** modulo di elasticità longitudinale della muratura per verifiche agli stati limite di plasticizzazione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G plastico:** modulo di elasticità tangenziale della muratura per verifiche agli stati limite di plasticizzazione. [daN/cm<sup>2</sup>]

| Descrizione  | sigma k | tau k | fkt | Mu | E plastico | G plastico |
|--|---------|-------|-----|----|------------|------------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | 50      | 35    | 0   | 2  | 15840      | 2640       |

#### 5.2.4 Proprietà muratura NTC2008 1

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo blocchi:** tipo di blocchi (D.M. 14-01-08 11.10.1, 11.10.V, VI).

**Cat.blocchi:** categoria blocchi (D.M. 14-01-08 4.5.6.1).

**fbk:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento dichiarata dal produttore (D.M. 14-01-08 11.10.1.1.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fbk<sub>0</sub>:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento in direzione orizzontale nel piano del muro. Dato da richiedere al produttore (D.M. 14-01-08 11.10.1.1.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tipo malta:** tipo di malta (D.M. 14-01-08 11.10.2).

**Res.compr.malta:** resistenza media a compressione della malta (D.M. 14-01-08 11.10.2.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**GammaM:** coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza a compressione della muratura (D.M. 14-01-08 4.5.6.1, 4.5.11). Il valore è adimensionale.

| Descrizione  | Tipo blocchi | Cat.blocchi | fbk | fbk <sub>-</sub> | Tipo malta              | Res.compr.malta | GammaM |
|--|--------------|-------------|-----|------------------|-------------------------|-----------------|--------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | Laterizio    | II          | 120 | 24               | Composizione prescritta | 150             | 3      |

### 5.2.5 Proprietà muratura NTC2008 2

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

**Cl.esec.:** classe di esecuzione (D.M. 14-01-08 4.5.6.1).

**fk:** resistenza caratteristica a compressione della muratura (D.M. 14-01-08 4.5.6.1, 11.10.3.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fvk0:** resistenza caratteristica a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (D.M. 14-01-08 4.5.6.1, 11.10.3.2). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fhk:** resistenza caratteristica della muratura a compressione in direzione orizzontale (nel piano della parete) D.M. 14-01-08. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fkt:** resistenza caratteristica a trazione (D.M. 14-01-08). [daN/cm<sup>2</sup>]

**f medio:** resistenza media a compressione della muratura, per materiale esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**tau medio:** resistenza media a taglio della muratura, per materiale esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**E medio:** valore medio del modulo di elasticità normale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [daN/cm<sup>2</sup>]

**G medio:** valore medio del modulo di elasticità tangenziale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [daN/cm<sup>2</sup>]

| Descrizione  | Livello di conoscenza | Cl.esec. | fk | fvk0 | fhk | fkt | f medio      | tau medio     | E medio         | G medio         |
|--|-----------------------|----------|----|------|-----|-----|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | LC1 (FC = 1,35)       | 2        | 70 | 3    | 35  | 0   | Default (50) | Default (2.4) | Default (45500) | Default (11375) |

### 5.2.6 Proprietà muratura NTC2018 1

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo blocchi:** tipo di blocchi (D.M. 17-01-18 11.10.1, 11.10.VI, VII).

**Cat.blocchi:** categoria blocchi (D.M. 17-01-18 4.5.6.1).

**fbk:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento dichiarata dal produttore (D.M. 17-01-18 11.10.1.1.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fbk<sub>-</sub>:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento in direzione orizzontale nel piano del muro. Dato da richiedere al produttore (D.M. 17-01-18 11.10.1.1.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tipo malta:** tipo di malta (D.M. 17-01-18 11.10.2).

**Res.compr.malta:** resistenza media a compressione della malta (D.M. 17-01-18 11.10.2.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**GammaM:** coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza a compressione della muratura (D.M. 17-01-18 4.5.6.1, 4.5.11). Il valore è adimensionale.

**Cl.esec.:** classe di esecuzione (D.M. 17-01-18 4.5.6.1).

**fk:** resistenza caratteristica a compressione della muratura (D.M. 17-01-18 4.5.6.1, 11.10.3.1). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fvk0:** resistenza caratteristica a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (D.M. 17-01-18 4.5.6.1, 11.10.3.2). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fhk:** resistenza caratteristica della muratura a compressione in direzione orizzontale (nel piano della parete) D.M. 17-01-18. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fkt:** resistenza caratteristica a trazione (D.M. 17-01-18). [daN/cm<sup>2</sup>]

**Giunti verticali a secco:** giunti verticali a secco.

**Tipo di malta per fvk0:** tipologia di malta (D.M. 17-01-18 11.10.3.2.2, 11.10.VIII).

| Descrizione  | Tipo blocchi     | fbk | fbk <sub>-</sub> | Res.compr.malta | GammaM | fk           | fvk0        | fhk | fkt | Giunti verticali a secco | Tipo di malta per fvk0 |
|--|------------------|-----|------------------|-----------------|--------|--------------|-------------|-----|-----|--------------------------|------------------------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | Laterizio forato | 120 | 24               | 150             | 3      | Default (70) | Default (3) | 35  | 0   | No                       | Ordinaria              |

### 5.2.7 Proprietà muratura NTC2018 2

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**f medio:** resistenza media a compressione della muratura, per materiale esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**r0 medio:** resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nella circolare approvata al §C8.7.1.3). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fv0 medio:** resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nella circolare approvata al §C8.7.1.3). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fh medio:** resistenza media della muratura a compressione in direzione orizzontale (nel piano della parete). [daN/cm<sup>2</sup>]

**μ:** coefficiente di attrito. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

**φ:** coefficiente di ammorsamento. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

**E medio:** valore medio del modulo di elasticità normale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [daN/cm<sup>2</sup>]

**G medio:** valore medio del modulo di elasticità tangenziale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tessitura:** tipo di tessitura muraria (regolare o irregolare), modifica la verifica a fessurazione diagonale

**Tipologia:** tipologia di muratura

**Miglioramento:** tipologia di miglioramento

| Descrizione  | f medio      | $\tau_0$ medio | fv0 medio   | fh medio     | $\mu$           | $\phi$          | E medio         | G medio         | Tessitura | Tipologia  | Miglioramento |
|--|--------------|----------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|--|---------------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | Default (50) | Default (0.8)  | Default (2) | Default (25) | Default (0.577) | Default (0.767) | Default (45500) | Default (11375) | Regolare  | Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia | Nessuno       |

### 5.2.8 Proprietà muratura Ord.3431

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo blocchi:** tipo di blocchi

**fbk:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fbk<sub>o</sub>:** resistenza caratteristica a compressione dell'elemento in direzione orizzontale nel piano del muro. Dato da richiedere al produttore. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tipo malta:** classe della malta.

**fk:** resistenza caratteristica della muratura a compressione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fvk0:** resistenza caratteristica a taglio della muratura. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fhk:** resistenza caratteristica della muratura a compressione in direzione orizzontale (nel piano della parete). [daN/cm<sup>2</sup>]

**fkt:** resistenza caratteristica a trazione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**f medio:** resistenza media a compressione della muratura, per edificio esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**tau medio:** resistenza media a taglio della muratura, per edificio esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

| Descrizione  | Tipo blocchi | fbk | fbk <sub>o</sub> | Tipo malta | fk | fvk0 | fhk | fkt | f medio | tau medio |
|--|--------------|-----|------------------|------------|----|------|-----|-----|---------|-----------|
| (Circolare 7 21-01-19 C8.5.I) Muratura in mattoni semipieni e malta cementizia LC1 | Laterizio    | 120 | 24               | M1         | 70 | 3    | 35  | 0   | 65      | 2.8       |

### 5.3 Armature

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**fyk:** resistenza caratteristica. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma_{amm}$ :** tensione ammissibile. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tipo:** tipo di barra.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\gamma$ :** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**$\nu$ :** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**$\alpha$ :** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

| Descrizione | fyk  | $\sigma_{amm}$ | Tipo                | E       | $\gamma$ | $\nu$ | $\alpha$ | Livello di conoscenza |
|-------------|------|----------------|---------------------|---------|----------|-------|----------|-----------------------|
| FeB44k LC1  | 4500 | 2550           | Aderenza migliorata | 2060000 | 0.00785  | 0.3   | 0.000012 | LC1 (FC = 1,35)       |

### 5.4 Solai

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Int.:** interasse tra le nervature. [cm]

**B anima:** larghezza anima. [cm]

**H:** altezza totale. [cm]

**H cappa:** altezza cappa. [cm]

**c.s.:** copriferro superiore. [cm]

**c.i.:** copriferro inferiore. [cm]

**c.i.a.:** copriferro inferiore ferri aggiuntivi agli appoggi. [cm]

**N. tondi:** numero tondi di confezionamento.

**$\Phi$  tondi:** diametro tondi di confezionamento. [mm]

**Passo rete:** passo rete cappa. [cm]

**$\Phi$  rete:** diametro rete cappa. [mm]

**Peso proprio:** peso proprio per unità di superficie. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

| Descrizione      | Int. | B anima | H  | H cappa | c.s. | c.i. | c.i.a. | N. tondi | $\Phi$ tondi | Passo rete | $\Phi$ rete | Peso proprio | Yg   | Area | Jx    |
|------------------|------|---------|----|---------|------|------|--------|----------|--------------|------------|-------------|--------------|------|------|-------|
| Ner 13x(20+4)/40 | 40   | 13      | 24 | 4       | 3    | 2    | 3      | 2        | 6            | 20         | 6           | 0.0347       | 14.6 | 420  | 2.3E4 |



## 6 CARICHI GRAVITAZIONALI

I calcoli e le verifiche sono condotte col metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo quanto indicato dalle Norme Tecniche 2018. I carichi agenti sui solai vengono ripartiti in modo automatico sulle membrature, le azioni introdotte sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico indicate dallo stato limite (SL) di riferimento, dalle quali si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

### 6.1 Analisi dei carichi

I sovraccarichi o carichi imposti, comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- Carichi verticali uniformemente distribuiti  $q_k$
- Carichi verticali concentrati  $Q_k$
- Carichi orizzontali lineari  $H_k$

I valori nominali e/o caratteristici di  $q_k$ ,  $Q_k$  e  $H_k$  sono riportati nella tabella seguente delle NTC2018

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

| Cat.                             | Ambienti  | $q_k$<br>[kN/m <sup>2</sup> ]                                | $Q_k$<br>[kN] | $H_k$<br>[kN/m] |
|----------------------------------|---|--|---------------|-----------------|
| C                                | <b>Ambienti suscettibili di affollamento</b>  |  |               |                 |
|                                  | Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento   | 3,00   | 3,00          | 1,00            |
|                                  | Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne  | 4,00   | 4,00          | 2,00            |
|                                  | Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie      | 5,00   | 5,00          | 3,00            |
|                                  | Cat. C4 Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.  | 5,00   | 5,00          | 3,00            |
|                                  | Cat. C5 Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie. | 5,00   | 5,00          | 3,00            |
| Scale comuni, balconi e ballatoi |   | Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni |               |                 |
|                                  |   | ≥ 4,00   | ≥ 4,00        | ≥ 2,00          |

I carichi di progetto sono i seguenti, al netto dei pesi strutturali e rispettano quelli indicati nella precedente tabella;

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| C1: per la parte interna dell'edificio | Permanente | 150 daN/mq |
|  | Variabile  | 300 daN/mq |
| C: per gli sbalzi e le rampe scala     | Permanente | 150 daN/mq |
|  | Variabile  | 400 daN/mq |

## Copertura:

### CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| ● | <b>Zona I - Alpina</b><br>Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza. | $q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$<br>$q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$ | $a_s \leq 200 \text{ m}$<br>$a_s > 200 \text{ m}$ |
|---|--|--|---|

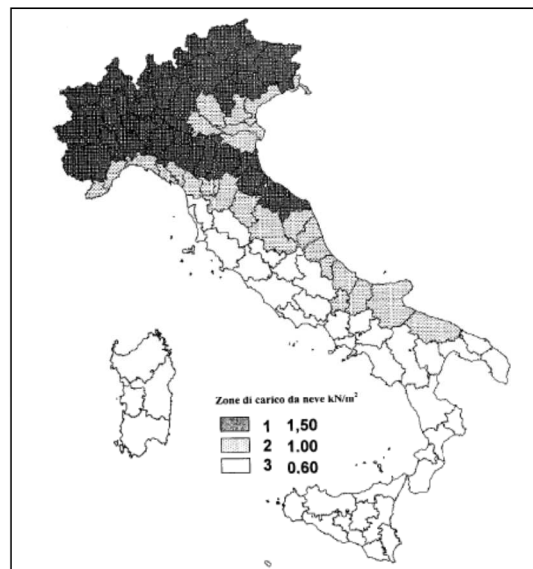
|  |
|--|
| $q_s$ (carico neve sulla copertura [kN/mq]) = $\mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$ |
| $\mu_i$ (coefficiente di forma)  |
| $q_{sk}$ (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])                           |
| $C_E$ (coefficiente di esposizione)  |
| $C_t$ (coefficiente termico)   |

#### Valore caratteristico della neve al suolo

|   |      |
|---|------|
| $a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])         | 90   |
| $q_{sk}$ (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq]) | 1,50 |

#### Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .



#### Coefficiente di esposizione

| Topografia | Descrizione   | $C_E$ |
|------------|---|-------|
| Normale    | Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi. | 1     |

#### Coefficiente di forma (copertura a due falde)

Tabella C3.4.I - Coefficienti di forma per il carico neve

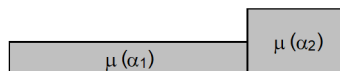
| Angolo di inclinazione della falda $\alpha$ | $0^\circ \leq \alpha < 30^\circ$ | $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ | $\alpha \geq 60^\circ$ |
|---|----------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| $\mu_1$                                     | 0,8                              | $0,8(60 - \alpha)/30$          | 0,0                    |
| $\mu_2$                                     | $0,8 + 0,8 \alpha/30$            | 1,6                            | --                     |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| $\alpha_1$ (inclinazione falda [°]) | 10 |
| $\alpha_2$ (inclinazione falda [°]) | 10 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| $\mu(\alpha_1)$ | 0,8 |
|-----------------|-----|

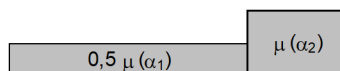
|                 |      |
|-----------------|------|
| $\mu(\alpha_2)$ | 1,07 |
|-----------------|------|

(Caso I) 1,20 kN/mq



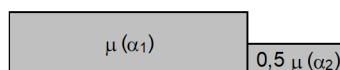
1,20 kN/mq

(Caso II) 0,60 kN/mq

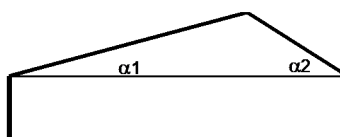


1,20 kN/mq

(Caso III) 1,20 kN/mq



0,60 kN/mq



$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = 1,2 \quad [\text{kN/mq}]$$

## 7 CARICHI SISMICI

Al fine di rispettare la normativa tecnica per quanto concerne i diversi SL, occorre definire le azioni sismiche di progetto a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito, dove sorge il manufatto edilizio. Tali parametri sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche del terreno che determinano la risposta sismica locale (definito in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su suolo rigido con superficie topografica orizzontale, facendo riferimento ad assegnate probabilità di superamento  $P_{VR}$  appartenenti a determinati periodi di riferimento  $V_R$ ).

### 7.1 Sismicità del sito

L'azione del sisma viene valutata con riferimento al punto 3.2 delle NTC; le azioni sismiche, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione.

Le forme spettrali dell'azione sismica sono definite, per ciascuna probabilità di superamento del periodo di riferimento  $P_{VR}$ , e per ciascun tempo di ritorno  $T_R$  a partire dai 3 parametri validi per sito rigido orizzontale:

$a_g$  : accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$  : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_c^*$  : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

La classificazione sismica del sito in oggetto [RIVA DEL GARDA (TN) - Latitudine(deg) 45,898°; Longitudine (deg) 10,8475° (N 45°53'53"; E 10°50'51")], prevede la seguente caratterizzazione secondo le tabelle specifiche della norma:

| "Stato Limite" | $P_{vr}$ | $T_r$  | $a_g/g$ | $F_o$ | $T_c^*$ |
|----------------|----------|--------|---------|-------|---------|
|                | [%]      | [anni] | [g]     | [-]   | [s]     |
| SLO            | 81       | 90     | 0.0588  | 2,513 | 0,258   |
| SLD            | 63       | 151    | 0.0741  | 2,53  | 0,268   |
| SLV            | 10       | 1424   | 0.1862  | 2,452 | 0,284   |
| SLC            | 5        | 2475   | 0.2288  | 2,415 | 0,29    |

Con la deliberazione della G.P. n. 2919 del 27 dicembre 2012 è stata approvata la **zonazione sismica del territorio provinciale**, aggiornando gli elenchi dei comuni classificati in zona sismica 4 e in zona sismica 3 riportati nelle "Norme di Attuazione della Carta di sintesi Geologica".

Con Deliberazione della G.P. n.1317 del 04 settembre 2020 è stato aggiornato l'elenco dei Comuni classificati in zona sismica 3 e 4 in seguito alla fusione di alcune realtà territoriali.

Sulla base di tali zonizzazioni l'edificio p.ed.3074 C.C. RIVA è collocato in **zona sismica 3**.

## 7.2 Vita nominale ( $V_N$ ):

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nei quali la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, può essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Indicativamente, la vita nominale per le diverse tipologie strutturali è riportata nella tabella 2.4.I delle NTC18. L'edificio in oggetto ha una vita nominale ( $V_N$ ) di **100 anni – Costruzioni con livelli di prestazioni elevati**.

## 7.3 Classi d'uso ( $C_U$ ):

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in n. 4 classi d'uso.

L'edificio in questione è di **Classe III: costruzioni con livelli di affollamento importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità**.

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$

| CLASSE D'USO       | I   | II  | III | IV  |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| COEFFICIENTE $C_U$ | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |

## 7.4 Periodo di riferimento per l'azione sismica ( $V_R$ ):

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso:

$$V_R = V_N \times C_U$$

L'edificio in oggetto è classificato come *tipo di costruzione 3* e *classe d'uso IV*, pertanto le azioni sismiche vengono considerate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R = 100 \times 1,5 = 150$  anni.

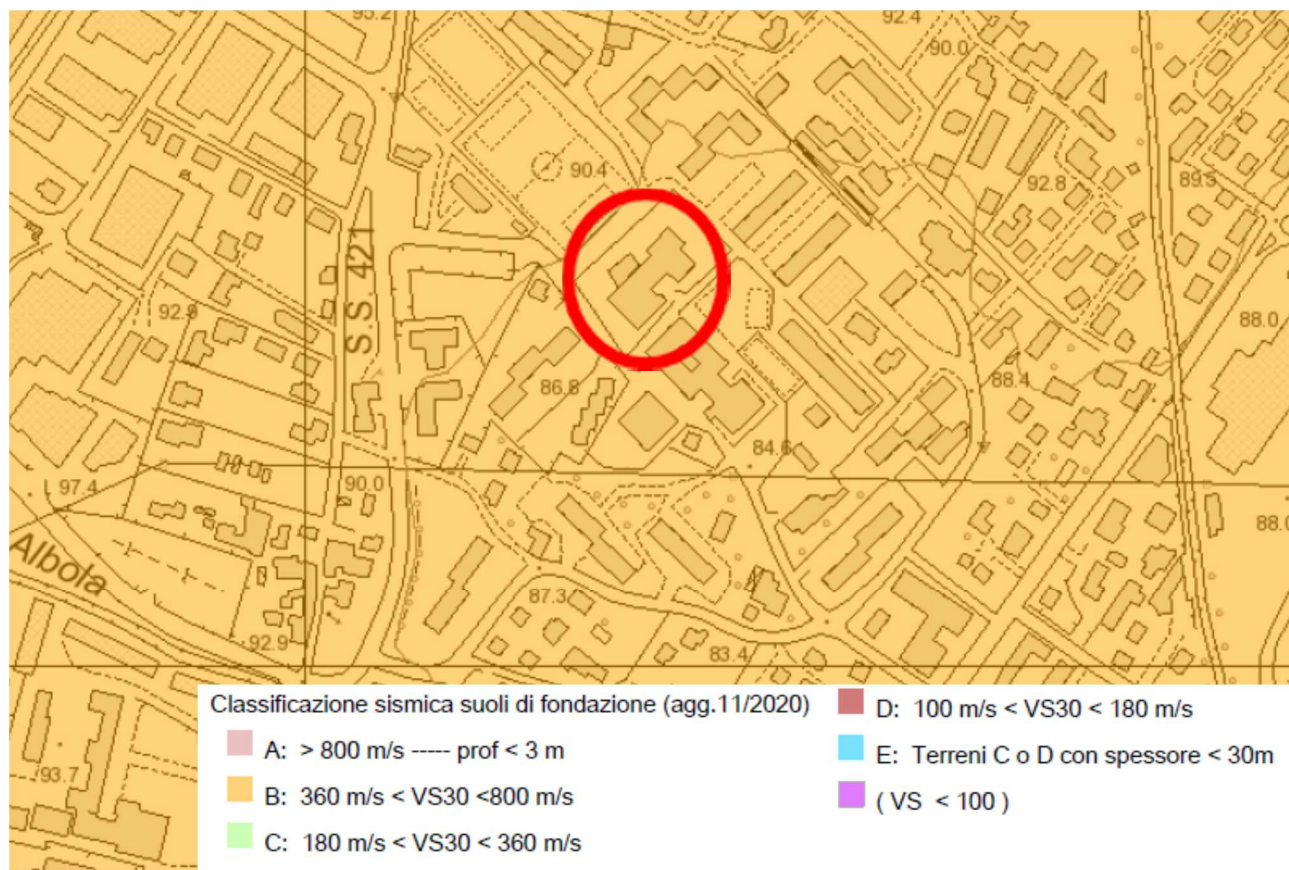
## 7.5 Categoria di suolo:

Il fabbricato fonda su una categoria di **suolo B: rocce tenere** e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

## 7.6 Condizioni topografiche:

Per le condizioni topografiche del sito in genere è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per configurazioni superficiali semplici, come nel caso presente, si può adottare la seguente classificazione ai sensi della tabella 3.2.III delle NTC18: **Cat.T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$** .



Per l'edificio in esame, dati i seguenti parametri:

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Vita nominale          | $V_N = 100$ ANNI |
| Classe d'uso           | III              |
| Coefficiente d'uso     | $C_U = 1,5$      |
| Periodo di riferimento | $V_R = 150$ ANNI |

La verifica allo stato limite ultimo (SLV – SALVAGUARDIA DELLA VITA) è effettuata con probabilità di superamento

$$P_{VR} = 0,10 \text{ (10\% nel periodo di riferimento)}$$

che determina un

$$\text{Tempo di ritorno } T_R = -150 / \ln(1-0,10) = 1424 \text{ anni}$$

## 8 PARAMETRI DI VERIFICA

Il fabbricato non mostra segni di cedimenti differenziali pertanto si ritiene che il sistema fondale sia sufficientemente stabile; pertanto, alla luce del precedente paragrafo 3.3 e delle disposizioni Normative (cap. 8.3 delle NTC 2018), non risulta necessario effettuare la verifica delle fondazioni.

**Nella seguente verifica alla vulnerabilità sismica non verranno condotte le verifiche delle strutture esistenti ai carichi gravitazionali in quanto già verificati da precedenti progetti e collaudi.**

Considerato il livello di conoscenza acquisito, lo schema statico adottato e le caratteristiche medie dei materiali, si ritiene sufficiente ed idoneo allo scopo procedere ad una **analisi dinamica lineare**, considerando una tipologia di struttura con classe di duttilità NON DISSIPATIVA (tenendo conto del mantenimento del campo elastico delle strutture in c.a.).

La presenza di rientranze, nicchie e sporgenze nelle facciate e considerando l'articolazione in più falde della copertura, determina la scelta di considerare la struttura NON REGOLARE IN PIANTA ED IN ALTEZZA.

**Per quanto concerne lo studio dei meccanismi locali di collasso, si ritiene che le pareti portanti perimetrali (laterizio confinato dai solai del piano terra e di copertura), non risultino vulnerabili nei confronti di meccanismi locali: questi meccanismi, per cui non si ritiene necessaria quindi la verifica, non sono tali da portare la struttura al collasso prima di mettere in gioco la risposta strutturale complessiva dell'edificio.**



## 9 ANALISI E VERIFICA STATO DI FATTO

**Si procede quindi all'analisi dei comportamenti della struttura alle azioni sismiche attraverso un programma di calcolo.**

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi dinamica lineare secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

L'analisi strutturale viene effettuata agli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite.

### 9.1 Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

#### 9.1.1 Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale. - I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidezza elevata che colleghino un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali; - le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale. - La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali. - Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche. - Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti

con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

### 9.1.2 Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2. Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione. Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8. I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro. Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione. A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

### 9.1.3 Verifiche delle murature

Per le murature è prevista la verifica a schiacciamento eccentrico secondo il metodo delle tensioni ammissibili o agli stati limite ai sensi del D.M. LL.PP. 20-11-87. In presenza di sisma analizzato secondo il DM 16-1-96 le verifiche possono essere condotte sulla base della Circ. LL.PP. 30-07-81 n.21745 e le direttive tecniche dei D.G.R. Umbria 5180/98 e D.G.R. 2153/98 in attuazione L.61/98. In particolare vengono svolte le verifiche a taglio, a ribaltamento ed a pressoflessione sia nel piano ortogonale che nel piano del maschio. Vengono inoltre evidenziati a richiesta i coefficienti richiesti dalla L.61/98. La verifica a taglio viene condotta utilizzando un solutore POR per i maschi compresi tra due piani orizzontali dichiarati infinitamente rigidi in sede in input dei livelli. I carichi verticali si pensano centrati e le variazioni di sforzo normale dovute alle azioni sismiche sono prese in conto a scelta dell'utente. Nel caso si utilizzi un modello non lineare (ad esempio per la presenza di tiranti o di fondazioni non reagenti al sollevamento) i carichi verticali comprendono sempre anche il contributo delle azioni sismiche. Le azioni orizzontali prese in conto sono per ogni piano la somma delle forze sismiche agenti al di sopra del piano. Ai fini della verifica POR la analisi del modello agli elementi finiti ha il solo scopo di determinare lo sforzo normale nei maschi murari. Gli effetti delle azioni orizzontali infatti vanno valutati con diverso solutore (POR). Ai maschi che non sono compresi tra piani rigidi e quindi anche ai maschi che sostengono le falde non può essere applicato un solutore POR. Per questi maschi le verifiche a taglio vengono eseguite, trascurando a favore di sicurezza il contributo della duttilità, a partire dai risultati della analisi elastica forniti dal modello ad elementi finiti. I carichi verticali sono pensati centrati. Sia nel caso lineare che nel non lineare lo sforzo normale ed i tagli si ottengono per ogni combinazione sommando i contributi di tutte le condizioni di carico. In presenza di sisma analizzato secondo il D.M. 16-01-96 le verifiche a taglio, a pressoflessione nel piano e fuori piano e a ribaltamento possono essere eseguite secondo D.M. LL.PP 20-11-87. La analisi sismica può anche essere condotta secondo OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 con analisi statica lineare, analisi dinamica modale o analisi statica non lineare. Le verifiche a taglio, a pressoflessione nel piano e fuori piano vengono condotte nel rispetto della norma con distinzione tra edifici nuovi ed edifici esistenti. Nel caso di analisi elastica le murature sono modellate con elementi bidimensionali (shell); nel caso di analisi statica non lineare le murature sono modellate con un particolare elemento finito monodimensionale a comportamento bilineare elastico perfettamente plastico.



## 9.2 Dati di definizione

### 9.2.1 Analisi

#### 9.2.1.1 Preferenze di analisi

##### Analisi

|  |  |       |
|--|--|-------|
| Normativa  | D.M. 17-01-18 (N.T.C.)   |       |
| Tipo di costruzione  | 3 - Costruzioni con livelli di prestazioni elevati   |       |
| Vn   | 100  |       |
| Classe d'uso   | III  |       |
| Vr   | 150  |       |
| Tipo di analisi  | Lineare dinamica   |       |
| Considera sisma Z  | Solo se $A_g \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1  |       |
| Località   | Trento, Riva Del Garda; Latitudine ED50 45,898° (45° 53' 53''); Longitudine ED50 10,8475° (10° 50' 51''); Altitudine s.l.m. 92,19 m. |       |
| Categoria del suolo  | B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti                       |       |
| Categoria topografica  | T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$                                      |       |
| Ss orizzontale SLO   | 1.2  |       |
| Tb orizzontale SLO   | 0.124  | [s]   |
| Tc orizzontale SLO   | 0.372  | [s]   |
| Td orizzontale SLO   | 1.835  | [s]   |
| Ss orizzontale SLD   | 1.2  |       |
| Tb orizzontale SLD   | 0.128  | [s]   |
| Tc orizzontale SLD   | 0.383  | [s]   |
| Td orizzontale SLD   | 1.896  | [s]   |
| Ss orizzontale SLV   | 1.2  |       |
| Tb orizzontale SLV   | 0.134  | [s]   |
| Tc orizzontale SLV   | 0.402  | [s]   |
| Td orizzontale SLV   | 2.345  | [s]   |
| Ss verticale   | 1  |       |
| Tb verticale   | 0.05   | [s]   |
| Tc verticale   | 0.15   | [s]   |
| Td verticale   | 1  | [s]   |
| St   | 1  |       |
| PVr SLO (%)  | 81   |       |
| Tr SLO   | 90.32  |       |
| Ag/g SLO   | 0.0588   |       |
| Fo SLO   | 2.513  |       |
| Tc* SLO  | 0.258  | [s]   |
| PVr SLD (%)  | 63   |       |
| Tr SLD   | 150.87   |       |
| Ag/g SLD   | 0.0741   |       |
| Fo SLD   | 2.53   |       |
| Tc* SLD  | 0.268  | [s]   |
| PVr SLV (%)  | 10   |       |
| Tr SLV   | 1423.68  |       |
| Ag/g SLV   | 0.1862   |       |
| Fo SLV   | 2.452  |       |
| Tc* SLV  | 0.284  | [s]   |
| Smorzamento viscoso (%)  | 5  |       |
| Classe di duttilità  | Non dissipativa  |       |
| Rotazione del sisma  | 0  | [deg] |
| Quota dello '0' sismico  | -350   | [cm]  |
| Regolarità in pianta   | No   |       |
| Regolarità in elevazione   | No   |       |
| Edificio C.A.  | Si   |       |
| Edificio muratura  | Si   |       |
| Edificio esistente   | Si   |       |
| Altezza costruzione  | 957.7  | [cm]  |
| T1,x CORPO A   | 0.72306  | [s]   |
| T1,y CORPO A   | 0.96705  | [s]   |
| T1,x CORPO B   | 0.73193  | [s]   |
| T1,y CORPO B   | 0.50023  | [s]   |
| $\lambda$ SLO,x  | 0.85   |       |
| $\lambda$ SLO,y  | 1  |       |
| $\lambda$ SLD,x  | 0.85   |       |
| $\lambda$ SLD,y  | 1  |       |
| $\lambda$ SLV,x  | 0.85   |       |
| $\lambda$ SLV,y  | 1  |       |
| Limite spostamenti interpiano SLD  | 0.002  |       |
| Fattore di comportamento per sisma SLD X   | 1.31   |       |
| Fattore di comportamento per sisma SLD Y   | 1.31   |       |
| Fattore di comportamento per sisma SLV X   | 1.31   |       |
| Fattore di comportamento per sisma SLV Y   | 1.31   |       |
| Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)                      | 2.3  |       |
| Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)                        | 1.1  |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta                           | 1.15   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione           | 1.15   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione               | 1.25   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta                        | 1.35   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione        | 1.15   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione            | 1.25   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta                              | 1.35   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione              | 1.15   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione                  | 1.25   |       |
| Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali  | 1.3  |       |
| Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate | 1.7  |       |
| Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)                           | 1.15   |       |
| Percentuale di adeguamento (%)   | 100  |       |

Parametro percentuale di adeguamento  
Esegui verifiche in combinazioni SLD secondo Circolare 7

Tr  
Si

Verifiche C.A.

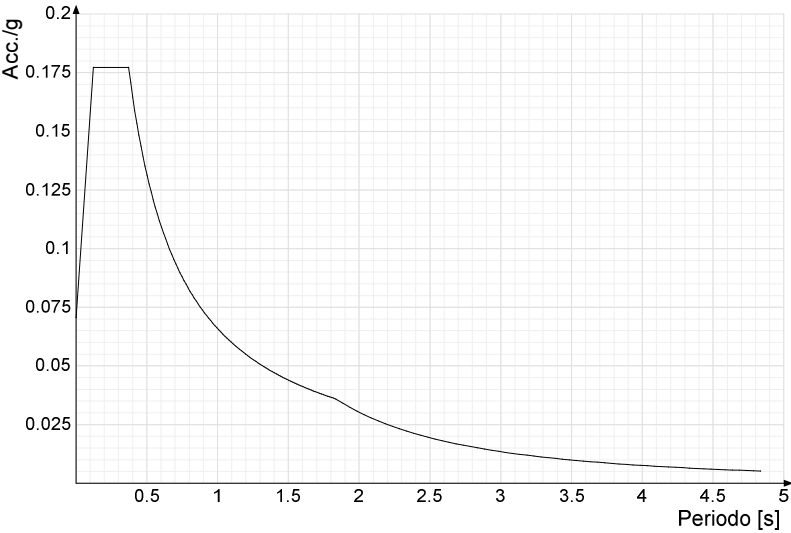
Normativa  
ys (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)  
yc (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)  
Limite  $\sigma_c/f_{ck}$  in combinazione rara  
Limite  $\sigma_c/f_{ck}$  in combinazione quasi permanente  
Limite  $\sigma_t/f_{yk}$  in combinazione rara  
Coefficiente di riduzione della  $\tau$  per cattiva aderenza  
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4  
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4  
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4  
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q  
Copriferro secondo EC2  
acc elementi nuovi nelle combinazioni sismiche  
acc elementi esistenti

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)  
1.15  
1.5  
0.6  
0.45  
0.8  
0.7  
0.02 [cm]  
0.03 [cm]  
0.04 [cm]  
Si  
No  
0.85  
0.85

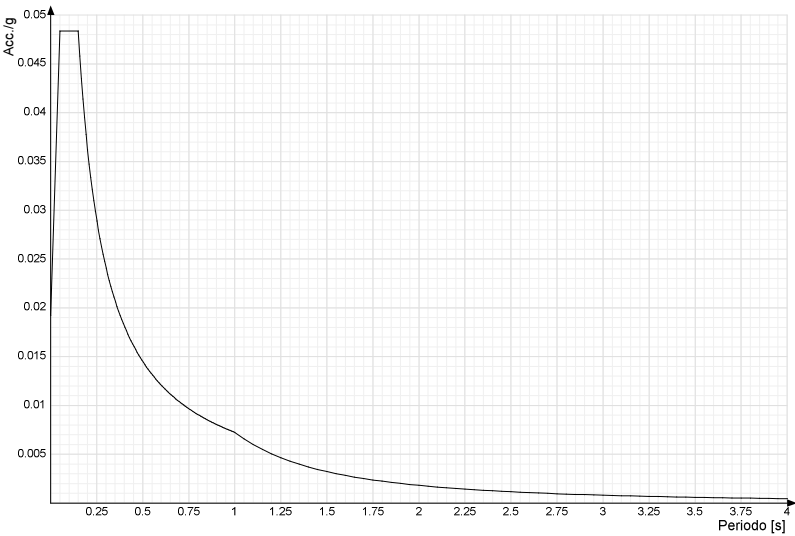
9.2.1.3 Spettri D.M. 17-01-18

Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.  
Periodo: Periodo di vibrazione.

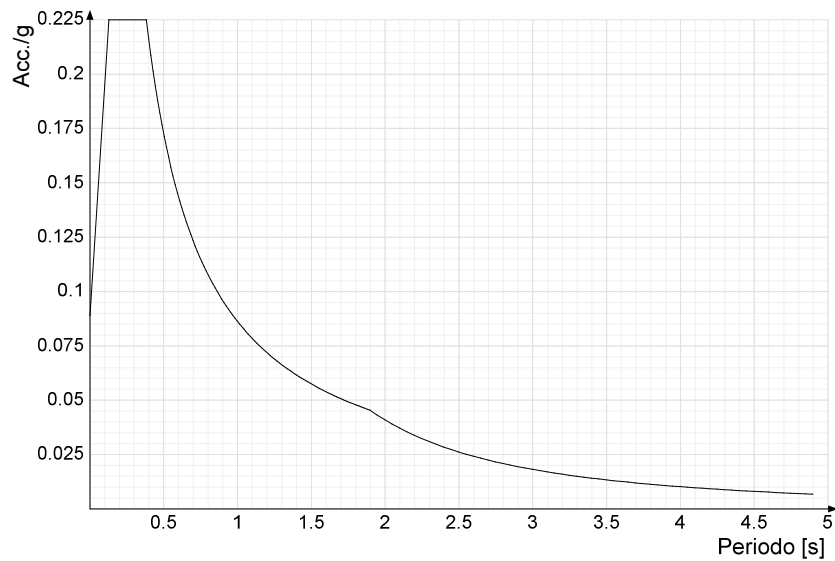
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



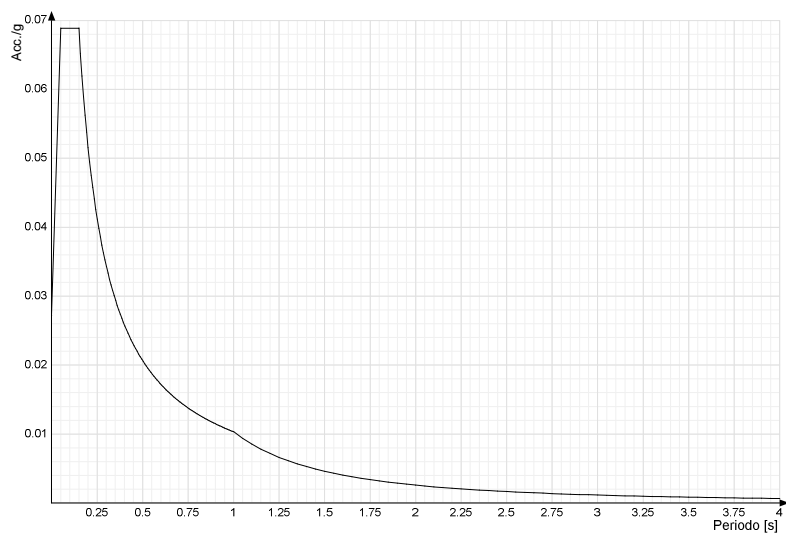
Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.2.2 [3.2.8]



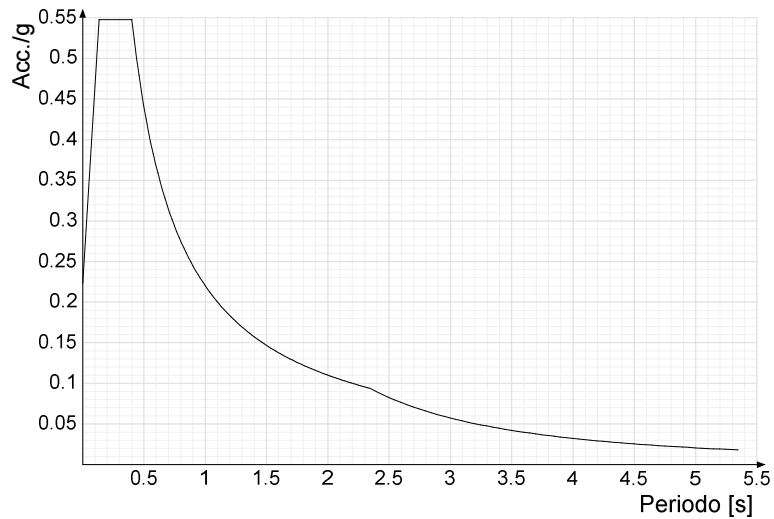
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**



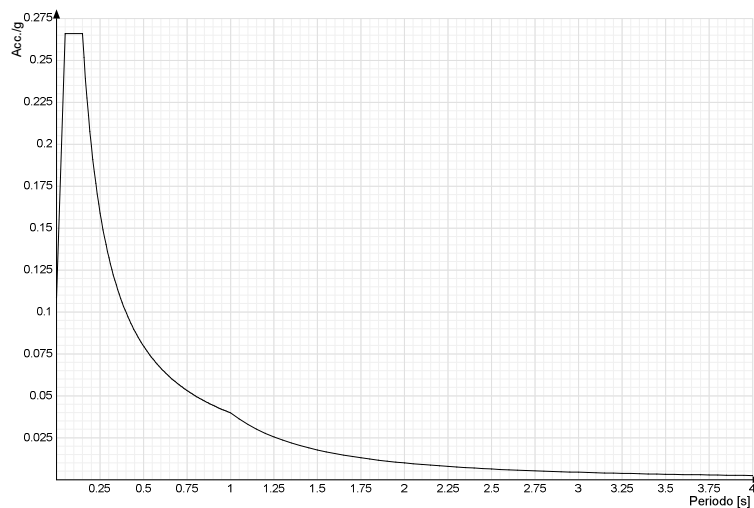
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**



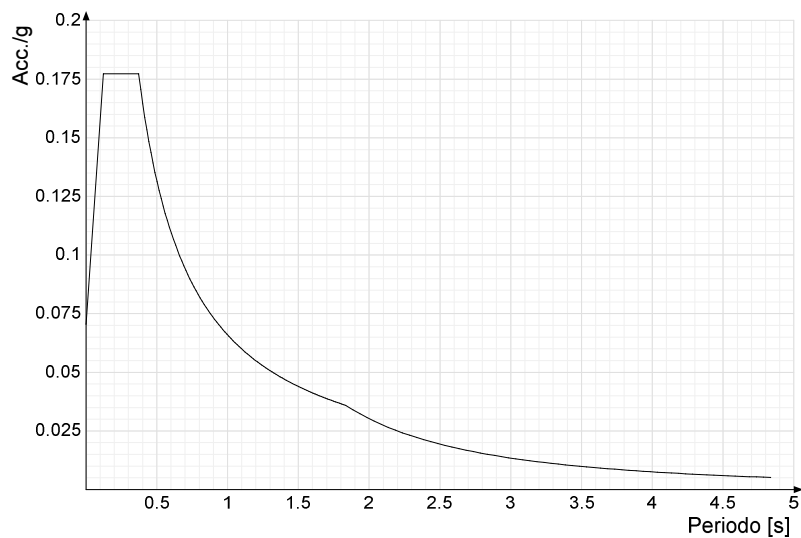
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**



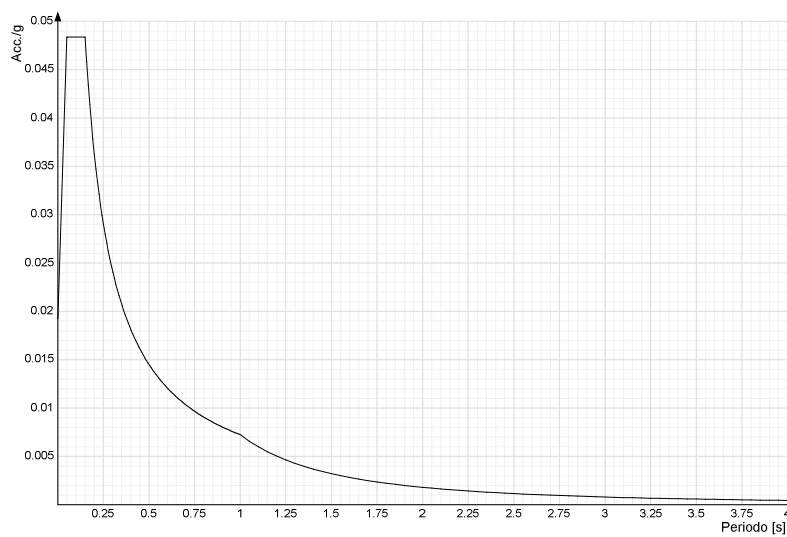
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**



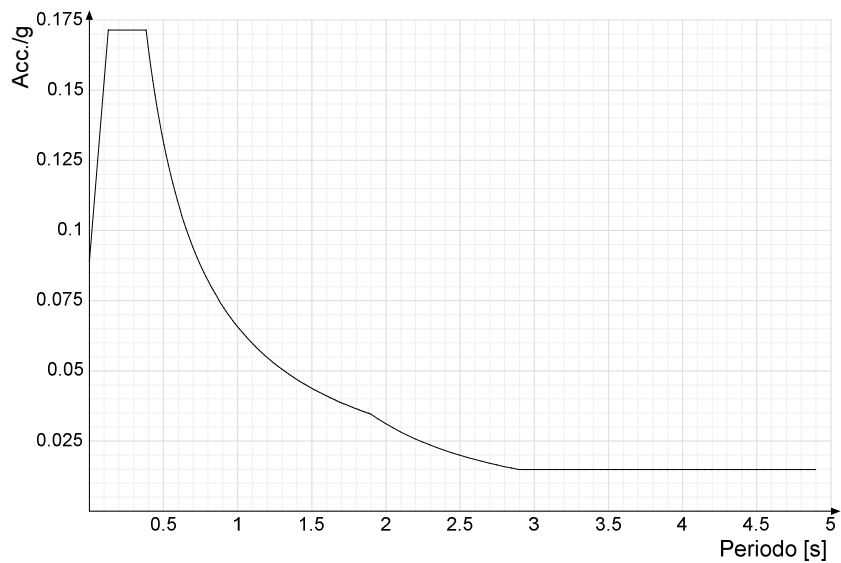
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.4**



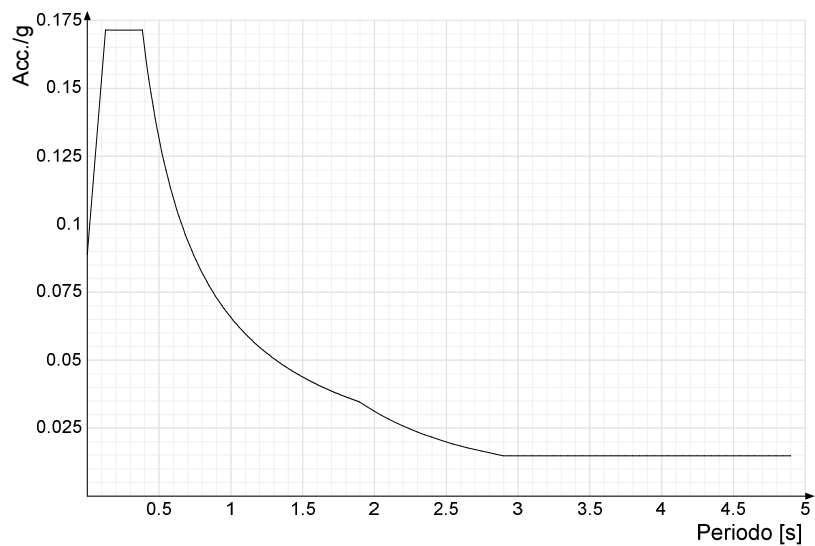
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.4**



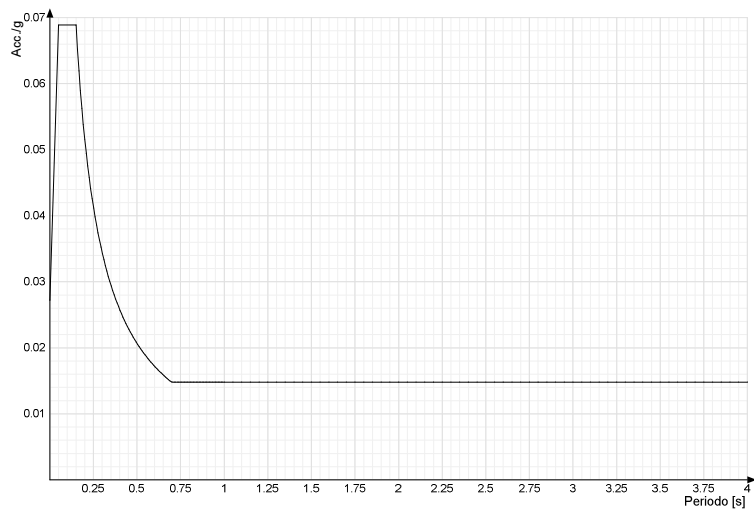
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5**



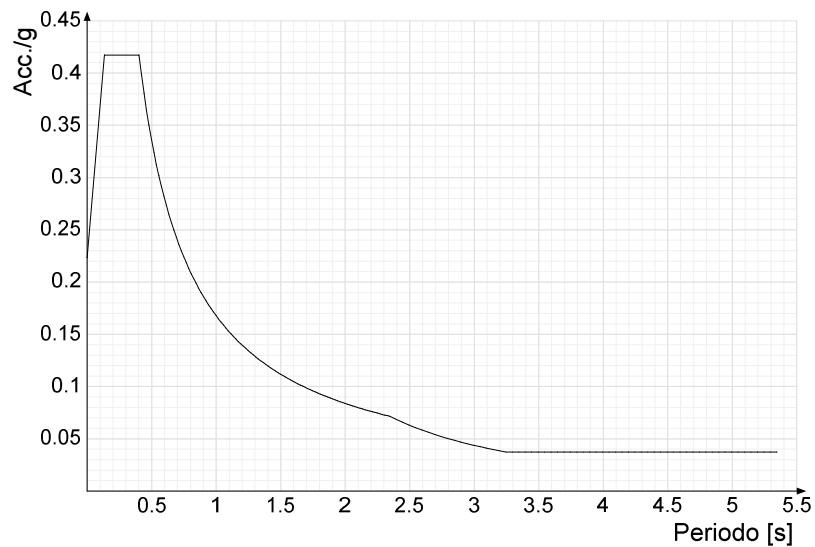
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5**



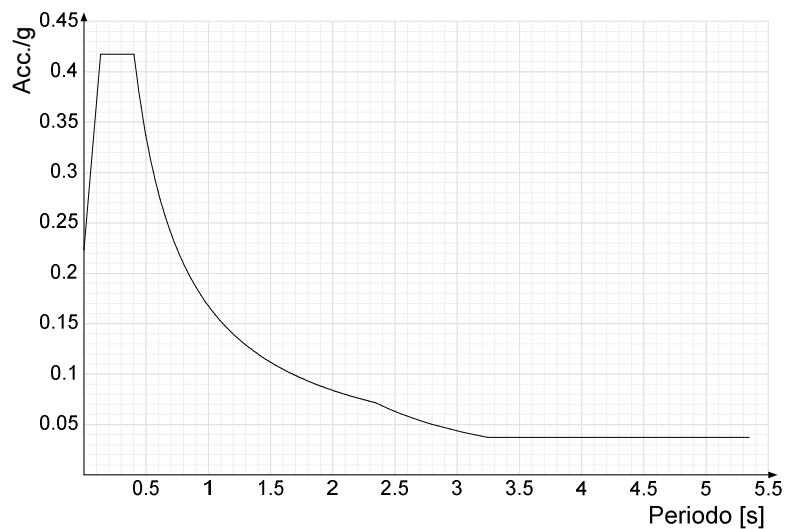
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5**



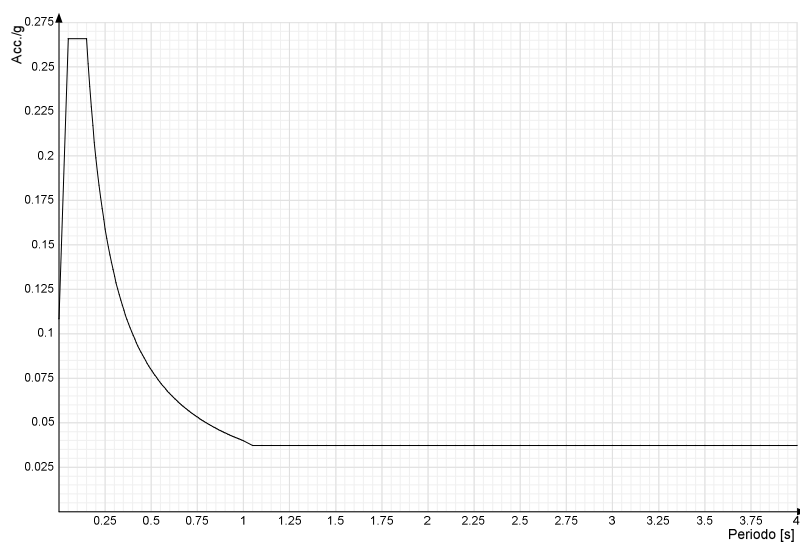
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**



**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5**

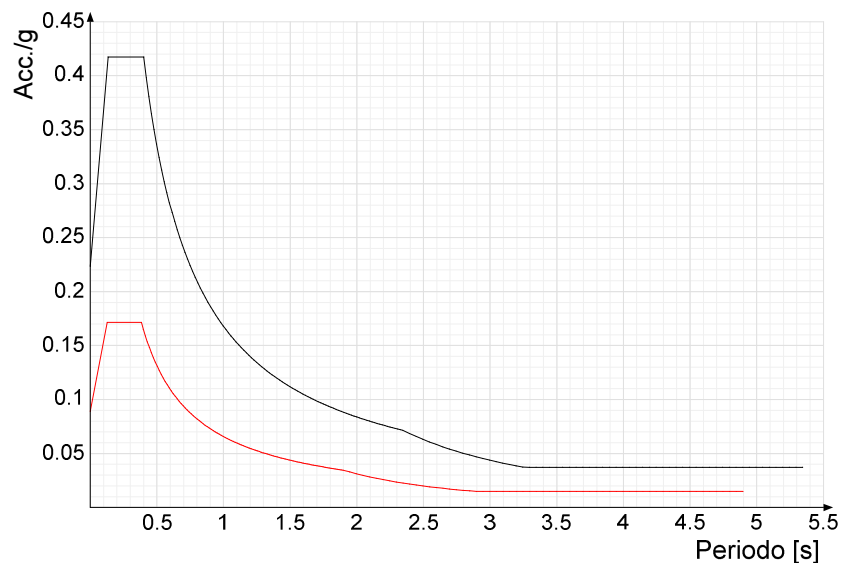


**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5**

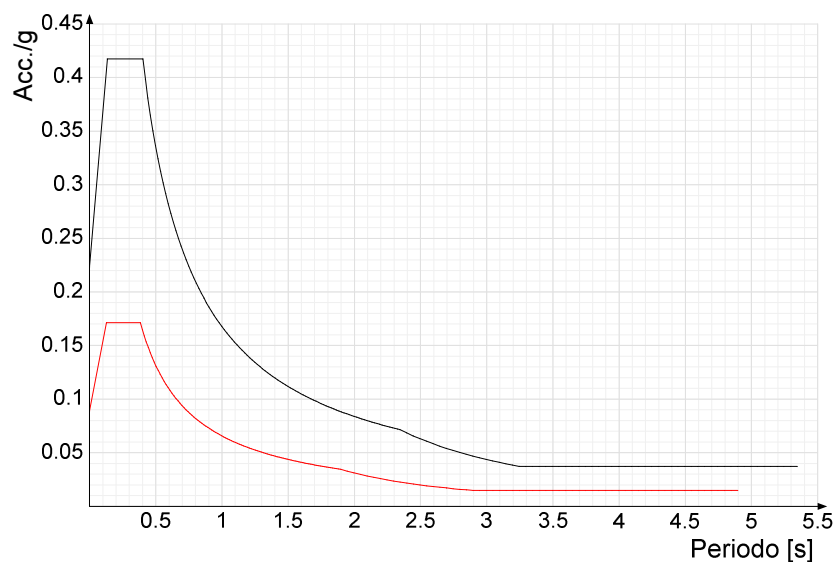


### Confronti spettri SLV-SLD

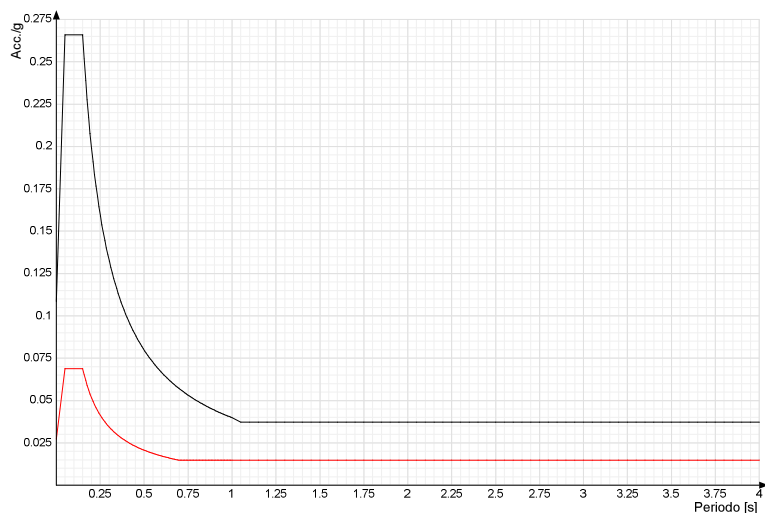
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



## 9.2.2 Preferenze FEM

|   |                                   |       |
|---|-----------------------------------|-------|
| Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)                         | 40                                | [cm]  |
| Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)                        | 40                                | [cm]  |
| Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (default)   | 40                                | [cm]  |
| Tipo di mesh dei gusci (default)  | Quadrilateri o triangoli          |       |
| Tipo di mesh imposta ai gusci   | Specifico dell'elemento           |       |
| Metodo P-Delta  | non utilizzato                    |       |
| Analisi buckling  | non utilizzata                    |       |
| Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali         | 0.2                               |       |
| Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali    | No                                |       |
| Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma     | 1                                 |       |
| Tolleranza di parallelismo  | 4.99                              | [deg] |
| Tolleranza di unicità punti   | 10                                | [cm]  |
| Tolleranza generazione nodi di aste                                       | 1                                 | [cm]  |
| Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste                           | 4.99                              | [deg] |
| Tolleranza generazione nodi di gusci                                      | 4                                 | [cm]  |
| Tolleranza eccentricità carichi concentrati                               | 100                               | [cm]  |
| Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio                    | No                                |       |
| Modello elastico pareti in muratura                                       | Gusci                             |       |
| Concentra masse pareti nei vertici  | No                                |       |
| Segno risultati analisi spettrale   | Analisi statica                   |       |
| Metodo di risoluzione della matrice                                       | Intel MKL PARDISO                 |       |
| Scrivi commenti nel file di input   | No                                |       |
| Scrivi file di output in formato testo                                    | No                                |       |
| Solidi colle e corpi ruvidi (default)                                     | Solidi reali                      |       |
| Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione | 1                                 |       |
| Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare      | Equilibrio elastico               |       |
| Numero di modi di vibrare da ricercare                                    | 100                               |       |
| Algoritmo di analisi modale   | Proiezione nel sottospazio totale |       |
| Algoritmo di combinazione modale  | CQC                               |       |

## 9.2.3 Moltiplicatori inerziali

**Tipologia:** tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.

**J2:** moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

**J3:** moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

**Jt:** moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

**A:** moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

**A2:** moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

**A3:** moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

**Conci rigidi:** fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

| Tipologia                          | J2 | J3 | Jt   | A | A2 | A3 | Conci rigidi |
|------------------------------------|----|----|------|---|----|----|--------------|
| Trave C.A.                         | 1  | 1  | 0.01 | 1 | 1  | 1  | 0.5          |
| Pilastro C.A.                      | 1  | 1  | 0.01 | 1 | 1  | 1  | 0.5          |
| Trave di fondazione                | 1  | 1  | 0.01 | 1 | 1  | 1  | 0.5          |
| Maschio in muratura                | 0  | 1  | 0    | 1 | 1  | 1  | 1            |
| Trave di accoppiamento in muratura | 0  | 1  | 0    | 1 | 1  | 1  | 1            |
| Trave di scala C.A. nervata        | 1  | 1  | 1    | 1 | 1  | 1  | 0.5          |
| Trave tralicciata                  | 1  | 1  | 0.01 | 1 | 1  | 1  | 0.5          |

## 9.2.4 Preferenze carichi superficiali

|   |                    |          |
|---|--------------------|----------|
| Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione | non applicata      |          |
| Metodo di ripartizione                                      | a zone d'influenza |          |
| Percentuale carico calcolato a trave continua               | 0                  |          |
| Esegui smoothing diagrammi di carico                        | applicata          |          |
| Tolleranza smoothing altezza trapezi                        | 0.001              | [daN/cm] |
| Tolleranza smoothing altezza media trapezi                  | 0.001              | [daN/cm] |

## 9.2.5 Preferenze progetto muratura

|   |                    |          |
|---|--------------------|----------|
| Forza minima aggancio al piano (default)  | 0                  | [daN/cm] |
| Denominatore per momento ortogonale (default)                                     | 8                  |          |
| Minima resistenza trazione travi (default)  | 30000              | [daN]    |
| Angolo cuneo verifica ribaltamento (default)                                      | 30                 | [deg]    |
| Considera $d = 0.8 \cdot h$ nei maschi senza fibre compresse                      | No                 |          |
| Verifica pressoflessione deviata  | No                 |          |
| Considera effetto piastra in presenza di irrigidimenti                            | Si                 |          |
| $N = 0$ per verifica fessurazione diagonale elementi esistenti in D.M. 17-01-2018 | Si                 |          |
| Resistenza a pressoflessione FRCM   | Secondo CNR-DT 215 |          |
| Considera rinforzi FRP/FRCM anche per combinazioni non sismiche                   | No                 |          |



## 9.3 Azioni e carichi

### 9.3.1 Condizioni elementari di carico

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Nome breve:** nome breve assegnato alla condizione elementare.

**Durata:** descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

**$\psi_0$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_0$ . Il valore è adimensionale.

**$\psi_1$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_1$ . Il valore è adimensionale.

**$\psi_2$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_2$ . Il valore è adimensionale.

**Con segno:** descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

| Descrizione                    | Nome breve  | Durata     | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | Con segno |
|--------------------------------|-------------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Pesi strutturali               | Pesi        | Permanente |          |          |          |           |
| Permanententi portati          | Port.       | Permanente |          |          |          |           |
| Variabile C                    | Variabile C | Media      | 0.7      | 0.7      | 0.6      |           |
| Neve                           | Neve        | Media      | 0.5      | 0.2      | 0        |           |
| $\Delta T$                     | $\Delta T$  | Media      | 0.6      | 0.5      | 0        | No        |
| Sisma X SLV                    | SLV X       |            |          |          |          |           |
| Sisma Y SLV                    | SLV Y       |            |          |          |          |           |
| Sisma Z SLV                    | SLV Z       |            |          |          |          |           |
| Eccentricità Y per sisma X SLV | EySx SLV    |            |          |          |          |           |
| Eccentricità X per sisma Y SLV | ExSy SLV    |            |          |          |          |           |
| Sisma X SLD                    | X SLD       |            |          |          |          |           |
| Sisma Y SLD                    | Y SLD       |            |          |          |          |           |
| Sisma Z SLD                    | Z SLD       |            |          |          |          |           |
| Eccentricità Y per sisma X SLD | EySx SLD    |            |          |          |          |           |
| Eccentricità X per sisma Y SLD | ExSy SLD    |            |          |          |          |           |
| Sisma X SLO                    | X SLO       |            |          |          |          |           |
| Sisma Y SLO                    | Y SLO       |            |          |          |          |           |
| Sisma Z SLO                    | Z SLO       |            |          |          |          |           |
| Eccentricità Y per sisma X SLO | EySx SLO    |            |          |          |          |           |
| Eccentricità X per sisma Y SLO | ExSy SLO    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma X SLV            | Tr sLV X    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma Y SLV            | Tr sLV Y    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma Z SLV            | Tr sLV Z    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma X SLD            | Tr x SLD    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma Y SLD            | Tr y SLD    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma Z SLD            | Tr z SLD    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma X SLO            | Tr x SLO    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma Y SLO            | Tr y SLO    |            |          |          |          |           |
| Terreno sisma Z SLO            | Tr z SLO    |            |          |          |          |           |
| Rig Ux                         | Rig Ux      |            |          |          |          |           |
| Rig Uy                         | Rig Uy      |            |          |          |          |           |
| Rig Rz                         | Rig Rz      |            |          |          |          |           |

### 9.3.2 Combinazioni di carico

**Nome:** E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

**Nome breve:** E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

**Pesi:** Pesi strutturali

**Port.:** Permanententi portati

**Variabile B:** Variabile B

**Neve:** Neve

**$\Delta T$ :**  $\Delta T$

**X SLO:** Sisma X SLO

**EY SLO:** Eccentricità Y per sisma X SLO

**Tr x SLO:** Terreno sisma X SLO

**X SLD:** Sisma X SLD

**EY SLD:** Eccentricità Y per sisma X SLD

**Tr y SLD:** Terreno sisma Y SLD

**X SLV:** Sisma X SLV

**EY SLV:** Eccentricità Y per sisma X SLV

**Tr x SLV:** Terreno sisma X SLV

**R Ux:** Rig. Ux

**Y SLO:** Sisma Y SLO

**EX SLO:** Eccentricità X per sisma Y SLO

**Tr y SLO:** Terreno sisma Y SLO

**Y SLD:** Sisma Y SLD

**EX SLD:** Eccentricità X per sisma Y SLD

**Tr z SLD:** Terreno sisma Z SLD

**Y SLV:** Sisma Y SLV

**EX SLV:** Eccentricità X per sisma Y SLV

**Tr y SLV:** Terreno sisma Y SLV

**R Uy:** Rig. Uy

**Z SLO:** Sisma Z SLO

**Tr z SLO:** Terreno sisma Z SLO

**Z SLD:** Sisma Z SLD

**Tr x SLD:** Terreno sisma X SLD

**Z SLV:** Sisma Z SLV

**Tr z SLV:** Terreno sisma Z SLV

**R Rz:** Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

#### Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | $\Delta T$ |
|------|------------|------|-------|-------------|------|------------|
| 1    | SLU 1      | 1    | 0.8   | 0           | 0    | 0          |
| 2    | SLU 2      | 1    | 0.8   | 0           | 1.5  | 0          |
| 3    | SLU 3      | 1    | 0.8   | 1.05        | 1.5  | 0          |
| 4    | SLU 4      | 1    | 0.8   | 1.5         | 0    | 0          |
| 5    | SLU 5      | 1    | 0.8   | 1.5         | 0.75 | 0          |
| 6    | SLU 6      | 1    | 1.5   | 0           | 0    | 0          |
| 7    | SLU 7      | 1    | 1.5   | 0           | 1.5  | 0          |
| 8    | SLU 8      | 1    | 1.5   | 1.05        | 1.5  | 0          |
| 9    | SLU 9      | 1    | 1.5   | 1.5         | 0    | 0          |
| 10   | SLU 10     | 1    | 1.5   | 1.5         | 0.75 | 0          |
| 11   | SLU 11     | 1.3  | 0.8   | 0           | 0    | 0          |
| 12   | SLU 12     | 1.3  | 0.8   | 0           | 1.5  | 0          |
| 13   | SLU 13     | 1.3  | 0.8   | 1.05        | 1.5  | 0          |
| 14   | SLU 14     | 1.3  | 0.8   | 1.5         | 0    | 0          |
| 15   | SLU 15     | 1.3  | 0.8   | 1.5         | 0.75 | 0          |
| 16   | SLU 16     | 1.3  | 1.5   | 0           | 0    | 0          |

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | AT |
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|
| 17   | SLU 17     | 1.3  | 1.5   | 0           | 1.5  | 0  |
| 18   | SLU 18     | 1.3  | 1.5   | 1.05        | 1.5  | 0  |
| 19   | SLU 19     | 1.3  | 1.5   | 1.5         | 0    | 0  |
| 20   | SLU 20     | 1.3  | 1.5   | 1.5         | 0.75 | 0  |

#### Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | AT |
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|
| 1    | SLE RA 1   | 1    | 1     | 0           | 0    | 0  |
| 2    | SLE RA 2   | 1    | 1     | 0           | 1    | 0  |
| 3    | SLE RA 3   | 1    | 1     | 0.7         | 1    | 0  |
| 4    | SLE RA 4   | 1    | 1     | 1           | 0    | 0  |
| 5    | SLE RA 5   | 1    | 1     | 1           | 0.5  | 0  |

#### Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | AT |
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|
| 1    | SLE FR 1   | 1    | 1     | 0           | 0    | 0  |
| 2    | SLE FR 2   | 1    | 1     | 0           | 0.2  | 0  |
| 3    | SLE FR 3   | 1    | 1     | 0.6         | 0.2  | 0  |
| 4    | SLE FR 4   | 1    | 1     | 0.7         | 0    | 0  |

#### Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | AT |
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|
| 1    | SLE QP 1   | 1    | 1     | 0           | 0    | 0  |
| 2    | SLE QP 2   | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  |

#### Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | AT |
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|

#### Famiglia SLO

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | AT | X SLO | Y SLO |
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|-------|-------|
| 1    | SLO 1      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | -0.3  |
| 2    | SLO 2      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | -0.3  |
| 3    | SLO 3      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | 0.3   |
| 4    | SLO 4      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | 0.3   |
| 5    | SLO 5      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | -1    |
| 6    | SLO 6      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | -1    |
| 7    | SLO 7      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | 1     |
| 8    | SLO 8      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | 1     |
| 9    | SLO 9      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | -1    |
| 10   | SLO 10     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | -1    |
| 11   | SLO 11     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | 1     |
| 12   | SLO 12     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | 1     |
| 13   | SLO 13     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 1     | -0.3  |
| 14   | SLO 14     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 1     | -0.3  |
| 15   | SLO 15     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 1     | 0.3   |
| 16   | SLO 16     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 1     | 0.3   |

| Nome | Nome breve | Z SLO | EySx SLO | ExSy SLO | Tr x SLO | Tr y SLO | Tr z SLO |
|------|------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1    | SLO 1      | 0     | -1       | 0.3      | -1       | -0.3     | 0        |
| 2    | SLO 2      | 0     | 1        | -0.3     | -1       | -0.3     | 0        |
| 3    | SLO 3      | 0     | -1       | 0.3      | -1       | 0.3      | 0        |
| 4    | SLO 4      | 0     | 1        | -0.3     | -1       | 0.3      | 0        |
| 5    | SLO 5      | 0     | -0.3     | 1        | -0.3     | -1       | 0        |
| 6    | SLO 6      | 0     | 0.3      | -1       | -0.3     | -1       | 0        |
| 7    | SLO 7      | 0     | -0.3     | 1        | -0.3     | 1        | 0        |
| 8    | SLO 8      | 0     | 0.3      | -1       | -0.3     | 1        | 0        |
| 9    | SLO 9      | 0     | -0.3     | 1        | 0.3      | -1       | 0        |
| 10   | SLO 10     | 0     | 0.3      | -1       | 0.3      | -1       | 0        |
| 11   | SLO 11     | 0     | -0.3     | 1        | 0.3      | 1        | 0        |
| 12   | SLO 12     | 0     | 0.3      | -1       | 0.3      | 1        | 0        |
| 13   | SLO 13     | 0     | -1       | 0.3      | 1        | -0.3     | 0        |
| 14   | SLO 14     | 0     | 1        | -0.3     | 1        | -0.3     | 0        |
| 15   | SLO 15     | 0     | -1       | 0.3      | 1        | 0.3      | 0        |
| 16   | SLO 16     | 0     | 1        | -0.3     | 1        | 0.3      | 0        |

#### Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variabile C | Neve | AT | X SLD | Y SLD |
|------|------------|------|-------|-------------|------|----|-------|-------|
| 1    | SLD 1      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | -0.3  |
| 2    | SLD 2      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | -0.3  |
| 3    | SLD 3      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | 0.3   |
| 4    | SLD 4      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -1    | 0.3   |
| 5    | SLD 5      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | -1    |
| 6    | SLD 6      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | -1    |
| 7    | SLD 7      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | 1     |
| 8    | SLD 8      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | -0.3  | 1     |
| 9    | SLD 9      | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | -1    |
| 10   | SLD 10     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | -1    |
| 11   | SLD 11     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | 1     |
| 12   | SLD 12     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 0.3   | 1     |
| 13   | SLD 13     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 1     | -0.3  |
| 14   | SLD 14     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 1     | -0.3  |
| 15   | SLD 15     | 1    | 1     | 0.6         | 0    | 0  | 1     | 0.3   |

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variable C | Neve | AT | X SLD | Y SLD |
|------|------------|------|-------|------------|------|----|-------|-------|
| 16   | SLD 16     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 1     | 0.3   |

| Nome | Nome breve | Z SLD | EySx SLD | ExSy SLD | Tr x SLD | Tr y SLD | Tr z SLD |
|------|------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1    | SLD 1      | 0     | -1       | 0.3      | -1       | -0.3     | 0        |
| 2    | SLD 2      | 0     | 1        | -0.3     | -1       | -0.3     | 0        |
| 3    | SLD 3      | 0     | -1       | 0.3      | -1       | 0.3      | 0        |
| 4    | SLD 4      | 0     | 1        | -0.3     | -1       | 0.3      | 0        |
| 5    | SLD 5      | 0     | -0.3     | 1        | -0.3     | -1       | 0        |
| 6    | SLD 6      | 0     | 0.3      | -1       | -0.3     | -1       | 0        |
| 7    | SLD 7      | 0     | -0.3     | 1        | -0.3     | 1        | 0        |
| 8    | SLD 8      | 0     | 0.3      | -1       | -0.3     | 1        | 0        |
| 9    | SLD 9      | 0     | -0.3     | 1        | 0.3      | -1       | 0        |
| 10   | SLD 10     | 0     | 0.3      | -1       | 0.3      | -1       | 0        |
| 11   | SLD 11     | 0     | -0.3     | 1        | 0.3      | 1        | 0        |
| 12   | SLD 12     | 0     | 0.3      | -1       | 0.3      | 1        | 0        |
| 13   | SLD 13     | 0     | -1       | 0.3      | 1        | -0.3     | 0        |
| 14   | SLD 14     | 0     | 1        | -0.3     | 1        | -0.3     | 0        |
| 15   | SLD 15     | 0     | -1       | 0.3      | 1        | 0.3      | 0        |
| 16   | SLD 16     | 0     | 1        | -0.3     | 1        | 0.3      | 0        |

### Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

| Nome | Nome breve | Pesi | Port. | Variable C | Neve | AT | SLV X | SLV Y |
|------|------------|------|-------|------------|------|----|-------|-------|
| 1    | SLV 1      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -1    | -0.3  |
| 2    | SLV 2      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -1    | -0.3  |
| 3    | SLV 3      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -1    | 0.3   |
| 4    | SLV 4      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -1    | 0.3   |
| 5    | SLV 5      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -0.3  | -1    |
| 6    | SLV 6      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -0.3  | -1    |
| 7    | SLV 7      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -0.3  | 1     |
| 8    | SLV 8      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | -0.3  | 1     |
| 9    | SLV 9      | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 0.3   | -1    |
| 10   | SLV 10     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 0.3   | -1    |
| 11   | SLV 11     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 0.3   | 1     |
| 12   | SLV 12     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 0.3   | 1     |
| 13   | SLV 13     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 1     | -0.3  |
| 14   | SLV 14     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 1     | -0.3  |
| 15   | SLV 15     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 1     | 0.3   |
| 16   | SLV 16     | 1    | 1     | 0.6        | 0    | 0  | 1     | 0.3   |

| Nome | Nome breve | SLV Z | EySx SLV | ExSy SLV | Tr sLV X | Tr sLV Y | Tr sLV Z |
|------|------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1    | SLV 1      | 0     | -1       | 0.3      | -1       | -0.3     | 0        |
| 2    | SLV 2      | 0     | 1        | -0.3     | -1       | -0.3     | 0        |
| 3    | SLV 3      | 0     | -1       | 0.3      | -1       | 0.3      | 0        |
| 4    | SLV 4      | 0     | 1        | -0.3     | -1       | 0.3      | 0        |
| 5    | SLV 5      | 0     | -0.3     | 1        | -0.3     | -1       | 0        |
| 6    | SLV 6      | 0     | 0.3      | -1       | -0.3     | -1       | 0        |
| 7    | SLV 7      | 0     | -0.3     | 1        | -0.3     | 1        | 0        |
| 8    | SLV 8      | 0     | 0.3      | -1       | -0.3     | 1        | 0        |
| 9    | SLV 9      | 0     | -0.3     | 1        | 0.3      | -1       | 0        |
| 10   | SLV 10     | 0     | 0.3      | -1       | 0.3      | -1       | 0        |
| 11   | SLV 11     | 0     | -0.3     | 1        | 0.3      | 1        | 0        |
| 12   | SLV 12     | 0     | 0.3      | -1       | 0.3      | 1        | 0        |
| 13   | SLV 13     | 0     | -1       | 0.3      | 1        | -0.3     | 0        |
| 14   | SLV 14     | 0     | 1        | -0.3     | 1        | -0.3     | 0        |
| 15   | SLV 15     | 0     | -1       | 0.3      | 1        | 0.3      | 0        |
| 16   | SLV 16     | 0     | 1        | -0.3     | 1        | 0.3      | 0        |

### Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

| Nome     | Nome breve | Rig Ux | Rig Uy | Rig Rz |
|----------|------------|--------|--------|--------|
| Rig. Ux+ | CRTFP Ux+  | 1      | 0      | 0      |
| Rig. Ux- | CRTFP Ux-  | -1     | 0      | 0      |
| Rig. Uy+ | CRTFP Uy+  | 0      | 1      | 0      |
| Rig. Uy- | CRTFP Uy-  | 0      | -1     | 0      |
| Rig. Rz+ | CRTFP Rz+  | 0      | 0      | 1      |
| Rig. Rz- | CRTFP Rz-  | 0      | 0      | -1     |

### 9.3.3 Definizioni di carichi superficiali

**Nome:** nome identificativo della definizione di carico.

**Valori:** valori associati alle condizioni di carico.

**Condizione:** condizione di carico a cui sono associati i valori.

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Valore:** valore del carico per unità di superficie, nel caso il tipo sia "Verticale", "Verticale in proiezione", "Normale alla superficie". [daN/cm<sup>2</sup>]

**Cp vento:** valore del coefficiente di pressione Cp, nel caso il tipo sia "Cp vento". Il valore è adimensionale.

**Tipo:** tipo di carico.

| Nome | Condizione         | Valore | Cp vento | Tipo                    |
|------|--------------------|--------|----------|-------------------------|
|      | Descrizione        |        |          |                         |
| 1    | Pesi strutturali   | 0.023  |          | Verticale               |
|      | Permanenti portati | 0.015  |          | Verticale               |
|      | Variable C         | 0.04   |          | Verticale               |
|      | Neve               | 0      |          | Verticale               |
| 2    | Pesi strutturali   | 0.023  |          | Verticale               |
|      | Permanenti portati | 0.01   |          | Verticale in proiezione |
|      | Variable C         | 0      |          | Verticale               |
|      | Neve               | 0.012  |          | Verticale in proiezione |

## 9.4 Risultati numerici

### 9.4.1 Spostamenti nodali estremi

**Nodo:** nodo interessato dallo spostamento.

**Ind.:** indice del nodo.

**Cont.:** condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Spostamento:** spostamento traslazionale del nodo.

**ux:** componente X dello spostamento del nodo. [cm]

**uy:** componente Y dello spostamento del nodo. [cm]

**uz:** componente Z dello spostamento del nodo. [cm]

**Rotazione:** spostamento rotazionale del nodo.

**rx:** componente X della rotazione del nodo. [deg]

**ry:** componente Y della rotazione del nodo. [deg]

**rz:** componente Z della rotazione del nodo. [deg]

#### 9.4.1.1 CORPO A

##### Spostamenti nodali con componente Ux minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo  | Cont. | Spostamento |         |          | Rotazione |         |         |
|-------|-------|-------------|---------|----------|-----------|---------|---------|
| Ind.  | N.br. | ux          | uy      | uz       | rx        | ry      | rz      |
| 11919 | SLV 2 | -12.99807   | 3.86817 | -0.00516 | -1.1389   | -0.9076 | 3.2547  |
| 11380 | SLV 2 | -12.90246   | 4.14749 | -0.00534 | -0.2742   | -1.0443 | -1.9591 |
| 12350 | SLV 2 | -12.37083   | 3.33792 | -0.00495 | -1.8609   | -1.0285 | 3.2043  |
| 10843 | SLV 2 | -12.10274   | 4.13078 | -0.00548 | -0.2126   | -1.7812 | -1.6983 |
| 11413 | SLV 2 | -11.49936   | 4.14554 | -0.00449 | -0.2442   | -0.7526 | -1.9594 |

##### Spostamenti nodali con componente Ux massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo  | Cont.  | Spostamento |          |          | Rotazione |        |         |
|-------|--------|-------------|----------|----------|-----------|--------|---------|
| Ind.  | N.br.  | ux          | uy       | uz       | rx        | ry     | rz      |
| 11919 | SLV 15 | 12.70557    | -3.40961 | -0.0237  | 1.0611    | 0.8576 | -3.2723 |
| 11380 | SLV 15 | 12.64617    | -3.76572 | -0.02251 | 0.1952    | 0.9898 | 1.9443  |
| 12350 | SLV 15 | 12.04549    | -2.80106 | -0.02487 | 1.7766    | 0.9838 | -3.2226 |
| 10843 | SLV 15 | 11.88565    | -3.82286 | -0.02129 | 0.1299    | 1.7227 | 1.6874  |
| 11413 | SLV 15 | 11.23548    | -3.76281 | -0.01236 | 0.1785    | 0.6958 | 1.9446  |

##### Spostamenti nodali con componente Uy minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo  | Cont. | Spostamento |           |          | Rotazione |         |        |
|-------|-------|-------------|-----------|----------|-----------|---------|--------|
| Ind.  | N.br. | ux          | uy        | uz       | rx        | ry      | rz     |
| 11380 | SLV 9 | -2.2499     | -12.60327 | -0.04331 | 0.7873    | -0.4461 | 2.7092 |
| 11413 | SLV 9 | -1.69919    | -12.59822 | -0.00501 | 0.7544    | -0.3684 | 2.7074 |
| 11424 | SLV 9 | -1.15273    | -12.59294 | -0.00491 | 0.7325    | -0.2779 | 2.6984 |
| 11431 | SLV 9 | -0.60769    | -12.58707 | -0.00792 | 0.7006    | -0.162  | 2.6782 |
| 11435 | SLV 9 | 3.86142     | -12.58079 | -0.00369 | 0.7634    | 0.4689  | 2.6534 |

##### Spostamenti nodali con componente Uy massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo  | Cont. | Spostamento |          |          | Rotazione |         |         |
|-------|-------|-------------|----------|----------|-----------|---------|---------|
| Ind.  | N.br. | ux          | uy       | uz       | rx        | ry      | rz      |
| 11380 | SLV 8 | 1.99362     | 12.98504 | 0.01547  | -0.8663   | 0.3916  | -2.7241 |
| 11413 | SLV 8 | 1.43531     | 12.98096 | -0.01183 | -0.8201   | 0.3116  | -2.7222 |
| 11424 | SLV 8 | 0.8811      | 12.97667 | -0.0089  | -0.7911   | 0.2185  | -2.713  |
| 11431 | SLV 8 | 0.32792     | 12.97195 | -0.00524 | -0.7603   | 0.0995  | -2.6919 |
| 11435 | SLV 8 | -4.1484     | 12.96679 | -0.01421 | -0.823    | -0.5345 | -2.6652 |

##### Spostamenti nodali con componente Uz minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo  | Cont.  | Spostamento |          |          | Rotazione |         |         |
|-------|--------|-------------|----------|----------|-----------|---------|---------|
| Ind.  | N.br.  | ux          | uy       | uz       | rx        | ry      | rz      |
| 11234 | SLU 18 | -0.25884    | 0.16264  | -4.16147 | -0.435    | 0.3506  | 0.0125  |
| 11228 | SLU 18 | 0.21459     | 0.55354  | -3.84432 | 0.7647    | -0.8306 | -0.0202 |
| 6832  | SLU 20 | 0.00008     | 0.00038  | -3.79946 | 0.2257    | -0.3685 | 0       |
| 7818  | SLU 20 | -0.24836    | -0.17621 | -3.79916 | 0.2867    | -0.3412 | 0.0776  |
| 8312  | SLU 20 | -0.49736    | -0.41463 | -3.7989  | 0.3331    | -0.3695 | 0.204   |

##### Spostamenti nodali con componente Uz massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo  | Cont. | Spostamento |          |         | Rotazione |        |         |
|-------|-------|-------------|----------|---------|-----------|--------|---------|
| Ind.  | N.br. | ux          | uy       | uz      | rx        | ry     | rz      |
| 11480 | SLV X | 0.44168     | -1.92521 | 0.81362 | 0.3246    | 0.081  | -0.2201 |
| 10954 | SLV X | 0.38611     | -1.81474 | 0.81357 | 0.3094    | 0.0775 | -0.2565 |
| 10411 | SLV X | 0.33079     | -1.67271 | 0.81343 | 0.3241    | 0.0806 | -0.2934 |
| 9896  | SLV X | 0.27561     | -1.46518 | 0.81331 | 0.3876    | 0.0767 | 0.307   |
| 12023 | SLV X | 0.49739     | -2.0354  | 0.81324 | 0.3454    | 0.0762 | -0.207  |

#### 9.4.1.2 CORPO B

##### Spostamenti nodali con componente Ux minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont. | Spostamento |         |          | Rotazione |         |         |
|------|-------|-------------|---------|----------|-----------|---------|---------|
| Ind. | N.br. | ux          | uy      | uz       | rx        | ry      | rz      |
| 6045 | SLV 3 | -22.33704   | 0.00315 | -0.94883 | 0.0713    | -0.9443 | -3.4187 |
| 6370 | SLV 3 | -21.72232   | 0.00749 | -0.95441 | 0.0321    | -2.1965 | -3.2855 |
| 5725 | SLV 3 | -21.69248   | 0.0043  | -0.94349 | -0.0739   | -2.0271 | -3.3393 |
| 6087 | SLV 3 | -20.56379   | 0.00237 | -0.95133 | -0.0061   | -0.9427 | -3.4154 |
| 5728 | SLV 3 | -19.9724    | 0.00478 | -0.94944 | -0.1477   | -1.883  | -3.3376 |

##### Spostamenti nodali con componente Ux massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Spostamento |          |          | Rotazione |        |        |
|------|--------|-------------|----------|----------|-----------|--------|--------|
| Ind. | N.br.  | ux          | uy       | uz       | rx        | ry     | rz     |
| 6045 | SLV 14 | 22.27591    | -0.00964 | -0.94648 | 0.0758    | 0.9282 | 3.4126 |
| 6370 | SLV 14 | 21.65011    | -0.00905 | -0.95199 | 0.038     | 2.1798 | 3.2786 |
| 5725 | SLV 14 | 21.64198    | -0.00564 | -0.9412  | -0.0731   | 2.0117 | 3.334  |
| 6087 | SLV 14 | 20.50566    | -0.01054 | -0.9497  | -0.0051   | 0.9272 | 3.4093 |
| 5728 | SLV 14 | 19.92473    | -0.00518 | -0.94783 | -0.1472   | 1.8683 | 3.3323 |

##### Spostamenti nodali con componente Uy minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont. | Spostamento |           |          | Rotazione |        |         |
|------|-------|-------------|-----------|----------|-----------|--------|---------|
| Ind. | N.br. | ux          | uy        | uz       | rx        | ry     | rz      |
| 7721 | SLV 9 | 3.94504     | -20.31207 | -0.00909 | 3.7087    | 0.2292 | -0.0026 |
| 7726 | SLV 9 | 3.94504     | -20.31204 | -0.00831 | 3.7089    | 0.228  | -0.0029 |
| 7723 | SLV 9 | 3.94504     | -20.31198 | -0.00802 | 3.7089    | 0.2281 | -0.0029 |
| 7727 | SLV 9 | 3.94504     | -20.31197 | -0.00647 | 3.7089    | 0.2297 | -0.0026 |
| 7720 | SLV 9 | 3.94504     | -20.31196 | -0.00782 | 3.7088    | 0.2284 | -0.0027 |

##### Spostamenti nodali con componente Uy massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont. | Spostamento |          |         | Rotazione |         |        |
|------|-------|-------------|----------|---------|-----------|---------|--------|
| Ind. | N.br. | ux          | uy       | uz      | rx        | ry      | rz     |
| 7721 | SLV Y | -0.00018    | 20.31064 | 0.00005 | -3.7085   | -0.0047 | 0.0031 |
| 7720 | SLV Y | -0.00018    | 20.3106  | 0.00003 | -3.7085   | -0.0047 | 0.003  |
| 7726 | SLV Y | -0.00018    | 20.31057 | 0.00002 | -3.7085   | -0.0047 | 0.0029 |
| 7725 | SLV Y | -0.00018    | 20.31052 | 0.00001 | -3.7085   | -0.0047 | 0.0029 |
| 7724 | SLV Y | -0.00018    | 20.31048 | 0       | -3.7085   | -0.0047 | 0.0029 |

##### Spostamenti nodali con componente Uz minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Spostamento |          |          | Rotazione |         |         |
|------|--------|-------------|----------|----------|-----------|---------|---------|
| Ind. | N.br.  | ux          | uy       | uz       | rx        | ry      | rz      |
| 7970 | SLU 18 | -0.11969    | -0.28888 | -1.51432 | 0.0747    | -0.0161 | -0.0075 |
| 7844 | SLU 18 | -0.10906    | -0.1665  | -1.5063  | 0.4218    | -0.0156 | -0.0075 |
| 7669 | SLU 18 | -0.09865    | 0.0278   | -1.499   | 0.0148    | -0.0153 | -0.0073 |
| 7425 | SLU 18 | -0.08842    | 0.01628  | -1.49153 | -0.1684   | -0.015  | -0.0069 |
| 7080 | SLU 20 | -0.07074    | -0.01995 | -1.48308 | 0.0302    | -0.0133 | -0.0059 |

##### Spostamenti nodali con componente Uz massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont. | Spostamento |          |         | Rotazione |         |         |
|------|-------|-------------|----------|---------|-----------|---------|---------|
| Ind. | N.br. | ux          | uy       | uz      | rx        | ry      | rz      |
| 6612 | SLV X | 1.16278     | 0.03575  | 0.14096 | 0.021     | 0.1132  | -0.0296 |
| 6274 | SLV X | 1.01077     | 0.07555  | 0.11722 | 0.1484    | 0.1244  | -0.0618 |
| 5955 | SLV X | 0.83277     | 0.14913  | 0.09455 | -0.0806   | 0.1274  | -0.1594 |
| 6651 | SLV X | 0.96939     | -0.08837 | 0.09357 | -0.0149   | 0.0012  | -0.0064 |
| 6650 | SLV X | 0.96933     | -0.08491 | 0.09205 | -0.0142   | -0.0046 | -0.0062 |

#### 9.4.2 Reazioni nodali estreme

**Nodo:** Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.

**Ind.:** indice del nodo.

**Cont.:** Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Reazione a traslazione:** reazione vincolare traslazionale del nodo.

**x:** componente X della reazione vincolare del nodo. [daN]

**y:** componente Y della reazione vincolare del nodo. [daN]

**z:** componente Z della reazione vincolare del nodo. [daN]

**Reazione a rotazione:** reazione vincolare rotazionale del nodo.

**x:** componente X della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]

**y:** componente Y della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]

**z:** componente Z della reazione a rotazione del nodo. [daN\*cm]

##### 9.4.2.1 CORPO A

##### Reazioni Fx minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |        |       | Reazione a rotazione |       |       |
|------|--------|------------------------|--------|-------|----------------------|-------|-------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y      | z     | x                    | y     | z     |
| 6795 | SLV 15 | -11621                 | -12094 | 24695 | -16225               | 15741 | 24082 |

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |     |      | Reazione a rotazione |        |     |
|------|--------|------------------------|-----|------|----------------------|--------|-----|
| Ind. | N.br.  | x                      | y   | z    | x                    | y      | z   |
| 64   | SLU 20 | -2666                  | 133 | 4765 | -8042                | -10864 | -10 |
| 66   | SLU 20 | -2627                  | 336 | 9590 | -5362                | -46349 | 432 |
| 63   | SLU 20 | -2536                  | 84  | 5606 | -6439                | -10199 | -9  |
| 65   | SLU 20 | -2390                  | 251 | 4317 | -9271                | -10055 | 67  |

#### Reazioni Fx massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |      |       | Reazione a rotazione |       |        |
|------|--------|------------------------|------|-------|----------------------|-------|--------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y    | z     | x                    | y     | z      |
| 6795 | SLV 2  | 9460                   | 3560 | 24648 | 32601                | 15606 | -26285 |
| 251  | SLV 16 | 2723                   | 101  | 13538 | -15118               | -2031 | 54     |
| 404  | SLV 3  | 2001                   | -34  | -136  | 6359                 | 13574 | -6     |
| 406  | SLV 3  | 1965                   | -9   | 513   | 2977                 | 12238 | -2     |
| 408  | SLV 3  | 1746                   | 2    | 1351  | 1148                 | 10235 | -1     |

#### Reazioni Fy minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |        |       | Reazione a rotazione |        |       |
|------|--------|------------------------|--------|-------|----------------------|--------|-------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y      | z     | x                    | y      | z     |
| 6795 | SLV 11 | -8488                  | -20535 | 23888 | -37975               | 44705  | -1612 |
| 441  | SLV 5  | -84                    | -2336  | 10968 | 15556                | -4215  | -613  |
| 462  | SLV 5  | -179                   | -1970  | 8060  | 7980                 | -11686 | -39   |
| 468  | SLV 5  | -133                   | -1905  | 7146  | 7052                 | -17117 | -24   |
| 299  | SLV 7  | -805                   | -1825  | 7744  | -10417               | -70921 | -81   |

#### Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |       |       | Reazione a rotazione |        |      |
|------|--------|------------------------|-------|-------|----------------------|--------|------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y     | z     | x                    | y      | z    |
| 6795 | SLV 6  | 6328                   | 12002 | 25454 | 54351                | -13358 | -592 |
| 182  | SLV 13 | -53                    | 2226  | 6804  | -8807                | -3862  | 11   |
| 173  | SLV 14 | -38                    | 2215  | 5946  | -8950                | -2832  | 8    |
| 188  | SLV 13 | -42                    | 2150  | 7226  | -8661                | -5188  | 12   |
| 165  | SLV 14 | -51                    | 2074  | 5229  | -8218                | -2787  | 1    |

#### Reazioni Fz minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont. | Reazione a traslazione |      |       | Reazione a rotazione |       |      |
|------|-------|------------------------|------|-------|----------------------|-------|------|
| Ind. | N.br. | x                      | y    | z     | x                    | y     | z    |
| 296  | SLV Y | 0                      | 0    | -7751 | 0                    | -127  | 0    |
| 578  | SLV X | -98                    | -239 | -3659 | 1995                 | -2508 | 97   |
| 577  | SLV Y | 101                    | -176 | -3406 | 426                  | 8156  | -115 |
| 399  | SLV X | -156                   | -18  | -3090 | 814                  | 30298 | 261  |
| 427  | SLV Y | 73                     | 567  | -2972 | 33206                | 5049  | 950  |

#### Reazioni Fz massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |   |       | Reazione a rotazione |    |   |
|------|--------|------------------------|---|-------|----------------------|----|---|
| Ind. | N.br.  | x                      | y | z     | x                    | y  | z |
| 297  | SLU 18 | 0                      | 0 | 79613 | 0                    | -9 | 0 |
| 592  | SLU 20 | 0                      | 0 | 79327 | 0                    | 67 | 0 |
| 593  | SLU 20 | 0                      | 0 | 77830 | 0                    | 67 | 0 |
| 478  | SLU 20 | 0                      | 0 | 72142 | 0                    | 28 | 0 |
| 560  | SLU 20 | 0                      | 0 | 65943 | 0                    | 51 | 0 |

### 9.4.2.2 CORPO B

#### Reazioni Fx minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |       |       | Reazione a rotazione |         |        |
|------|--------|------------------------|-------|-------|----------------------|---------|--------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y     | z     | x                    | y       | z      |
| 3978 | SLV X  | -11536                 | 2329  | -1989 | 19333                | -696871 | -36313 |
| 3996 | SLV X  | -11405                 | 623   | -6108 | 49261                | -688010 | -46967 |
| 3591 | SLV 13 | -9772                  | 3003  | 2668  | 11686                | 16822   | -1408  |
| 3661 | SLV 13 | -8596                  | 1626  | 9221  | 23695                | 48026   | 31685  |
| 4015 | SLV 14 | -4210                  | -1148 | 11674 | 186053               | -669192 | 160    |

#### Reazioni Fx massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont. | Reazione a traslazione |       |       | Reazione a rotazione |        |        |
|------|-------|------------------------|-------|-------|----------------------|--------|--------|
| Ind. | N.br. | x                      | y     | z     | x                    | y      | z      |
| 3978 | SLV 3 | 15038                  | -44   | 13068 | -43491               | 690490 | 54168  |
| 3996 | SLV 1 | 14438                  | 3176  | 18549 | -78472               | 590540 | 49003  |
| 3661 | SLV 4 | 8097                   | -1796 | 6630  | 9053                 | -30276 | -36624 |
| 3591 | SLV 4 | 8033                   | 469   | 8074  | -7842                | -1525  | 827    |
| 4014 | SLV 3 | 4605                   | 1142  | 2500  | -121417              | 745199 | 1587   |

#### Reazioni Fy minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |       |       | Reazione a rotazione |         |        |
|------|--------|------------------------|-------|-------|----------------------|---------|--------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y     | z     | x                    | y       | z      |
| 3978 | SLV Y  | 1794                   | -5300 | -6218 | -30795               | -96810  | -25953 |
| 4014 | SLV 16 | -2741                  | -4936 | 24005 | 251141               | -499550 | -1225  |
| 3996 | SLV Y  | -1954                  | -4051 | -5153 | 29272                | 102901  | 8730   |
| 3661 | SLV 7  | 2493                   | -3836 | 7297  | 3990                 | -4642   | 833    |
| 4013 | SLV 12 | -14                    | -3442 | 10907 | 153350               | -21813  | -920   |

## Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |      |       | Reazione a rotazione |         |        |
|------|--------|------------------------|------|-------|----------------------|---------|--------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y    | z     | x                    | y       | z      |
| 3978 | SLV 9  | -2107                  | 9992 | 18573 | 22461                | -91089  | 42053  |
| 3996 | SLV 9  | 1166                   | 6846 | 14185 | -34708               | -377464 | -17374 |
| 3591 | SLV 10 | -3763                  | 3766 | 1892  | 15827                | 4789    | -685   |
| 3661 | SLV 10 | -2992                  | 3666 | 8553  | 28758                | 22392   | -5772  |
| 7    | SLV 11 | -111                   | 3394 | 11546 | -110417              | 2738    | 1579   |

## Reazioni Fz minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |       |       | Reazione a rotazione |         |        |
|------|--------|------------------------|-------|-------|----------------------|---------|--------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y     | z     | x                    | y       | z      |
| 4013 | SLV 9  | -1767                  | 2265  | -7923 | -73552               | -315284 | 225    |
| 3978 | SLV Y  | 1794                   | -5300 | -6218 | -30795               | -96810  | -25953 |
| 3996 | SLV X  | -11405                 | 623   | -6108 | 49261                | -688010 | -46967 |
| 4021 | SLV 14 | 0                      | 12    | -4999 | -541                 | 37      | 0      |
| 28   | SLV 11 | 353                    | 1021  | -4638 | -3658                | 6615    | 588    |

## Reazioni Fz massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

| Nodo | Cont.  | Reazione a traslazione |       |       | Reazione a rotazione |         |       |
|------|--------|------------------------|-------|-------|----------------------|---------|-------|
| Ind. | N.br.  | x                      | y     | z     | x                    | y       | z     |
| 284  | SLV 20 | 0                      | 2928  | 27223 | -360669              | 62      | 0     |
| 4014 | SLV 16 | -2741                  | -4936 | 24005 | 251141               | -499550 | -1225 |
| 73   | SLV 20 | -211                   | 1     | 21150 | -259                 | -26052  | 0     |
| 4015 | SLV 18 | -92                    | -633  | 20055 | -80763               | -10932  | 21    |
| 3978 | SLV 5  | 4814                   | 8595  | 19767 | 10861                | 327034  | 63841 |

## 9.4.3 Verifica effetti secondo ordine

**Quota inferiore:** quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Quota superiore:** quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Comb.:** combinazione.

**N.b.:** nome breve o compatto della combinazione di carico.

**Carico verticale:** carico verticale. [daN]

**Spostamento:** spostamento medio di interpiano. [cm]

**Forza orizzontale totale:** forza orizzontale totale. [daN]

**Altezza del piano:** altezza del piano. [cm]

**Theta:** coefficiente Theta formula [7.3.3] § 7.3.1. Il valore è adimensionale.

### 9.4.3.1 CORPO A

| Quota inferiore | Quota superiore | Comb.  | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|-----------------|-----------------|--------|------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------|
|                 |                 | N.b.   |                  |             |                          |                   |       |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 1  | 2225149          | 0.001       | 106847                   | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 2  | 2225059          | 0.001       | 105239                   | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 3  | 2212790          | 0.001       | 96564                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 4  | 2212699          | 0.001       | 95297                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 5  | 2229402          | 0.002       | 92896                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 6  | 2229299          | 0.002       | 91298                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 7  | 2188203          | 0.002       | 73845                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 8  | 2188100          | 0.002       | 74376                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 9  | 2220683          | 0.001       | 82335                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 10 | 2220580          | 0.001       | 81720                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 11 | 2179483          | 0.002       | 82920                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 12 | 2179380          | 0.002       | 84545                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 13 | 2196083          | 0.001       | 95427                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 14 | 2195993          | 0.001       | 96592                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 15 | 2183724          | 0.002       | 101430                   | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 16 | 2183633          | 0.002       | 103003                   | 348               | 0     |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 1  | 990838           | 0.878       | 133706                   | 305               | 0.021 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 2  | 990838           | 0.878       | 133706                   | 305               | 0.021 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 3  | 981215           | 1.479       | 129098                   | 305               | 0.037 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 4  | 981215           | 1.479       | 129098                   | 305               | 0.037 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 5  | 998472           | 1.354       | 117831                   | 305               | 0.038 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 6  | 998472           | 1.354       | 117831                   | 305               | 0.038 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 7  | 966396           | 2.17        | 112572                   | 305               | 0.061 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 8  | 966396           | 2.17        | 112572                   | 305               | 0.061 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 9  | 995393           | 1.613       | 112576                   | 305               | 0.047 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 10 | 995393           | 1.613       | 112576                   | 305               | 0.047 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 11 | 963317           | 1.974       | 117827                   | 305               | 0.053 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 12 | 963317           | 1.974       | 117827                   | 305               | 0.053 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 13 | 980574           | 1.221       | 129099                   | 305               | 0.03  |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 14 | 980574           | 1.221       | 129099                   | 305               | 0.03  |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 15 | 970951           | 1.151       | 133705                   | 305               | 0.027 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 16 | 970951           | 1.151       | 133705                   | 305               | 0.027 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 1  | 906552           | 0.541       | 122571                   | 337               | 0.012 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 2  | 906552           | 0.541       | 122571                   | 337               | 0.012 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 3  | 900017           | 2.128       | 118194                   | 337               | 0.048 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 4  | 900017           | 2.128       | 118194                   | 337               | 0.048 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 5  | 911831           | 2.144       | 110466                   | 337               | 0.052 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 6  | 911831           | 2.144       | 110466                   | 337               | 0.052 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 7  | 890048           | 3.866       | 105586                   | 337               | 0.097 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 8  | 890048           | 3.866       | 105586                   | 337               | 0.097 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 9  | 909821           | 2.399       | 105590                   | 337               | 0.061 |

| Quota inferiore | Quota superiore | Comb.  | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|-----------------|-----------------|--------|------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------|
|                 |                 | N.b.   |                  |             |                          |                   |       |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 10 | 909821           | 2,399       | 105590                   | 337               | 0,061 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 11 | 888038           | 3,588       | 110462                   | 337               | 0,085 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 12 | 888038           | 3,588       | 110462                   | 337               | 0,085 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 13 | 899852           | 0,62        | 118195                   | 337               | 0,014 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 14 | 899852           | 0,62        | 118195                   | 337               | 0,014 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 15 | 893317           | 1,179       | 122569                   | 337               | 0,025 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 16 | 893317           | 1,179       | 122569                   | 337               | 0,025 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 1  | 584148           | 3,193       | 112303                   | 393               | 0,042 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 2  | 584148           | 3,193       | 112303                   | 393               | 0,042 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 3  | 581220           | 3,732       | 115882                   | 393               | 0,048 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 4  | 581220           | 3,732       | 115882                   | 393               | 0,048 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 5  | 583590           | 1,756       | 71523                    | 393               | 0,036 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 6  | 583590           | 1,756       | 71523                    | 393               | 0,036 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 7  | 573831           | 2,864       | 77022                    | 393               | 0,054 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 8  | 573831           | 2,865       | 77022                    | 393               | 0,054 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 9  | 580184           | 2,327       | 77022                    | 393               | 0,045 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 10 | 580184           | 2,327       | 77022                    | 393               | 0,045 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 11 | 570424           | 2,062       | 71523                    | 393               | 0,042 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 12 | 570424           | 2,062       | 71523                    | 393               | 0,042 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 13 | 572794           | 3,262       | 115882                   | 393               | 0,041 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 14 | 572794           | 3,262       | 115882                   | 393               | 0,041 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 15 | 569866           | 2,844       | 112303                   | 393               | 0,037 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 16 | 569866           | 2,844       | 112303                   | 393               | 0,037 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 1  | 226047           | 2,993       | 53245                    | 491               | 0,026 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 2  | 226047           | 2,993       | 53245                    | 491               | 0,026 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 3  | 226816           | 3,73        | 48211                    | 491               | 0,036 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 4  | 226816           | 3,729       | 48211                    | 491               | 0,036 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 5  | 225090           | 1,26        | 25066                    | 491               | 0,023 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 6  | 225090           | 1,26        | 25066                    | 491               | 0,023 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 7  | 227653           | 2,644       | 10843                    | 491               | 0,113 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 8  | 227653           | 2,644       | 10843                    | 491               | 0,113 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 9  | 225039           | 2,443       | 10843                    | 491               | 0,103 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 10 | 225039           | 2,443       | 10843                    | 491               | 0,103 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 11 | 227602           | 1,363       | 25066                    | 491               | 0,025 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 12 | 227602           | 1,363       | 25066                    | 491               | 0,025 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 13 | 225876           | 3,53        | 48211                    | 491               | 0,034 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 14 | 225876           | 3,53        | 48211                    | 491               | 0,034 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 15 | 226645           | 2,81        | 53245                    | 491               | 0,024 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 16 | 226645           | 2,81        | 53245                    | 491               | 0,024 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 1  | 84213            | 3,414       | 11763                    | 587               | 0,042 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 2  | 84213            | 3,414       | 11763                    | 587               | 0,042 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 3  | 82218            | 3,904       | 12447                    | 587               | 0,044 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 4  | 82218            | 3,904       | 12447                    | 587               | 0,044 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 5  | 85261            | 0,562       | 7132                     | 587               | 0,011 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 6  | 85261            | 0,563       | 7132                     | 587               | 0,011 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 7  | 78611            | 2,059       | 8211                     | 587               | 0,034 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 8  | 78611            | 2,059       | 8211                     | 587               | 0,034 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 9  | 84164            | 1,797       | 8211                     | 587               | 0,031 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 10 | 84164            | 1,797       | 8211                     | 587               | 0,031 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 11 | 77514            | 0,52        | 7132                     | 587               | 0,01  |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 12 | 77514            | 0,52        | 7132                     | 587               | 0,01  |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 13 | 80557            | 3,652       | 12447                    | 587               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 14 | 80557            | 3,652       | 12447                    | 587               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 15 | 78562            | 3,168       | 11763                    | 587               | 0,036 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 16 | 78562            | 3,168       | 11763                    | 587               | 0,036 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 1  | 77159            | 3,763       | 11603                    | 632               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 2  | 77159            | 3,763       | 11603                    | 632               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 3  | 75240            | 4,682       | 14110                    | 632               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 4  | 75240            | 4,682       | 14110                    | 632               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 5  | 79212            | 1,433       | 4018                     | 632               | 0,045 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 6  | 79212            | 1,433       | 4018                     | 632               | 0,045 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 7  | 72816            | 3,326       | 9303                     | 632               | 0,041 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 8  | 72816            | 3,326       | 9303                     | 632               | 0,041 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 9  | 79053            | 2,88        | 8763                     | 632               | 0,041 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 10 | 79053            | 2,88        | 8763                     | 632               | 0,041 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 11 | 72657            | 1,684       | 4834                     | 632               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 12 | 72657            | 1,684       | 4834                     | 632               | 0,04  |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 13 | 76629            | 4,252       | 13868                    | 632               | 0,037 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 14 | 76629            | 4,252       | 13868                    | 632               | 0,037 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 15 | 74710            | 3,373       | 11530                    | 632               | 0,035 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 16 | 74710            | 3,373       | 11530                    | 632               | 0,035 |

#### 9.4.3.2 CORPO B

| Quota inferiore | Quota superiore | Comb.  | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|-----------------|-----------------|--------|------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------|
|                 |                 | N.b.   |                  |             |                          |                   |       |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 1  | 993358           | 0,002       | 11607                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 2  | 993203           | 0,002       | 12374                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 3  | 990717           | 0,002       | 13917                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 4  | 990561           | 0,002       | 15107                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 5  | 992654           | 0,001       | 11739                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 6  | 992466           | 0,001       | 10161                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 7  | 983849           | 0,001       | 8404                     | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 8  | 983661           | 0,001       | 10043                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 9  | 989395           | 0,001       | 17080                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 10 | 989207           | 0,001       | 15099                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 11 | 980589           | 0           | 1801                     | 348               | 0,001 |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 12 | 980402           | 0           | 2068                     | 348               | 0,001 |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 13 | 982494           | 0,002       | 19528                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 14 | 982339           | 0,002       | 17860                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 15 | 979853           | 0,002       | 14799                    | 348               | 0     |
| Fondazione      | Piano terra     | SLV 16 | 979697           | 0,002       | 13144                    | 348               | 0     |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 1  | 484981           | 0,515       | 92671                    | 305               | 0,009 |



| Quota inferiore | Quota superiore | Comb.  | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|-----------------|-----------------|--------|------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------|
|                 |                 | N.b.   |                  |             |                          |                   |       |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 2  | 484981           | 0.515       | 92671                    | 305               | 0.009 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 3  | 487805           | 0.401       | 93061                    | 305               | 0.007 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 4  | 487805           | 0.401       | 93061                    | 305               | 0.007 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 5  | 480965           | 1.161       | 52348                    | 305               | 0.035 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 6  | 480965           | 1.161       | 52348                    | 305               | 0.035 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 7  | 490377           | 1.116       | 53035                    | 305               | 0.034 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 8  | 490377           | 1.116       | 53035                    | 305               | 0.034 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 9  | 480347           | 1.115       | 53035                    | 305               | 0.033 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 10 | 480347           | 1.115       | 53035                    | 305               | 0.033 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 11 | 489758           | 1.163       | 52348                    | 305               | 0.036 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 12 | 489758           | 1.163       | 52348                    | 305               | 0.036 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 13 | 482919           | 0.405       | 93061                    | 305               | 0.007 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 14 | 482919           | 0.405       | 93061                    | 305               | 0.007 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 15 | 485742           | 0.521       | 92671                    | 305               | 0.009 |
| Piano terra     | banchina 1      | SLV 16 | 485742           | 0.521       | 92671                    | 305               | 0.009 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 1  | 421799           | 2.275       | 80744                    | 334               | 0.036 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 2  | 421798           | 2.275       | 80744                    | 334               | 0.036 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 3  | 421258           | 2.652       | 83370                    | 334               | 0.04  |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 4  | 421257           | 2.652       | 83370                    | 334               | 0.04  |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 5  | 421910           | 1.53        | 40658                    | 334               | 0.048 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 6  | 421910           | 1.53        | 40659                    | 334               | 0.048 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 7  | 420106           | 2.034       | 45422                    | 334               | 0.056 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 8  | 420105           | 2.034       | 45421                    | 334               | 0.056 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 9  | 421465           | 2.078       | 45750                    | 334               | 0.057 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 10 | 421464           | 2.078       | 45750                    | 334               | 0.057 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 11 | 419661           | 1.532       | 40285                    | 334               | 0.048 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 12 | 419660           | 1.532       | 40284                    | 334               | 0.048 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 13 | 420313           | 2.715       | 83421                    | 334               | 0.041 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 14 | 420313           | 2.715       | 83421                    | 334               | 0.041 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 15 | 419772           | 2.338       | 80684                    | 334               | 0.036 |
| Piano terra     | Banchina 2      | SLV 16 | 419771           | 2.338       | 80684                    | 334               | 0.036 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 1  | 342149           | 1.334       | 63699                    | 388               | 0.018 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 2  | 342149           | 1.334       | 63699                    | 388               | 0.018 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 3  | 343197           | 1.516       | 68150                    | 388               | 0.02  |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 4  | 343197           | 1.516       | 68150                    | 388               | 0.02  |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 5  | 341335           | 1.658       | 29163                    | 388               | 0.05  |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 6  | 341335           | 1.658       | 29163                    | 388               | 0.05  |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 7  | 344826           | 1.864       | 37912                    | 388               | 0.044 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 8  | 344826           | 1.864       | 37912                    | 388               | 0.044 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 9  | 341684           | 1.777       | 37912                    | 388               | 0.041 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 10 | 341684           | 1.777       | 37912                    | 388               | 0.041 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 11 | 345175           | 1.739       | 29163                    | 388               | 0.053 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 12 | 345175           | 1.739       | 29163                    | 388               | 0.053 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 13 | 343313           | 1.465       | 68150                    | 388               | 0.019 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 14 | 343313           | 1.464       | 68150                    | 388               | 0.019 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 15 | 344361           | 1.343       | 63699                    | 388               | 0.019 |
| Piano terra     | Colmo 0         | SLV 16 | 344361           | 1.343       | 63699                    | 388               | 0.019 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 1  | 175539           | 2.418       | 34067                    | 484               | 0.026 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 2  | 175539           | 2.418       | 34067                    | 484               | 0.026 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 3  | 176949           | 2.293       | 33083                    | 484               | 0.025 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 4  | 176949           | 2.293       | 33083                    | 484               | 0.025 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 5  | 173307           | 1.486       | 16619                    | 484               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 6  | 173307           | 1.486       | 16619                    | 484               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 7  | 178008           | 1.258       | 14494                    | 484               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 8  | 178008           | 1.258       | 14494                    | 484               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 9  | 172804           | 1.258       | 14494                    | 484               | 0.031 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 10 | 172804           | 1.258       | 14494                    | 484               | 0.031 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 11 | 177505           | 1.449       | 16619                    | 484               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 12 | 177505           | 1.449       | 16619                    | 484               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 13 | 173863           | 2.257       | 33083                    | 484               | 0.025 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 14 | 173863           | 2.257       | 33083                    | 484               | 0.025 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 15 | 175274           | 2.377       | 34067                    | 484               | 0.025 |
| Piano terra     | Colmo 1         | SLV 16 | 175274           | 2.377       | 34067                    | 484               | 0.025 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 1  | 48929            | 3.869       | 9263                     | 590               | 0.035 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 2  | 48929            | 3.869       | 9263                     | 590               | 0.035 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 3  | 49192            | 3.828       | 7375                     | 590               | 0.043 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 4  | 49192            | 3.828       | 7375                     | 590               | 0.043 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 5  | 48547            | 1.29        | 7715                     | 590               | 0.014 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 6  | 48547            | 1.29        | 7715                     | 590               | 0.014 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 7  | 49425            | 1.153       | 5302                     | 590               | 0.018 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 8  | 49425            | 1.153       | 5302                     | 590               | 0.018 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 9  | 48483            | 0.974       | 5302                     | 590               | 0.015 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 10 | 48483            | 0.974       | 5302                     | 590               | 0.015 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 11 | 49361            | 1.101       | 7715                     | 590               | 0.012 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 12 | 49361            | 1.101       | 7715                     | 590               | 0.012 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 13 | 48716            | 3.644       | 7375                     | 590               | 0.041 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 14 | 48716            | 3.644       | 7375                     | 590               | 0.041 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 15 | 48979            | 3.683       | 9263                     | 590               | 0.033 |
| Piano terra     | Colmo 2         | SLV 16 | 48979            | 3.683       | 9263                     | 590               | 0.033 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 1  | 37031            | 4.057       | 8420                     | 632               | 0.028 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 2  | 37032            | 4.057       | 8420                     | 632               | 0.028 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 3  | 37584            | 3.9         | 7261                     | 632               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 4  | 37584            | 3.9         | 7261                     | 632               | 0.032 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 5  | 35456            | 1.536       | 5112                     | 632               | 0.017 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 6  | 35456            | 1.536       | 5112                     | 632               | 0.017 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 7  | 37298            | 1.012       | 3886                     | 632               | 0.015 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 8  | 37299            | 1.012       | 3886                     | 632               | 0.015 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 9  | 34658            | 0.792       | 2439                     | 632               | 0.018 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 10 | 34658            | 0.792       | 2439                     | 632               | 0.018 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 11 | 36501            | 1.313       | 6116                     | 632               | 0.012 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 12 | 36501            | 1.313       | 6116                     | 632               | 0.012 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 13 | 34372            | 3.677       | 7293                     | 632               | 0.027 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 14 | 34373            | 3.677       | 7293                     | 632               | 0.027 |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 15 | 34925            | 3.834       | 8803                     | 632               | 0.024 |

| Quota inferiore | Quota superiore | Comb.  | Carico verticale | Spostamento | Forza orizzontale totale | Altezza del piano | Theta |
|-----------------|-----------------|--------|------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------|
|                 |                 | N.b.   |                  |             |                          |                   |       |
| Piano terra     | Colmo 3         | SLV 16 | 34925            | 3.834       | 8803                     | 632               | 0.024 |

9.4.4 Risposta modale

**Modo:** identificativo del modo di vibrare.

**Periodo:** periodo. [s]

**Massa X:** massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

**Massa Y:** massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

**Massa Z:** massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

**Massa rot. X:** massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

**Massa rot. Y:** massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

**Massa rot. Z:** massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

**Massa sX:** massa partecipante in direzione Sisma X. Il valore è adimensionale.

**Massa sY:** massa partecipante in direzione Sisma Y. Il valore è adimensionale.

9.4.4.1 CORPO A

**Totale masse partecipanti:**

Traslazione X: 0.271662

Traslazione Y: 0.235824

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.440142

Rotazione Y: 0.679304

Rotazione Z: 0.209088

| Modo | Periodo     | Massa X     | Massa Y     | Massa Z | Massa rot. X | Massa rot. Y | Massa rot. Z | Massa sX    | Massa sY    |
|------|-------------|-------------|-------------|---------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1    | 1.44115208  | 0.000785241 | 0.014915557 | 0       | 0.030126232  | 0.001746932  | 0.005503246  | 0.000785241 | 0.014915557 |
| 2    | 1.355775258 | 0.008683272 | 0.010621538 | 0       | 0.014668525  | 0.018674067  | 0.005353773  | 0.008683272 | 0.010621538 |
| 3    | 1.177382513 | 0.021297028 | 0.000307979 | 0       | 0.000209406  | 0.046411023  | 0.001632874  | 0.021297028 | 0.000307979 |
| 4    | 1.082160905 | 0.001862961 | 0.000001805 | 0       | 0.000010671  | 0.001676199  | 0.000059474  | 0.001862961 | 0.000001805 |
| 5    | 0.967047414 | 0.006685839 | 0.031882445 | 0       | 0.069979198  | 0.011043074  | 0.001949142  | 0.006685839 | 0.031882445 |
| 6    | 0.874756732 | 0.00031403  | 0.000000028 | 0       | 0.000000053  | 0.000106193  | 0.000000626  | 0.00031403  | 0.000000028 |
| 7    | 0.851047052 | 0.000004915 | 0.0046878   | 0       | 0.018650269  | 0.000166607  | 0.002621726  | 0.000004915 | 0.0046878   |
| 8    | 0.831666973 | 0.000501835 | 0.000060864 | 0       | 0.000906911  | 0.000070324  | 0.000022938  | 0.000501835 | 0.000060864 |
| 9    | 0.77361397  | 0.071610393 | 0.021695981 | 0       | 0.050842251  | 0.193551643  | 0.015614618  | 0.071610393 | 0.021695981 |
| 10   | 0.723057542 | 0.074324397 | 0.008749863 | 0       | 0.023446009  | 0.229069537  | 0.005572213  | 0.074324397 | 0.008749863 |
| 11   | 0.703803537 | 0.001633994 | 0.000180756 | 0       | 0.001572907  | 0.005476886  | 0.000002778  | 0.001633994 | 0.000180756 |
| 12   | 0.674106241 | 0.000439075 | 0.000174033 | 0       | 0.001248297  | 0.001464047  | 0.000002612  | 0.000439075 | 0.000174033 |
| 13   | 0.641779809 | 0.015064603 | 0.000360252 | 0       | 0.000230968  | 0.058156951  | 0.006944055  | 0.015064603 | 0.000360252 |
| 14   | 0.62959544  | 0.000025895 | 0.001020488 | 0       | 0.000706685  | 0.000180827  | 0.000316976  | 0.000025895 | 0.001020488 |
| 15   | 0.619691315 | 0.000161012 | 0.002878326 | 0       | 0.004722067  | 0.001708552  | 0.001035946  | 0.000161012 | 0.002878326 |
| 16   | 0.61147406  | 0.000000001 | 0.001312328 | 0       | 0.000448831  | 0.000000354  | 0.000025961  | 0.000000001 | 0.001312328 |
| 17   | 0.592275353 | 0.00414236  | 0.001802637 | 0       | 0.003341594  | 0.004673421  | 0.00150763   | 0.00414236  | 0.001802637 |
| 18   | 0.583754584 | 0.000069248 | 0.00029774  | 0       | 0.00038281   | 0.000054359  | 0.000056371  | 0.000069248 | 0.00029774  |
| 19   | 0.577724392 | 0.00000459  | 0.000473201 | 0       | 0.000148929  | 0.000002079  | 0.000272978  | 0.00000459  | 0.000473201 |
| 20   | 0.567277563 | 0.000000053 | 0.000564932 | 0       | 0.000300582  | 0.000000174  | 0.000864343  | 0.000000053 | 0.000564932 |
| 21   | 0.548477523 | 0.000116732 | 0.000152851 | 0       | 0.000205991  | 0.000336763  | 0.000012576  | 0.000116732 | 0.000152851 |
| 22   | 0.542928347 | 0.000074805 | 0.000001241 | 0       | 0.000000111  | 0.000361282  | 0.000010391  | 0.000074805 | 0.000001241 |
| 23   | 0.532628795 | 0.000425166 | 0.000150664 | 0       | 0.000180695  | 0.000026033  | 0.000155475  | 0.000425166 | 0.000150664 |
| 24   | 0.520541112 | 0.000010521 | 0.00000305  | 0       | 0.000059422  | 0.00033668   | 0.000331225  | 0.000010521 | 0.00000305  |
| 25   | 0.515312309 | 0.000680002 | 0.002723849 | 0       | 0.010803515  | 0.002605647  | 0.000275286  | 0.000680002 | 0.002723849 |
| 26   | 0.49570929  | 0.00010351  | 0.000001405 | 0       | 0.001032915  | 0.00123852   | 0.000009434  | 0.00010351  | 0.000001405 |
| 27   | 0.474430797 | 0.00089237  | 0.006367849 | 0       | 0.00790236   | 0.000892197  | 0.000289106  | 0.00089237  | 0.006367849 |
| 28   | 0.464163889 | 0.001080388 | 0.000209432 | 0       | 0.000220275  | 0.000413755  | 0.000184542  | 0.001080388 | 0.000209432 |
| 29   | 0.450954402 | 0.000132537 | 0.016174056 | 0       | 0.016906883  | 0.000586146  | 0.005904743  | 0.000132537 | 0.016174056 |
| 30   | 0.44230174  | 0.000491406 | 0.000170309 | 0       | 0.000542986  | 0.002199658  | 0.00014251   | 0.000491406 | 0.000170309 |
| 31   | 0.442114929 | 0.00028964  | 0.000092476 | 0       | 0.000304365  | 0.000856937  | 0.000075882  | 0.00028964  | 0.000092476 |
| 32   | 0.43281562  | 0.001695725 | 0.000069639 | 0       | 0.000000023  | 0.001161427  | 0.001053858  | 0.001695725 | 0.000069639 |
| 33   | 0.426237869 | 0.002408453 | 0.000002821 | 0       | 0.000001895  | 0.002313056  | 0.000321627  | 0.002408453 | 0.000002821 |
| 34   | 0.423530869 | 0.027760912 | 0.003105486 | 0       | 0.005037477  | 0.068231501  | 0.036248635  | 0.027760912 | 0.003105486 |
| 35   | 0.409065787 | 0.001102279 | 0.028912383 | 0       | 0.044027169  | 0.002603387  | 0.030595502  | 0.001102279 | 0.028912383 |
| 36   | 0.402471656 | 0.000156062 | 0.002032395 | 0       | 0.001756362  | 0.000011819  | 0.000008624  | 0.000156062 | 0.002032395 |
| 37   | 0.397730185 | 0.000000434 | 0.000007154 | 0       | 0.000053455  | 0.000013524  | 0.000016422  | 0.000000434 | 0.000007154 |
| 38   | 0.390063728 | 0.000098747 | 0.000631732 | 0       | 0.001534829  | 0.003306952  | 0.001257607  | 0.000098747 | 0.000631732 |
| 39   | 0.389644661 | 0.000008321 | 0.00006588  | 0       | 0.000260261  | 0.000262148  | 0.000066969  | 0.000008321 | 0.00006588  |
| 40   | 0.382430937 | 0.00042887  | 0.00025603  | 0       | 0.000156378  | 0.000113433  | 0.000453122  | 0.00042887  | 0.00025603  |
| 41   | 0.367232311 | 0.000023115 | 0.000071085 | 0       | 0.000126409  | 0.000012176  | 0.00005483   | 0.000023115 | 0.000071085 |
| 42   | 0.362706594 | 0.000006831 | 0.000745696 | 0       | 0.000186841  | 0.000022041  | 0.000066725  | 0.000006831 | 0.000745696 |
| 43   | 0.354017857 | 0.000000719 | 0.000287393 | 0       | 0.000078635  | 0.000000334  | 0.000155173  | 0.000000719 | 0.000287393 |
| 44   | 0.348390046 | 0.000457718 | 0.000195071 | 0       | 0.001612424  | 0.000026799  | 0.00067973   | 0.000457718 | 0.000195071 |
| 45   | 0.346718107 | 0.000191378 | 0.000477431 | 0       | 0.000099578  | 0.000124161  | 0.000537169  | 0.000191378 | 0.000477431 |
| 46   | 0.343913963 | 0.000777632 | 0.000970873 | 0       | 0.001890409  | 0.000160985  | 0.00104287   | 0.000777632 | 0.000970873 |
| 47   | 0.343195987 | 0.000173177 | 0.000308018 | 0       | 0.000341195  | 0.000046607  | 0.000016845  | 0.000173177 | 0.000308018 |
| 48   | 0.336773868 | 0.001477118 | 0.031597078 | 0       | 0.048392705  | 0.002609499  | 0.039671246  | 0.001477118 | 0.031597078 |
| 49   | 0.333830328 | 0.0001649   | 0.000102867 | 0       | 0.000670506  | 0.000103553  | 0.000084405  | 0.0001649   | 0.000102867 |
| 50   | 0.331542935 | 0.00283961  | 0.000028841 | 0       | 0.000747485  | 0.001722524  | 0.000077157  | 0.00283961  | 0.000028841 |
| 51   | 0.327845721 | 0.000014407 | 0.000047719 | 0       | 0.000006557  | 0.000007218  | 0.000028043  | 0.000014407 | 0.000047719 |
| 52   | 0.324575807 | 0.000041957 | 0.00000388  | 0       | 0.000228906  | 0.000046686  | 0.000103968  | 0.000041957 | 0.00000388  |
| 53   | 0.324514014 | 0.003439934 | 0.000022497 | 0       | 0.000248966  | 0.001721512  | 0.001571709  | 0.003439934 | 0.000022497 |
| 54   | 0.319824103 | 0.0013826   | 0.002996535 | 0       | 0.00723098   | 0.001107845  | 0.001484654  | 0.0013826   | 0.002996535 |
| 55   | 0.317374853 | 0.000003618 | 0.000001738 | 0       | 0.000006023  | 0.000004217  | 0.000017758  | 0.000003618 | 0.000001738 |
| 56   | 0.31484044  | 0.00000114  | 0.000016977 | 0       | 0.000001454  | 0.000001069  | 0.000004787  | 0.00000114  | 0.000016977 |
| 57   | 0.313644324 | 0.000329945 | 0.000002196 | 0       | 0.000257938  | 0.000176754  | 0.000000248  | 0.000329945 | 0.000002196 |
| 58   | 0.313062909 | 0.000132713 | 0.000350523 | 0       | 0.000105947  | 0.000000157  | 0.000064786  | 0.000132713 | 0.000350523 |
| 59   | 0.308479511 | 0.000457    | 0.002265414 | 0       | 0.004962168  | 0.000408329  | 0.00186667   | 0.000457    | 0.002265414 |

| Modo | Periodo     | Massa X     | Massa Y     | Massa Z | Massa rot. X | Massa rot. Y | Massa rot. Z | Massa sX    | Massa sY    |
|------|-------------|-------------|-------------|---------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 60   | 0.307417962 | 0.000401088 | 0.002299977 | 0       | 0.005810155  | 0.000126046  | 0.002385436  | 0.000401088 | 0.002299977 |
| 61   | 0.307335524 | 0.000197089 | 0.000986431 | 0       | 0.001558203  | 0.000044881  | 0.000457225  | 0.000197089 | 0.000986431 |
| 62   | 0.300172707 | 0.000032002 | 0.000000585 | 0       | 0.000001236  | 0.000011016  | 0.000000194  | 0.000032002 | 0.000000585 |
| 63   | 0.295531196 | 0.001303012 | 0.000589177 | 0       | 0.000793256  | 0.000007901  | 0.000002491  | 0.001303012 | 0.000589177 |
| 64   | 0.293249115 | 0.00005598  | 0.000000508 | 0       | 0.000204685  | 0.000038374  | 0.000042497  | 0.00005598  | 0.000000508 |
| 65   | 0.290213682 | 0.000097006 | 0.001858303 | 0       | 0.006142175  | 0.000002303  | 0.001611919  | 0.000097006 | 0.001858303 |
| 66   | 0.288758809 | 0.000022428 | 0.000219106 | 0       | 0.00010696   | 0.000024492  | 0.000053231  | 0.000022428 | 0.000219106 |
| 67   | 0.287527942 | 0.000184964 | 0.000123274 | 0       | 0.000253732  | 0.000028373  | 0.000021438  | 0.000184964 | 0.000123274 |
| 68   | 0.286100618 | 0.00025844  | 0.000089112 | 0       | 0.000097276  | 0.000108092  | 0.000004116  | 0.00025844  | 0.000089112 |
| 69   | 0.284811287 | 0.000005873 | 0.002083528 | 0       | 0.002108223  | 0.000215396  | 0.000905347  | 0.000005873 | 0.002083528 |
| 70   | 0.281192231 | 0.000698158 | 0.005103392 | 0       | 0.006621879  | 0.000317043  | 0.003027635  | 0.000698158 | 0.005103392 |
| 71   | 0.280200592 | 0.000023459 | 0.000001647 | 0       | 0.00000245   | 0.000005949  | 0.000000003  | 0.000023459 | 0.000001647 |
| 72   | 0.278546715 | 0.000276694 | 0.00038463  | 0       | 0.000765779  | 0.000002072  | 0.000058935  | 0.000276694 | 0.00038463  |
| 73   | 0.276618242 | 0.000073936 | 0.000187658 | 0       | 0.00000449   | 0.000002784  | 0.000776667  | 0.000073936 | 0.000187658 |
| 74   | 0.27484538  | 0.001306137 | 0.000000866 | 0       | 0.000277321  | 0.000175098  | 0.000316032  | 0.001306137 | 0.000000866 |
| 75   | 0.274423383 | 0.001747262 | 0.002449192 | 0       | 0.004215108  | 0.000019506  | 0.005195009  | 0.001747262 | 0.002449192 |
| 76   | 0.27267105  | 0.00085402  | 0.001979798 | 0       | 0.003464686  | 0.000043381  | 0.002197564  | 0.00085402  | 0.001979798 |
| 77   | 0.272170765 | 0.000007401 | 0.000011941 | 0       | 0.000035914  | 0.000000323  | 0.000011517  | 0.000007401 | 0.000011941 |
| 78   | 0.27196648  | 0.000024899 | 0.000013636 | 0       | 0.000020969  | 0.000001758  | 0.000030133  | 0.000024899 | 0.000013636 |
| 79   | 0.27027494  | 0.000269692 | 0.000016696 | 0       | 0.000289841  | 0.000408163  | 0.000106904  | 0.000269692 | 0.000016696 |
| 80   | 0.269050705 | 0.000971727 | 0.001991771 | 0       | 0.001321011  | 0.000190785  | 0.000430868  | 0.000971727 | 0.001991771 |
| 81   | 0.268125802 | 0.000001198 | 0.000000001 | 0       | 0.00015727   | 0.000000274  | 0.000000595  | 0.000001198 | 0.000000001 |
| 82   | 0.266707999 | 0.000138307 | 0.000007153 | 0       | 0.000238365  | 0.000037782  | 0.000000156  | 0.000138307 | 0.000007153 |
| 83   | 0.25898369  | 0.000222289 | 0.000360838 | 0       | 0.000732121  | 0.000122461  | 0.001411     | 0.000222289 | 0.000360838 |
| 84   | 0.256870177 | 0.000027583 | 0.004317899 | 0       | 0.005770779  | 0.000124797  | 0.006443734  | 0.000027583 | 0.004317899 |
| 85   | 0.253953324 | 0.000538519 | 0.004061218 | 0       | 0.01146616   | 0.00014535   | 0.005359181  | 0.000538519 | 0.004061218 |
| 86   | 0.253724648 | 0.00001666  | 0.000574282 | 0       | 0.002610741  | 0.000186159  | 0.001746128  | 0.00001666  | 0.000574282 |
| 87   | 0.252676346 | 0.000125839 | 0.000778014 | 0       | 0.001319074  | 0.000030081  | 0.000258131  | 0.000125839 | 0.000778014 |
| 88   | 0.242346176 | 0.0000008   | 0.000327512 | 0       | 0.001011337  | 0.000314151  | 0.000234579  | 0.0000008   | 0.000327512 |
| 89   | 0.241393542 | 0.000005543 | 0.000337396 | 0       | 0.000281385  | 0.00000052   | 0.000628905  | 0.000005543 | 0.000337396 |
| 90   | 0.240509018 | 0.000011063 | 0.000352555 | 0       | 0.000939947  | 0.00009517   | 0.000216285  | 0.000011063 | 0.000352555 |
| 91   | 0.238492729 | 0.001323378 | 0.000075455 | 0       | 0.000005233  | 0.002682791  | 0.000001521  | 0.001323378 | 0.000075455 |
| 92   | 0.236674445 | 0.000033041 | 0.000000004 | 0       | 0.000010637  | 0.000055159  | 0.000044441  | 0.000033041 | 0.000000004 |
| 93   | 0.233943579 | 0.000000431 | 0.00005654  | 0       | 0.000127643  | 0.000002267  | 0.000033501  | 0.000000431 | 0.00005654  |
| 94   | 0.232777007 | 0.000073533 | 0.00005854  | 0       | 0.000387215  | 0.000005868  | 0.000007528  | 0.000073533 | 0.00005854  |
| 95   | 0.231720493 | 0.000545496 | 0.000315344 | 0       | 0.000760027  | 0.000194929  | 0.000310679  | 0.000545496 | 0.000315344 |
| 96   | 0.230848256 | 0.000000134 | 0.000000004 | 0       | 0.000000007  | 0.000009026  | 0.000000197  | 0.000000134 | 0.000000004 |
| 97   | 0.230042293 | 0.002020183 | 0.000136885 | 0       | 0.00005447   | 0.002651101  | 0.000530355  | 0.002020183 | 0.000136885 |
| 98   | 0.229113203 | 0.000000544 | 0.000002891 | 0       | 0.000004865  | 0.000019544  | 0.000000056  | 0.000000544 | 0.000002891 |
| 99   | 0.227768889 | 0.000107418 | 0.000033659 | 0       | 0.000010493  | 0.000171547  | 0.000073599  | 0.000107418 | 0.000033659 |
| 100  | 0.222652293 | 0.000178325 | 0.000025485 | 0       | 0.000032857  | 0.000269977  | 0.000160852  | 0.000178325 | 0.000025485 |

#### 9.4.4.2 CORPO B

##### Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.382168

Traslazione Y: 0.1542

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.288616

Rotazione Y: 0.830894

Rotazione Z: 0.329467

| Modo | Periodo     | Massa X     | Massa Y     | Massa Z | Massa rot. X | Massa rot. Y | Massa rot. Z | Massa sX    | Massa sY    |
|------|-------------|-------------|-------------|---------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1    | 4.403006936 | 0           | 0.000000002 | 0       | 0.000000004  | 0            | 0.000008493  | 0           | 0.000000002 |
| 2    | 4.320886969 | 0           | 0.004246586 | 0       | 0.008264653  | 0            | 0.002897976  | 0           | 0.004246586 |
| 3    | 3.482872138 | 0.004978605 | 0           | 0       | 0            | 0.00830908   | 0.000054411  | 0.004978605 | 0           |
| 4    | 1.386000973 | 0.000103229 | 0.01748907  | 0       | 0.027019875  | 0.000062662  | 0.004756582  | 0.000103229 | 0.01748907  |
| 5    | 1.013001155 | 0.000529329 | 0           | 0       | 0            | 0.000045341  | 0.000005814  | 0.000529329 | 0           |
| 6    | 0.979967845 | 0.005657441 | 0.000000131 | 0       | 0.000000313  | 0.00333322   | 0.000004587  | 0.005657441 | 0.000000131 |
| 7    | 0.971237497 | 0.000000179 | 0.000539602 | 0       | 0.000258535  | 0.000000672  | 0.000000115  | 0.000000179 | 0.000539602 |
| 8    | 0.92567367  | 0.000032632 | 0.010460567 | 0       | 0.012292786  | 0.000097586  | 0.002949738  | 0.000032632 | 0.010460567 |
| 9    | 0.887164872 | 0.06158285  | 0.000000269 | 0       | 0.000030391  | 0.13329489   | 0.042115162  | 0.06158285  | 0.000000269 |
| 10   | 0.846920818 | 0.000000019 | 0.001600197 | 0       | 0.000676263  | 0.000000056  | 0.000444427  | 0.000000019 | 0.001600197 |
| 11   | 0.763965491 | 0.010416996 | 0.001556301 | 0       | 0.002546151  | 0.02583497   | 0.000455925  | 0.010416996 | 0.001556301 |
| 12   | 0.741714477 | 0.000088104 | 0.001468602 | 0       | 0.000472363  | 0.0002518    | 0.000012813  | 0.000088104 | 0.001468602 |
| 13   | 0.741199013 | 0.000000319 | 0.000564521 | 0       | 0.000176212  | 0.00000896   | 0.00098954   | 0.000000319 | 0.000564521 |
| 14   | 0.731932043 | 0.126207356 | 0.000428483 | 0       | 0.000588271  | 0.35316892   | 0.056029718  | 0.126207356 | 0.000428483 |
| 15   | 0.675244811 | 0.000146389 | 0.000070773 | 0       | 0.000458853  | 0.000709498  | 0.000106909  | 0.000146389 | 0.000070773 |
| 16   | 0.658034323 | 0.000068131 | 0.000029607 | 0       | 0.000200562  | 0.000603529  | 0.000155399  | 0.000068131 | 0.000029607 |
| 17   | 0.633220769 | 0.024587267 | 0.000171284 | 0       | 0.000474559  | 0.06553565   | 0.003755879  | 0.024587267 | 0.000171284 |
| 18   | 0.58418197  | 0.000828019 | 0.000015184 | 0       | 0.000016766  | 0.005421703  | 0.000243622  | 0.000828019 | 0.000015184 |
| 19   | 0.578181239 | 0.000087473 | 0.000002436 | 0       | 0.000001402  | 0.000077455  | 0.000000098  | 0.000087473 | 0.000002436 |
| 20   | 0.56262451  | 0.000003709 | 0.001817006 | 0       | 0.00148357   | 0.000010323  | 0.003269567  | 0.000003709 | 0.001817006 |
| 21   | 0.561057852 | 0.00016745  | 0           | 0       | 0            | 0.000000044  | 0.000001827  | 0.00016745  | 0           |
| 22   | 0.559044041 | 0.002573229 | 0.000271877 | 0       | 0.000722434  | 0.005485214  | 0.002537691  | 0.002573229 | 0.000271877 |
| 23   | 0.558161992 | 0.001216425 | 0.012359227 | 0       | 0.009915186  | 0.002806135  | 0.003365731  | 0.001216425 | 0.012359227 |
| 24   | 0.551539556 | 0.001429163 | 0.000090442 | 0       | 0.000001625  | 0.000091425  | 0.000495194  | 0.001429163 | 0.000090442 |
| 25   | 0.544436013 | 0.000003636 | 0.000724245 | 0       | 0.000882235  | 0.000586491  | 0.000152073  | 0.000003636 | 0.000724245 |
| 26   | 0.524507453 | 0.004081937 | 0.000000513 | 0       | 0.000009040  | 0.005150302  | 0.00011908   | 0.004081937 | 0.000000513 |
| 27   | 0.51188065  | 0           | 0.000000001 | 0       | 0            | 0            | 0.0000018    | 0           | 0.000000001 |
| 28   | 0.502199302 | 0.000000003 | 0.000956496 | 0       | 0.000107409  | 0.000000013  | 0.000661426  | 0.000000003 | 0.000956496 |
| 29   | 0.500229705 | 0.000116911 | 0.022765815 | 0       | 0.033383967  | 0.000470491  | 0.024376998  | 0.000116911 | 0.022765815 |
| 30   | 0.4968205   | 0.000104301 | 0.000000142 | 0       | 0.000000372  | 0.000103201  | 0.000187967  | 0.000104301 | 0.000000142 |
| 31   | 0.494859652 | 0.000258643 | 0.000332846 | 0       | 0.000434245  | 0.00201132   | 0.000096559  | 0.000258643 | 0.000332846 |
| 32   | 0.48007314  | 0.000000289 | 0.000005677 | 0       | 0.000135305  | 0.000000898  | 0.00000342   | 0.000000289 | 0.000005677 |
| 33   | 0.471778965 | 0.001395282 | 0.000005081 | 0       | 0.000084856  | 0.000026941  | 0.005631334  | 0.001395282 | 0.000005081 |
| 34   | 0.46250185  | 0.00801448  | 0.0001316   | 0       | 0.000105677  | 0.009115174  | 0.000743034  | 0.00801448  | 0.0001316   |
| 35   | 0.442241641 | 0.010407682 | 0.000084493 | 0       | 0.000075314  | 0.043418598  | 0.000000687  | 0.010407682 | 0.000084493 |
| 36   | 0.438727845 | 0.001768748 | 0.000013005 | 0       | 0.000021522  | 0.002046438  | 0.000627007  | 0.001768748 | 0.000013005 |
| 37   | 0.4344366   | 0.003484483 | 0.000001104 | 0       | 0.000000099  | 0.020051695  | 0.001345746  | 0.003484483 | 0.000001104 |
| 38   | 0.401721543 | 0.000000113 | 0.000006418 | 0       | 0.000286626  | 0.000000374  | 0.000001629  | 0.000000113 | 0.000006418 |

| Modo | Periodo     | Massa X     | Massa Y     | Massa Z | Massa rot. X | Massa rot. Y | Massa rot. Z | Massa sX    | Massa sY    |
|------|-------------|-------------|-------------|---------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 39   | 0.391518651 | 0.003346153 | 0.006924538 | 0       | 0.007853737  | 0.002452325  | 0.002389401  | 0.003346153 | 0.006924538 |
| 40   | 0.389494089 | 0.009889558 | 0.006993462 | 0       | 0.00647062   | 0.018823145  | 0.027438673  | 0.009889558 | 0.006993462 |
| 41   | 0.386545878 | 0.000081856 | 0           | 0       | 0.000000006  | 0.000000158  | 0.000001291  | 0.000081856 | 0           |
| 42   | 0.386537299 | 0.000423933 | 0.000183635 | 0       | 0.000011825  | 0.001929112  | 0.000950316  | 0.000423933 | 0.000183635 |
| 43   | 0.385710654 | 0.001883131 | 0.003505063 | 0       | 0.002705038  | 0.005070193  | 0.006968417  | 0.001883131 | 0.003505063 |
| 44   | 0.379304754 | 0.048084477 | 0.001133129 | 0       | 0.002498984  | 0.065965346  | 0.020868262  | 0.048084477 | 0.001133129 |
| 45   | 0.378643143 | 0.019631837 | 0.000379949 | 0       | 0.000255124  | 0.026585358  | 0.01213052   | 0.019631837 | 0.000379949 |
| 46   | 0.368185411 | 0.000015603 | 0.000003394 | 0       | 0.000029198  | 0.000053158  | 0.000068872  | 0.000015603 | 0.000003394 |
| 47   | 0.366534948 | 0.000243669 | 0.000044328 | 0       | 0.000013056  | 0.004118598  | 0.017062089  | 0.000243669 | 0.000044328 |
| 48   | 0.361442797 | 0.000000033 | 0.000047437 | 0       | 0.001761904  | 0.000033824  | 0.000013044  | 0.000000033 | 0.000047437 |
| 49   | 0.360784776 | 0.001181859 | 0.000008219 | 0       | 0.000001163  | 0.000703435  | 0.002975981  | 0.001181859 | 0.000008219 |
| 50   | 0.356961588 | 0.000034608 | 0.000008013 | 0       | 0.000012578  | 0.000000153  | 0.000309489  | 0.000034608 | 0.000008013 |
| 51   | 0.349941357 | 0.000096489 | 0.001090529 | 0       | 0.002677278  | 0.000104696  | 0.001724145  | 0.000096489 | 0.001090529 |
| 52   | 0.348901535 | 0.000060591 | 0.000078905 | 0       | 0.000007322  | 0.000090876  | 0.000246192  | 0.000060591 | 0.000078905 |
| 53   | 0.34839495  | 0.000000015 | 0.000023536 | 0       | 0.000260242  | 0.000000001  | 0            | 0.000000015 | 0.000023536 |
| 54   | 0.341951062 | 0           | 0           | 0       | 0            | 0            | 0            | 0           | 0           |
| 55   | 0.340656652 | 0.000153269 | 0.000028118 | 0       | 0.000119086  | 0.000222808  | 0.000129046  | 0.000153269 | 0.000028118 |
| 56   | 0.337341762 | 0.000005748 | 0.000001568 | 0       | 0.000010165  | 0.000403985  | 0.000290948  | 0.000005748 | 0.000001568 |
| 57   | 0.333826902 | 0.000091306 | 0.000015788 | 0       | 0.000069743  | 0.00050464   | 0.000134844  | 0.000091306 | 0.000015788 |
| 58   | 0.326908313 | 0.000000347 | 0.000285636 | 0       | 0.00003321   | 0.000000123  | 0.000293274  | 0.000000347 | 0.000285636 |
| 59   | 0.325761838 | 0.001058954 | 0.000000489 | 0       | 0.000006755  | 0.000116126  | 0.004791825  | 0.001058954 | 0.000000489 |
| 60   | 0.324243513 | 0.00030439  | 0.000921759 | 0       | 0.002497239  | 0.000345069  | 0.000736995  | 0.00030439  | 0.000921759 |
| 61   | 0.323005884 | 0.00063091  | 0.00011609  | 0       | 0.00040436   | 0.001130306  | 0.002626244  | 0.00063091  | 0.00011609  |
| 62   | 0.319167176 | 0.000000036 | 0.000079797 | 0       | 0.000059179  | 0.000000179  | 0.000000931  | 0.000000036 | 0.000079797 |
| 63   | 0.316512191 | 0.000001755 | 0.000160442 | 0       | 0.000025441  | 0.000018622  | 0.000112078  | 0.000001755 | 0.000160442 |
| 64   | 0.315998637 | 0.000153045 | 0.00000427  | 0       | 0.000019557  | 0.000055758  | 0.000000324  | 0.000153045 | 0.00000427  |
| 65   | 0.309870626 | 0.000002577 | 0.000170289 | 0       | 0.0059987    | 0.00002569   | 0.000136394  | 0.000002577 | 0.000170289 |
| 66   | 0.296609523 | 0.000040992 | 0           | 0       | 0            | 0.000000198  | 0.000000441  | 0.000040992 | 0           |
| 67   | 0.284839471 | 0.000014211 | 0           | 0       | 0.000000058  | 0.000001187  | 0.000003229  | 0.000014211 | 0           |
| 68   | 0.274498432 | 0.000081384 | 0.001605539 | 0       | 0.002477946  | 0.000189663  | 0.001275839  | 0.000081384 | 0.001605539 |
| 69   | 0.27189008  | 0.001266551 | 0.002619987 | 0       | 0.011529982  | 0.001345806  | 0.002214216  | 0.001266551 | 0.002619987 |
| 70   | 0.268876239 | 0.000652687 | 0.000169476 | 0       | 0.000195745  | 0.000380162  | 0.001370244  | 0.000652687 | 0.000169476 |
| 71   | 0.261513415 | 0.000322869 | 0.002609706 | 0       | 0.008824533  | 0.000078986  | 0.00119874   | 0.000322869 | 0.002609706 |
| 72   | 0.258850632 | 0.000002299 | 0.000250346 | 0       | 0.000110016  | 0.000000898  | 0.000065885  | 0.000002299 | 0.000250346 |
| 73   | 0.255544336 | 0.000242186 | 0.000165701 | 0       | 0.00054361   | 0.000090092  | 0.000030892  | 0.000242186 | 0.000165701 |
| 74   | 0.252971534 | 0.000063    | 0.000040524 | 0       | 0.000075013  | 0.000086077  | 0.000024575  | 0.000063    | 0.000040524 |
| 75   | 0.2520574   | 0.000000317 | 0.000001799 | 0       | 0.00000878   | 0.000171845  | 0.000491148  | 0.000000317 | 0.000001799 |
| 76   | 0.250104974 | 0.000431634 | 0.000073974 | 0       | 0.000265737  | 0.000052541  | 0.002777148  | 0.000431634 | 0.000073974 |
| 77   | 0.247384278 | 0.00387807  | 0.000000302 | 0       | 0.000006586  | 0.002888092  | 0.010916843  | 0.00387807  | 0.000000302 |
| 78   | 0.243246133 | 0.000000588 | 0.000141342 | 0       | 0.000105779  | 0.000000238  | 0.000214193  | 0.000000588 | 0.000141342 |
| 79   | 0.242656851 | 0.000024573 | 0           | 0       | 0            | 0.000000248  | 0.000000265  | 0.000024573 | 0           |
| 80   | 0.241771718 | 0.000309178 | 0.000137216 | 0       | 0.000539853  | 0.000128022  | 0.000018138  | 0.000309178 | 0.000137216 |
| 81   | 0.239048135 | 0.000000006 | 0.000031238 | 0       | 0.00014589   | 0.000000004  | 0.000000009  | 0.000000006 | 0.000031238 |
| 82   | 0.23488054  | 0.000959183 | 0.000025211 | 0       | 0.000130132  | 0.001916222  | 0.00851422   | 0.000959183 | 0.000025211 |
| 83   | 0.230694058 | 0.001537886 | 0.000113657 | 0       | 0.000821986  | 0.000175653  | 0.000111197  | 0.001537886 | 0.000113657 |
| 84   | 0.229282305 | 0.000135848 | 0.000008342 | 0       | 0.000023919  | 0.000010003  | 0.000016082  | 0.000135848 | 0.000008342 |
| 85   | 0.224355672 | 0.001458457 | 0.001429374 | 0       | 0.003589781  | 0.000573188  | 0.00398536   | 0.001458457 | 0.001429374 |
| 86   | 0.221726696 | 0.000291355 | 0.001551803 | 0       | 0.0035612    | 0.000040937  | 0.000000352  | 0.000291355 | 0.001551803 |
| 87   | 0.221603919 | 0.000012247 | 0.001074176 | 0       | 0.00131183   | 0.000000966  | 0.000121186  | 0.000012247 | 0.001074176 |
| 88   | 0.220657989 | 0.000062567 | 0.001576627 | 0       | 0.002489335  | 0.00002994   | 0.000234226  | 0.000062567 | 0.001576627 |
| 89   | 0.220581063 | 0.001614497 | 0.000191446 | 0       | 0.000681287  | 0.000071724  | 0.001223632  | 0.001614497 | 0.000191446 |
| 90   | 0.218589056 | 0.000755003 | 0.0001551   | 0       | 0.000054713  | 0.000000496  | 0.000075803  | 0.000755003 | 0.0001551   |
| 91   | 0.211585713 | 0.002332614 | 0.016190529 | 0       | 0.049306056  | 0.001456217  | 0.000172085  | 0.002332614 | 0.016190529 |
| 92   | 0.209992509 | 0.000000683 | 0.000098801 | 0       | 0.000240682  | 0.000007393  | 0.000005479  | 0.000000683 | 0.000098801 |
| 93   | 0.209461725 | 0.000010361 | 0.000016294 | 0       | 0.000045139  | 0.000002988  | 0.000003848  | 0.000010361 | 0.000016294 |
| 94   | 0.208392099 | 0.004471861 | 0.002568694 | 0       | 0.007978789  | 0.003348639  | 0.013012762  | 0.004471861 | 0.002568694 |
| 95   | 0.208291511 | 0.000000302 | 0.00000781  | 0       | 0.000014396  | 0.000000408  | 0.000000814  | 0.000000302 | 0.00000781  |
| 96   | 0.207199367 | 0.000011983 | 0.000000534 | 0       | 0.000001967  | 0.000000575  | 0.000000034  | 0.000011983 | 0.000000534 |
| 97   | 0.204878089 | 0.000061024 | 0.002334104 | 0       | 0.003021213  | 0.000009629  | 0.002422629  | 0.000061024 | 0.002334104 |
| 98   | 0.202701919 | 0.000137016 | 0.004771173 | 0       | 0.019173465  | 0.000041322  | 0.007108117  | 0.000137016 | 0.004771173 |
| 99   | 0.201877566 | 0.002109831 | 0.010959683 | 0       | 0.029317658  | 0.000627351  | 0.010763385  | 0.002109831 | 0.010959683 |
| 100  | 0.200439778 | 0.001154414 | 0.002867089 | 0       | 0.007093257  | 0.000281146  | 0.000088717  | 0.001154414 | 0.002867089 |

## 9.4.5 Equilibrio globale forze

**Contributo:** Nome attribuito al sistema risultante.

**Fx:** Componente X di forza del sistema risultante. [daN]

**Fy:** Componente Y di forza del sistema risultante. [daN]

**Fz:** Componente Z di forza del sistema risultante. [daN]

**Mx:** Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN\*cm]

**My:** Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN\*cm]

**Mz:** Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN\*cm]

### 9.4.5.1 CORPO A

#### Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali

| Contributo      | Fx     | Fy     | Fz           | Mx          | My          | Mz  |
|-----------------|--------|--------|--------------|-------------|-------------|-----|
| Forze applicate | 0.103  | 0.009  | -2509434.731 | -3397392406 | 6208547339  | 22  |
| Reazioni        | -0.103 | -0.009 | 2509434.731  | 3397392406  | -6208547339 | -22 |
| P-Delta         | 0      | 0      | 0            | 0           | 0           | 0   |
| Totale          | 0      | 0      | 0            | 0           | 0           | 0   |

#### Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati

| Contributo      | Fx | Fy | Fz          | Mx         | My         | Mz |
|-----------------|----|----|-------------|------------|------------|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | -247267.336 | -340218522 | 631526503  | 0  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 247267.336  | 340218522  | -631526503 | 0  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |
| Totale          | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |

#### Bilancio in condizione di carico: Variabile C

| Contributo      | Fx | Fy | Fz          | Mx         | My        | Mz |
|-----------------|----|----|-------------|------------|-----------|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | -381055.409 | -517348715 | 972892367 | 0  |

| Contributo | Fx | Fy | Fz         | Mx        | My         | Mz |
|------------|----|----|------------|-----------|------------|----|
| Reazioni   | 0  | 0  | 381055.409 | 517348715 | -972892367 | 0  |
| P-Delta    | 0  | 0  | 0          | 0         | 0          | 0  |
| Totale     | 0  | 0  | 0          | 0         | 0          | 0  |

#### Bilancio in condizione di carico: Neve

| Contributo      | Fx | Fy | Fz          | Mx         | My         | Mz |
|-----------------|----|----|-------------|------------|------------|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | -125245.869 | -175455304 | 320030239  | 0  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 125245.869  | 175455304  | -320030239 | 0  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |
| Totale          | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

| Contributo      | Fx         | Fy | Fz | Mx | My         | Mz         |
|-----------------|------------|----|----|----|------------|------------|
| Forze applicate | 579350.82  | 0  | 0  | 0  | 138377788  | -795803285 |
| Reazioni        | -579350.82 | 0  | 0  | 0  | -138377788 | 795803285  |
| P-Delta         | 0          | 0  | 0  | 0  | 0          | 0          |
| Totale          | 0          | 0  | 0  | 0  | 0          | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV

| Contributo      | Fx | Fy         | Fz | Mx         | My | Mz          |
|-----------------|----|------------|----|------------|----|-------------|
| Forze applicate | 0  | 509621.56  | 0  | -121722973 | 0  | 1275454134  |
| Reazioni        | 0  | -509621.56 | 0  | 121722973  | 0  | -1275454134 |
| P-Delta         | 0  | 0          | 0  | 0          | 0  | 0           |
| Totale          | 0  | 0          | 0  | 0          | 0  | 0           |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLV

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz        |
|-----------------|----|----|----|----|----|-----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -22409413 |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 22409413  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLV

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz        |
|-----------------|----|----|----|----|----|-----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 28702111  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -28702111 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

| Contributo      | Fx          | Fy | Fz | Mx | My        | Mz         |
|-----------------|-------------|----|----|----|-----------|------------|
| Forze applicate | 226948.079  | 0  | 0  | 0  | 54206488  | -311738622 |
| Reazioni        | -226948.079 | 0  | 0  | 0  | -54206488 | 311738622  |
| P-Delta         | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |
| Totale          | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD

| Contributo      | Fx | Fy          | Fz | Mx        | My | Mz         |
|-----------------|----|-------------|----|-----------|----|------------|
| Forze applicate | 0  | 199633.158  | 0  | -47682326 | 0  | 499631407  |
| Reazioni        | 0  | -199633.158 | 0  | 47682326  | 0  | -499631407 |
| P-Delta         | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |
| Totale          | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLD

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -8778400 |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 8778400  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLD

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz        |
|-----------------|----|----|----|----|----|-----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 11243428  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -11243428 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLO

| Contributo      | Fx          | Fy | Fz | Mx | My        | Mz         |
|-----------------|-------------|----|----|----|-----------|------------|
| Forze applicate | 227750.643  | 0  | 0  | 0  | 54398180  | -312841035 |
| Reazioni        | -227750.643 | 0  | 0  | 0  | -54398180 | 312841035  |
| P-Delta         | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |
| Totale          | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLO

| Contributo      | Fx | Fy          | Fz | Mx        | My | Mz         |
|-----------------|----|-------------|----|-----------|----|------------|
| Forze applicate | 0  | 200339.128  | 0  | -47850947 | 0  | 501398271  |
| Reazioni        | 0  | -200339.128 | 0  | 47850947  | 0  | -501398271 |
| P-Delta         | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |
| Totale          | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLO

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -8809443 |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 8809443  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLO

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz        |
|-----------------|----|----|----|----|----|-----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 11283188  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -11283188 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |

#### Bilancio in condizione di carico: Rig Ux

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My  | Mz    |
|-----------------|----|----|----|----|-----|-------|
| Forze applicate | 1  | 0  | 0  | 0  | -27 | -1366 |
| Reazioni        | -1 | 0  | 0  | 0  | 27  | 1366  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0     |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0     |

#### Bilancio in condizione di carico: Rig Uy

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx  | My | Mz    |
|-----------------|----|----|----|-----|----|-------|
| Forze applicate | 0  | 1  | 0  | 27  | 0  | 2561  |
| Reazioni        | 0  | -1 | 0  | -27 | 0  | -2561 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0     |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0     |

#### Bilancio in condizione di carico: Rig Rz

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -1 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

### 9.4.5.2 CORPO B

#### Bilancio in condizione di carico: Pesì strutturali

| Contributo      | Fx    | Fy     | Fz           | Mx          | My          | Mz    |
|-----------------|-------|--------|--------------|-------------|-------------|-------|
| Forze applicate | 0,61  | -0,797 | -1188216,886 | -1049165910 | -1079475326 | -1527 |
| Reazioni        | -0,61 | 0,797  | 1188216,886  | 1049165910  | 1079475326  | 1527  |
| P-Delta         | 0     | 0      | 0            | 0           | 0           | 0     |
| Totale          | 0     | 0      | 0            | 0           | 0           | 0     |

#### Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati

| Contributo      | Fx | Fy | Fz          | Mx         | My         | Mz |
|-----------------|----|----|-------------|------------|------------|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | -153648,914 | -136167441 | -143329575 | 0  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 153648,914  | 136167441  | 143329575  | 0  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |
| Totale          | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |

#### Bilancio in condizione di carico: Variabile C

| Contributo      | Fx | Fy | Fz          | Mx         | My         | Mz |
|-----------------|----|----|-------------|------------|------------|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | -225262,201 | -184016272 | -217206648 | 0  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 225262,201  | 184016272  | 217206648  | 0  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |
| Totale          | 0  | 0  | 0           | 0          | 0          | 0  |

#### Bilancio in condizione di carico: Neve

| Contributo      | Fx | Fy | Fz         | Mx        | My        | Mz |
|-----------------|----|----|------------|-----------|-----------|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | -83010,707 | -80593607 | -74252499 | 0  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 83010,707  | 80593607  | 74252499  | 0  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0          | 0         | 0         | 0  |
| Totale          | 0  | 0  | 0          | 0         | 0         | 0  |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

| Contributo      | Fx          | Fy | Fz | Mx | My        | Mz         |
|-----------------|-------------|----|----|----|-----------|------------|
| Forze applicate | 282234,842  | 0  | 0  | 0  | 71735373  | -259903690 |
| Reazioni        | -282234,842 | 0  | 0  | 0  | -71735373 | 259903690  |
| P-Delta         | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |
| Totale          | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV

| Contributo      | Fx | Fy          | Fz | Mx         | My | Mz         |
|-----------------|----|-------------|----|------------|----|------------|
| Forze applicate | 0  | 412963,729  | 0  | -104962615 | 0  | -371288423 |
| Reazioni        | 0  | -412963,729 | 0  | 104962615  | 0  | 371288423  |
| P-Delta         | 0  | 0           | 0  | 0          | 0  | 0          |
| Totale          | 0  | 0           | 0  | 0          | 0  | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLV

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -9812431 |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9812431  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLV

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz        |
|-----------------|----|----|----|----|----|-----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 13908060  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -13908060 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0         |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

| Contributo      | Fx          | Fy | Fz | Mx | My        | Mz         |
|-----------------|-------------|----|----|----|-----------|------------|
| Forze applicate | 110559,359  | 0  | 0  | 0  | 28100772  | -101811616 |
| Reazioni        | -110559,359 | 0  | 0  | 0  | -28100772 | 101811616  |
| P-Delta         | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |
| Totale          | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD

| Contributo      | Fx | Fy          | Fz | Mx        | My | Mz         |
|-----------------|----|-------------|----|-----------|----|------------|
| Forze applicate | 0  | 161769,556  | 0  | -41116821 | 0  | -145444162 |
| Reazioni        | 0  | -161769,556 | 0  | 41116821  | 0  | 145444162  |
| P-Delta         | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |
| Totale          | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLD

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -3843806 |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3843806  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLD

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5448180  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -5448180 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLO

| Contributo      | Fx          | Fy | Fz | Mx | My        | Mz         |
|-----------------|-------------|----|----|----|-----------|------------|
| Forze applicate | 110950,334  | 0  | 0  | 0  | 28200145  | -102171656 |
| Reazioni        | -110950,334 | 0  | 0  | 0  | -28200145 | 102171656  |
| P-Delta         | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |
| Totale          | 0           | 0  | 0  | 0  | 0         | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLO

| Contributo      | Fx | Fy          | Fz | Mx        | My | Mz         |
|-----------------|----|-------------|----|-----------|----|------------|
| Forze applicate | 0  | 162341,627  | 0  | -41262224 | 0  | -145958501 |
| Reazioni        | 0  | -162341,627 | 0  | 41262224  | 0  | 145958501  |
| P-Delta         | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |
| Totale          | 0  | 0           | 0  | 0         | 0  | 0          |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLO

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -3857399 |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 3857399  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |

#### Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLO

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz       |
|-----------------|----|----|----|----|----|----------|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5467446  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -5467446 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0        |

#### Bilancio in condizione di carico: Rig Ux

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My  | Mz   |
|-----------------|----|----|----|----|-----|------|
| Forze applicate | 1  | 0  | 0  | 0  | -27 | -809 |
| Reazioni        | -1 | 0  | 0  | 0  | 27  | 809  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0    |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0    |

#### Bilancio in condizione di carico: Rig Uy

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx  | My | Mz   |
|-----------------|----|----|----|-----|----|------|
| Forze applicate | 0  | 1  | 0  | 27  | 0  | -963 |
| Reazioni        | 0  | -1 | 0  | -27 | 0  | 963  |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0    |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0    |

#### Bilancio in condizione di carico: Rig Rz

| Contributo      | Fx | Fy | Fz | Mx | My | Mz |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| Forze applicate | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| Reazioni        | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | -1 |
| P-Delta         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Totale          | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

### 9.4.6 Risposta di spettro

**Spettro:** condizione elementare corrispondente allo spettro.

**N.b.:** nome breve della condizione elementare.

**Fx:** componente della forza lungo l'asse X. [daN]

**Fy:** componente della forza lungo l'asse Y. [daN]

**Fz:** componente della forza lungo l'asse Z. [daN]

**Mx:** componente della coppia attorno all'asse X. [daN\*cm]

**My:** componente della coppia attorno all'asse Y. [daN\*cm]

**Mz:** componente della coppia attorno all'asse Z. [daN\*cm]

**Max X:** massima reazione lungo l'asse X.

**Valore:** valore massimo della reazione. [daN]

**Angolo:** angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

**Max Y:** massima reazione lungo l'asse Y.

**Valore:** valore massimo della reazione. [daN]

**Angolo:** angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

**Max Z:** massima reazione lungo l'asse Z.

**Valore:** valore massimo della reazione. [daN]

**Angolo:** angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

#### 9.4.6.1 CORPO A

| Spettro | Fx        | Fy        | Fz | Mx       | My       | Mz       | Max X     |        | Max Y     |        | Max Z  |        |
|---------|-----------|-----------|----|----------|----------|----------|-----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| N.b.    |           |           |    |          |          |          | Valore    | Angolo | Valore    | Angolo | Valore | Angolo |
| SLV X   | 110942.05 | 23702.4   | 0  | 9.349E06 | 4.884E07 | 1.642E08 | 110965.98 | 178    | 101325.68 | 88     | 0      | 0      |
| SLV Y   | 23702.4   | 101251.05 | 0  | 3.436E07 | 9.880E06 | 3.075E08 | 110965.98 | 178    | 101325.68 | 88     | 0      | 0      |
| X SLD   | 43571.27  | 9389.03   | 0  | 3.693E06 | 1.914E07 | 6.445E07 | 43579.54  | 178    | 40637.74  | 88     | 0      | 0      |
| Y SLD   | 9389.03   | 40603.35  | 0  | 1.378E07 | 3.898E06 | 1.237E08 | 43579.54  | 178    | 40637.74  | 88     | 0      | 0      |
| X SLO   | 43802.54  | 9495.14   | 0  | 3.727E06 | 1.922E07 | 6.476E07 | 43810.06  | 178    | 41416.68  | 87     | 0      | 0      |
| Y SLO   | 9495.14   | 41377.49  | 0  | 1.405E07 | 3.931E06 | 1.263E08 | 43810.06  | 178    | 41416.68  | 87     | 0      | 0      |

#### 9.4.6.2 CORPO B

| Spettro | Fx       | Fy       | Fz | Mx        | My        | Mz       | Max X    |        | Max Y    |        | Max Z  |        |
|---------|----------|----------|----|-----------|-----------|----------|----------|--------|----------|--------|--------|--------|
| N.b.    |          |          |    |           |           |          | Valore   | Angolo | Valore   | Angolo | Valore | Angolo |
| SLV X   | 82661.29 | 5655.26  | 0  | 2.550E06  | 3.331E07  | 9.342E07 | 82661.29 | 0      | 35575.35 | 95     | 0      | 0      |
| SLV Y   | 5655.26  | 35451.19 | 0  | 1.450E07  | 1.843E06  | 4.078E07 | 82661.29 | 0      | 35575.35 | 95     | 0      | 0      |
| X SLD   | 33061.13 | 2297.19  | 0  | 1.040E06  | 1.324E07  | 3.753E07 | 33061.13 | 0      | 14417.33 | 95     | 0      | 0      |
| Y SLD   | 2297.19  | 14362.61 | 0  | 5911741.3 | 742725.62 | 1.633E07 | 33061.13 | 0      | 14417.33 | 95     | 0      | 0      |
| X SLO   | 33348.7  | 2350.17  | 0  | 1.070E06  | 1.333E07  | 3.791E07 | 33348.7  | 0      | 14750.71 | 95     | 0      | 0      |
| Y SLO   | 2350.17  | 14691.14 | 0  | 6.078E06  | 755994.77 | 1.653E07 | 33348.7  | 0      | 14750.71 | 95     | 0      | 0      |



## 9.5 Verifica sismica globale

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Desc.:** descrizione.

**Stato limite:** (muratura) V=Taglio; PF=Pressoflessione; PFFP=Pressoflessione fuori piano; R=Ribaltamento.

**Molt.:** moltiplicatore minimo della azione sismica che produce lo stato limite.

**Comb.:** combinazione.

**PGA:** accelerazione al suolo.

**iPGA ( $\zeta E$ ):** indicatore di rischio sismico in termini di PGA ovvero rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dall'elemento e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto nuovo (§C8.3).

**TR:** tempo di ritorno.

**(TR/TRrif)<sup>0.41</sup>:** indicatore di rischio sismico in termini di periodo di ritorno.

**fa:** fattore di accelerazione.

**Stato limite:** (muratura) V=Taglio; PF=Presso flessione; PFFP=Pressoflessione fuori piano; R=Ribaltamento.

**Coeff.s.:** coefficiente minimo prodotto dallo stato limite.

**Verifica:** stato di verifica.

**Stato limite:** (C.A.) tipologia di verifica analizzata.

**Trave:** titolo della trave.

**Pressoflessione:** dati della verifica a pressoflessione.

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza a flessione.

**iTR:** indicatore di rischio sismico in termini di tempo di ritorno.

**campata:** campata di riferimento.

**dist.:** ascissa relativa all'inizio della campata. [cm]

**C.S. PF:** coefficiente di sicurezza a flessione.

**Taglio:** dati della verifica a taglio.

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza a taglio.

**C.S. T:** coefficiente di sicurezza a taglio.

**Pilastro:** titolo del pilastro.

**Instabilità:** coefficiente di sicurezza instabilità.

**Nodi:** dati della verifica dei nodi.

**C.S. N:** coefficiente di sicurezza del nodo.

**Conf.:** nodo interamente confinato.

**Pilastro:** pilastro cui appartiene il nodo.

**Quota:** quota del nodo. [cm]

**Ag:** area della sezione trasversale del pilastro. [cm<sup>2</sup>]

**Angolo Trave:** angolo della giacitura della trave considerata rispetto al sistema di riferimento globale. [deg]

**Compressione:** dati della verifica della tensione di compressione del nodo.

**Vnc:** azione tagliante sul nodo per il calcolo della tensione di compressione. [daN]

**Nc:** azione assiale sul nodo per il calcolo della tensione di compressione. [daN]

**Snc:** tensione di compressione agente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Snc,lim:** tensione di compressione limite. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Comb. c:** combinazione che dà il valore peggiore per la tensione di compressione.

**Trazione:** dati della verifica della tensione di trazione del nodo.

**Vnt:** azione tagliante sul nodo per il calcolo della tensione di trazione. [daN]

**Nt:** azione assiale sul nodo per il calcolo della tensione di trazione. [daN]

**Snt:** tensione di trazione agente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Snt,lim:** tensione di trazione limite. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Comb. t:** combinazione che dà il valore peggiore per la tensione di trazione.

**Maschio:** maschio.

**Stato limite:** (maschio muratura) V=Taglio; PF=Presso flessione; PFFP=Presso flessione fuori piano; R=Ribaltamento.

**S. L.:** stato limite di riferimento.

**TR,C:** periodo di ritorno di capacità.

**PGA,C:** accelerazione di aggancio di capacità.

**TR,Rif:** periodo di ritorno di riferimento.

**PGA,Rif:** accelerazione di aggancio di riferimento.

**Tipo rottura:** tipo di rottura che fornisce il valore minimo degli elementi considerati.

**PAM:** perdita media annua attesa.

**Classe PAM:** classe di rischio PAM.

**IS-V:** indice di sicurezza.

**Classe IS-V:** classe di rischio IS-V.

### 9.5.1 Verifica di elementi dotati di indicatori di rischio sismico mediante analisi con fattore q

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.) § C8.7.2.4

#### Accelerazioni e tempi di ritorno

Accelerazione di aggancio SLV ( $ag/g_{SLV} \cdot S \cdot ST$ ) PGA,SLVrif = 0.223

Accelerazione di aggancio SLO ( $ag/g_{SLO} \cdot S \cdot ST$ ) PGA,SLOrif = 0.071

Tr,SLVrif = 1424 anni

Tr,SLOrif = 90 anni

#### Moltiplicatori minimi delle condizioni sismiche

(Il valore di  $\zeta E$  corrisponde al valore di I.R. PGA secondo quanto riportato nella Circolare 7 21-01-19 §C8.3)

9.5.1.1 CORPO A

Indicatori minimi riferiti al solo materiale C.A.

| Desc.                                       | Stato limite | Molt. | Comb.  | PGA    | iPGA (CE) | TR  | (TR/TRrif)^41 | fa     |
|---|--------------|-------|--------|--------|-----------|-----|---------------|--------|
| Trave a "Falda 8" (3425; 2340)-(4170; 2340) | Taglio       | 0.682 | SLV 14 | 0.1528 | 0.684     | 528 | 0.6658        | 0.684  |
| Pilastrata (2450; 2340)                     | Taglio       | 0.235 | SLV 4  | 0.0559 | 0.2503    | 58  | 0.2692        | 0.2503 |

Verifica a flessione semplice e a taglio delle travi

| Trave  | Pressoflessione |         |           |       |         |       | Taglio   |         |           |       |         |       | Verifica |
|--|-----------------|---------|-----------|-------|---------|-------|----------|---------|-----------|-------|---------|-------|----------|
|  | Coeff.s.        | Molt.   | iPGA (CE) | iTR   | campata | dist. | Coeff.s. | Molt.   | iPGA (CE) | iTR   | campata | dist. |          |
| Trave a "Piano terra" 10-9                           | 0.998           | 1.017   | 1.017     | 1.019 | 1       | 52.5  | 1.017    | 1.041   | 1.041     | 1.045 | 1       | 273   | No       |
| Trave a "Piano terra" 11-(2435; 1335)                | 1.095           | 16.238  | 1.207     | 1.23  | 2       | 242.7 | 1.076    | 27.612  | 1.207     | 1.23  | 2       | 15    | Si       |
| Trave a "Piano terra" (1250; 600)-(1250; 1335)       | 0.993           | 1.299   | 1.207     | 1.23  | 3       | 242.7 | 1.026    | 3.702   | 1.207     | 1.23  | 3       | 43.3  | No       |
| Trave a "Piano terra" (1450; 2340)-(1450; 3025)      | 1.048           | 1.111   | 1.11      | 1.122 | 2       | 300   | 0.938    | 0.825   | 0.826     | 0.812 | 2       | 290   | No       |
| Trave a "Piano terra" (1465; 1075)-(1960; 1075)      | 1.108           | 234.878 | 1.207     | 1.23  | 2       | 82.5  | 1.039    | 553.827 | 1.207     | 1.23  | 2       | 66    | Si       |
| Trave a "Piano terra" (1960; 2340)-(3915; 2340)      | 0.976           | 1.141   | 1.14      | 1.155 | 4       | 473.7 | 1.003    | 3.381   | 1.207     | 1.23  | 4       | 81.7  | No       |
| Trave a "Piano terra" (2450; 1580)-(3425; 1580)      | 1.062           | 1.849   | 1.207     | 1.23  | 1       | 395.8 | 1.003    | 5.189   | 1.207     | 1.23  | 1       | 411.7 | Si       |
| Trave a "Piano terra" (2450; 2035)-(3425; 2035)      | 1.053           | 1.788   | 1.207     | 1.23  | 2       | 15    | 1.016    | 5.074   | 1.207     | 1.23  | 2       | 47.5  | Si       |
| Trave a "Piano terra" (2550; 600)-(3160; 600)        | 1.03            | 1.198   | 1.196     | 1.218 | 1       | 15    | 1.013    | 2.648   | 1.207     | 1.23  | 1       | 305   | Si       |
| Trave a "Piano terra" (3915; 1435)-(4405; 1435)      | 1.017           | 3.023   | 1.207     | 1.23  | 2       | 252   | 1.042    | 8.698   | 1.207     | 1.23  | 2       | 45    | Si       |
| Trave a "Falda 1" (2450; 1580)-(3425; 1580)          | 0.858           | 1.887   | 1.207     | 1.23  | 2       | 433.3 | 0.951    | 9.493   | 1.207     | 1.23  | 2       | 83.3  | No       |
| Trave a "Falda 1" (2450; 2035)-(3425; 2035)          | 0.866           | 0.807   | 0.808     | 0.794 | 1       | 95    | 0.885    | 4.719   | 1.207     | 1.23  | 2       | 83.3  | No       |
| Trave a "Falda 1" (2450; 2340)-(4405; 2340)          | 0.841           | 1.693   | 1.207     | 1.23  | 1       | 63.3  | 0.776    | 3.442   | 1.207     | 1.23  | 1       | 395.8 | No       |
| Trave a "Falda 1" (2450; 3025)-(4405; 3025)          | 0.833           | 9.394   | 1.207     | 1.23  | 7       | 18.3  | 0.806    | 17.318  | 1.207     | 1.23  | 7       | 0     | No       |
| Trave a "Falda 2" 11-(3160; 600)                     | 0.82            | 2.461   | 1.207     | 1.23  | 1       | 122   | 0.774    | 20.47   | 1.207     | 1.23  | 1       | 549   | No       |
| Trave a "Falda 2" (2450; 10)-6                       | 1.519           | 4.906   | 1.207     | 1.23  | 2       | 183   | 1.969    | 6.249   | 1.207     | 1.23  | 1       | 15    | Si       |
| Trave a "Falda 2" (2450; 115)-(3160; 115)            | 0.931           | 6.149   | 1.207     | 1.23  | 1       | 615.3 | 0.847    | 5.727   | 1.207     | 1.23  | 1       | 695   | No       |
| Trave a "Falda 2" (3160; 115)-(4405; 115)            | 2.18            | 7.664   | 1.207     | 1.23  | 4       | 171   | 1.099    | 7.441   | 1.207     | 1.23  | 4       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 3" 3-(2450; 2035)                     | 0.889           | 1.067   | 1.066     | 1.073 | 1       | 162.7 | 1.168    | 2.226   | 1.207     | 1.23  | 2       | 130.7 | No       |
| Trave a "Falda 3" (750; 600)-11                      | 1.062           | 1.719   | 1.207     | 1.23  | 6       | 112   | 0.815    | 1.261   | 1.207     | 1.23  | 6       | 0     | No       |
| Trave a "Falda 3" (750; 1320)-(1250; 1320)           | 0.948           | 1.176   | 1.175     | 1.194 | 1       | 416.7 | 0.781    | 2.273   | 1.207     | 1.23  | 1       | 433.3 | No       |
| Trave a "Falda 3" (1235; 1645)-(1960; 1645)          | 0.909           | 3.859   | 1.207     | 1.23  | 1       | 695   | 1.192    | 24.326  | 1.207     | 1.23  | 1       | 94.7  | No       |
| Trave a "Falda 3" (1250; 600)-(1250; 1630)           | 1.724           | 3.513   | 1.207     | 1.23  | 2       | 0     | 4.056    | 21.814  | 1.207     | 1.23  | 2       | 550   | Si       |
| Trave a "Falda 3" (1465; 1335)-(1960; 1790)          | 0.963           | 1.355   | 1.207     | 1.23  | 1       | 657.3 | 1.397    | 12.641  | 1.207     | 1.23  | 1       | 657.3 | No       |
| Trave a "Falda 4" (1450; 3025)-(2450; 3025)          | 0.895           | 8.126   | 1.207     | 1.23  | 2       | 520   | 1.258    | 23.707  | 1.207     | 1.23  | 5       | 45    | No       |
| Trave a "Falda 5" (1450; 2340)-(2450; 2340)          | 0.843           | 0.937   | 0.937     | 0.931 | 3       | 326.7 | 0.898    | 0.752   | 0.754     | 0.738 | 3       | 65.3  | No       |
| Trave a "Falda 6" (495; 10)-(495; 890)               | 0.97            | 2.52    | 1.207     | 1.23  | 2       | 8     | 0.918    | 1.686   | 1.207     | 1.23  | 2       | 0     | No       |
| Trave a "Falda 7" 5-4                                | 1.035           | 2.097   | 1.207     | 1.23  | 1       | 408.3 | 0.777    | 2.044   | 1.207     | 1.23  | 1       | 424.7 | No       |
| Trave a "Falda 7" 10-9                               | 0.803           | 3.769   | 1.207     | 1.23  | 1       | 21    | 0.772    | 3.466   | 1.207     | 1.23  | 1       | 210   | No       |
| Trave a "Falda 8" (3425; 2340)-(4170; 2340)          | 0.763           | 1.03    | 1.03      | 1.033 | 1       | 65.3  | 0.784    | 0.682   | 0.684     | 0.666 | 1       | 424.7 | No       |
| Trave a "Falda 2"-"Falda 1" 11-8                     | 1.385           | 5.322   | 1.207     | 1.23  | 1       | 15    | 3.415    | 14.327  | 1.207     | 1.23  | 3       | 28.7  | Si       |
| Trave a "Falda 2"-"Falda 1" (3425; 600)-(3425; 2340) | 1.748           | 1.784   | 1.207     | 1.23  | 4       | 222.3 | 2.317    | 2.682   | 1.207     | 1.23  | 4       | 23    | Si       |
| Trave a "Falda 3"-"Falda 5"-"Falda 4" 11-7           | 1.151           | 7.142   | 1.207     | 1.23  | 3       | 35.8  | 0.963    | 5.448   | 1.207     | 1.23  | 3       | 15    | No       |
| Trave a "Falda 7"-"Falda 8" 10-(3425; 2340)          | 0.936           | 0.991   | 0.991     | 0.99  | 7       | 15    | 1.92     | 2.843   | 1.207     | 1.23  | 7       | 15    | No       |

Verifica a pressoflessione e taglio dei pilastri; verifica dei nodi

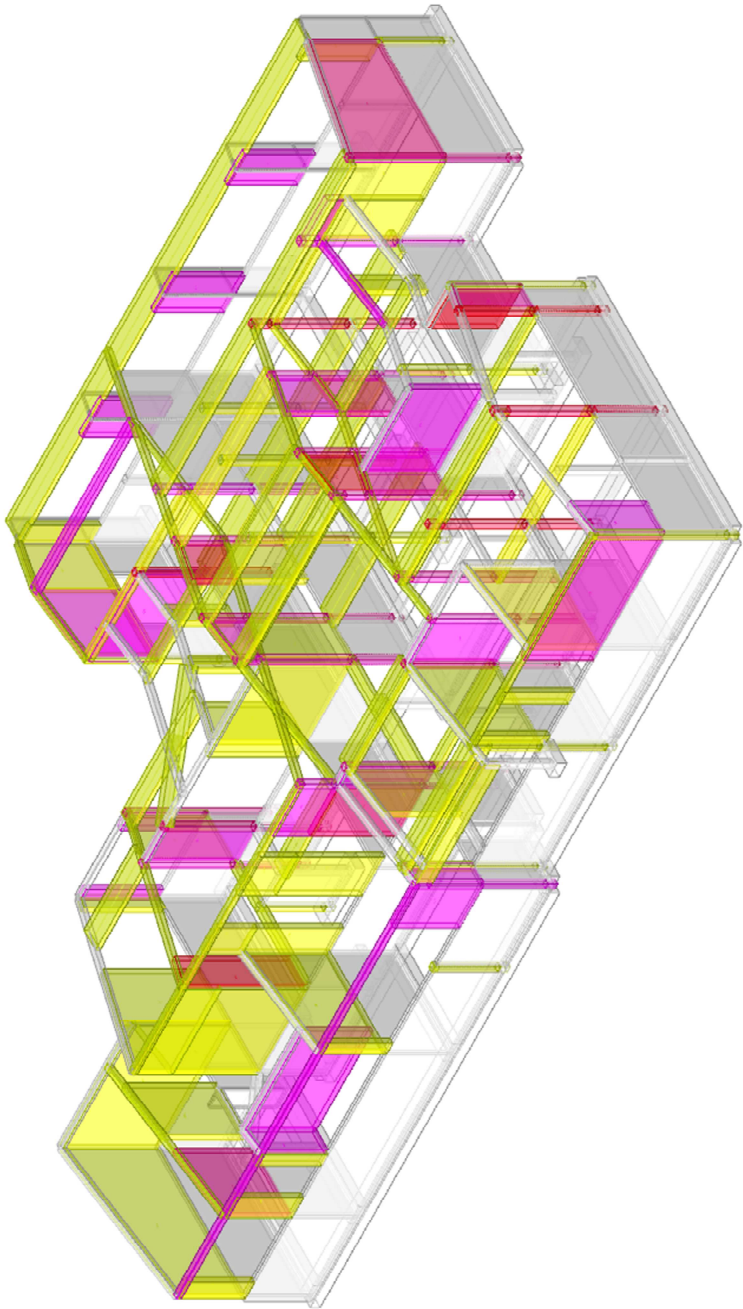
| Pilastro                | Pressoflessione |        |           |       | Taglio |        |           |       | Nodi   |       |           |      |       | Verifica |
|-------------------------|-----------------|--------|-----------|-------|--------|--------|-----------|-------|--------|-------|-----------|------|-------|----------|
|                         | C.S. PF         | Molt.  | iPGA (€E) | iTR   | C.S. T | Molt.  | iPGA (€E) | iTR   | C.S. N | Molt. | iPGA (€E) | iTR  | Conf. |          |
| Pilastrata 9            | 0.579           | 0.693  | 0.695     | 0.678 | 1.426  | 1.618  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | No       |
| Pilastrata 10           | 0.399           | 0.288  | 0.305     | 0.313 | 5.335  | 6.48   | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | No       |
| Pilastrata (1250; 1075) | 7.282           | 18.079 | 1.207     | 1.23  | 10.751 | 20.933 | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | Si       |
| Pilastrata (1250; 1335) | 0.276           | 0.32   | 0.335     | 0.339 | 0.509  | 0.393  | 0.398     | 0.399 |        |       |           |      |       | No       |
| Pilastrata (1250; 1630) | 0.356           | 0.403  | 0.408     | 0.408 | 2.042  | 2.21   | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | No       |
| Pilastrata (1450; 2340) | 2.828           | 2.63   | 1.207     | 1.23  | 8.817  | 12.625 | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | Si       |
| Pilastrata (1465; 1335) | 0.298           | 0.394  | 0.399     | 0.4   | 1.406  | 1.296  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | No       |
| Pilastrata (1960; 10)   | 19.427          | 35.166 | 1.207     | 1.23  | 15.563 | 25.005 | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | Si       |
| Pilastrata (1960; 2340) | 0.91            | 0.812  | 0.813     | 0.799 | 0.906  | 7.776  | 3.034     | 3.087 |        |       |           |      |       | No       |
| Pilastrata (2450; 115)  | 5.961           | 8      | 1.207     | 1.23  | 9.903  | 11.85  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |      |       | Si       |
| Pilastrata (2450; 1335) | 0.268           | 0.302  | 0.317     | 0.324 | 1.027  | 1.03   | 1.03      | 1.033 |        | 2.831 | 1.207     | 1.23 |       | No       |
| Pilastrata (2450; 1580) | 0.444           | 0.404  | 0.408     | 0.408 | 1.206  | 1.538  | 1.207     | 1.23  | 2.923  | 3.231 | 1.207     | 1.23 | No    | No       |

| Pilastro                | Pressoflessione |       |           |       | Taglio |        |           |       | Nodi   |       |           |       |       | Verifica |
|-------------------------|-----------------|-------|-----------|-------|--------|--------|-----------|-------|--------|-------|-----------|-------|-------|----------|
|                         | C.S. PF         | Molt. | iPGA (CE) | iTR   | C.S. T | Molt.  | iPGA (CE) | iTR   | C.S. N | Molt. | iPGA (CE) | iTR   | Conf. |          |
| Pilastrata (2450; 2035) | 0.367           | 0.279 | 0.296     | 0.306 | 1.007  | 1.02   | 1.02      | 1.022 | 0.5    | 0.483 | 0.483     | 0.479 | No    | No       |
| Pilastrata (2550; 600)  | 0.249           | 0.309 | 0.324     | 0.33  | 0.497  | 0.479  | 0.48      | 0.476 |        |       |           |       |       | No       |
| Pilastrata (2925; 1580) | 1.368           | 1.263 | 1.207     | 1.23  | 13.56  | 14.505 | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |
| Pilastrata (2925; 2035) | 1.496           | 1.428 | 1.207     | 1.23  | 13.204 | 13.824 | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |
| Pilastrata (2925; 2340) | 1.244           | 1.566 | 1.207     | 1.23  | 12.017 | 13.516 | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |
| Pilastrata (3160; 115)  | 2.373           | 1.879 | 1.207     | 1.23  | 6.964  | 7.5    | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |
| Pilastrata (3160; 600)  | 0.401           | 0.51  | 0.511     | 0.505 | 1.191  | 1.245  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | No       |
| Pilastrata (3425; 600)  | 0.238           | 0.178 | 0.202     | 0.226 | 1.121  | 1.111  | 1.11      | 1.121 |        |       |           |       |       | No       |
| Pilastrata (3425; 1330) | 0.313           | 0.364 | 0.373     | 0.375 | 1.366  | 1.383  | 1.207     | 1.23  | 2.411  | 5.45  | 1.207     | 1.23  | No    | No       |
| Pilastrata (3425; 1580) | 0.283           | 0.272 | 0.289     | 0.297 | 1.084  | 1.254  | 1.207     | 1.23  | 1.795  | 1.963 | 1.207     | 1.23  | No    | No       |
| Pilastrata (3425; 2035) | 0.379           | 0.188 | 0.209     | 0.234 | 0.958  | 1      | 1         | 1     | 1.38   | 1.332 | 1.207     | 1.23  | No    | No       |
| Pilastrata (3425; 2340) | 0.751           | 0.799 | 0.801     | 0.786 | 2.088  | 2.958  | 1.207     | 1.23  | 0.674  | 0.69  | 0.693     | 0.675 | No    | No       |
| Pilastrata (3740; 845)  | 0.78            | 0.866 | 0.867     | 0.854 | 5.807  | 5.895  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | No       |
| Pilastrata (3915; 1580) | 3.317           | 3.25  | 1.207     | 1.23  | 7.449  | 9.166  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |
| Pilastrata (3915; 2340) | 0.255           | 0.185 | 0.207     | 0.231 | 0.633  | 0.586  | 0.587     | 0.575 | 0.233  | 0.32  | 0.335     | 0.339 | No    | No       |
| Pilastrata (4405; 115)  | 1.583           | 1.701 | 1.207     | 1.23  | 11.477 | 7.235  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |
| Pilastrata (4405; 1435) | 0.897           | 0.877 | 0.878     | 0.867 | 3.043  | 5.241  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | No       |
| Pilastrata (4405; 1580) | 3.789           | 3.946 | 1.207     | 1.23  | 14.435 | 15.336 | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |
| Pilastrata (4405; 2340) | 0.4             | 0.404 | 0.408     | 0.408 | 1.248  | 1.255  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | No       |
| Pilastrata (4405; 3025) | 4.674           | 3.079 | 1.207     | 1.23  | 13.433 | 8.615  | 1.207     | 1.23  |        |       |           |       |       | Si       |

## Verifica maschi in muratura

| Maschio | Stato limite | Molt. | Comb.  | PGA   | iPGA (CE) | TR   | (TR/TRrif)^4I | Verifica |
|---------|--------------|-------|--------|-------|-----------|------|---------------|----------|
| 1       | PF           | 1.492 | SLV 11 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | V            | 1.099 | SLV 11 | 0.245 | 1.098     | 1830 | 1.108         | Si       |
|         | PFFP         | 4.419 | SLV 3  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 4       | PF           | 0.457 | SLV 11 | 0.102 | 0.457     | 209  | 0.455         | No       |
|         | V            | 0.365 | SLV 5  | 0.084 | 0.374     | 131  | 0.376         | No       |
|         | PFFP         | 1.22  | SLV 12 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 11      | PFFP         | 0.468 | SLV 7  | 0.105 | 0.469     | 221  | 0.466         | No       |
| 12      | PFFP         | 1.742 | SLV 3  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 13      | PF           | 1.875 | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | V            | 0.21  | SLV 11 | 0.05  | 0.223     | 47   | 0.247         | No       |
|         | PFFP         | 3.21  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 15      | PFFP         | 2.096 | SLV 3  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 16      | PFFP         | 3.549 | SLV 14 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 17      | PFFP         | 4.405 | SLV 2  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 19      | PF           | 0.949 | SLV 11 | 0.212 | 0.95      | 1240 | 0.945         | No       |
|         | V            | 0.403 | SLV 11 | 0.091 | 0.408     | 160  | 0.408         | No       |
|         | PFFP         | 2.123 | SLV 13 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 20      | PF           | 2.684 | SLV 7  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | V            | 0.841 | SLV 12 | 0.188 | 0.842     | 900  | 0.829         | No       |
|         | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 21      | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 22      | PFFP         | 1.115 | SLV 9  | 0.249 | 1.114     | 1903 | 1.126         | Si       |
| 23      | PF           | 0.648 | SLV 7  | 0.145 | 0.651     | 466  | 0.633         | No       |
|         | V            | 0.334 | SLV 7  | 0.077 | 0.346     | 110  | 0.35          | No       |
|         | PFFP         | 2.351 | SLV 11 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 25      | PFFP         | 1.904 | SLV 11 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 30      | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 31      | PF           | 3.825 | SLV 2  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | V            | 2.303 | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 33      | PFFP         | 0.946 | SLV 7  | 0.211 | 0.946     | 1226 | 0.94          | No       |
| 34      | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 36      | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 39      | PF           | 2.371 | SLV 13 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | V            | 2.349 | SLV 13 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 40      | PFFP         | 3.245 | SLV 7  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 43      | PFFP         | 0.655 | SLV 13 | 0.147 | 0.658     | 477  | 0.639         | No       |
| 45      | PFFP         | 1.258 | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 46      | PFFP         | 3.244 | SLV 7  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 50      | PFFP         | 3.274 | SLV 9  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 51      | PFFP         | 2.637 | SLV 5  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 52      | PFFP         | 1.17  | SLV 15 | 0.261 | 1.168     | 2161 | 1.187         | Si       |
| 57      | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 60      | PFFP         | 2.697 | SLV 9  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 61      | PFFP         | 3.692 | SLV 9  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 64      | PF           | 0.081 | SLV 11 | 0.024 | 0.107     | 11   | 0.136         | No       |
|         | V            | 0.106 | SLV 3  | 0.03  | 0.134     | 17   | 0.163         | No       |
|         | PFFP         | 0.93  | SLV 3  | 0.208 | 0.93      | 1173 | 0.924         | No       |
| 65      | PF           | 1.287 | SLV 13 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
|         | V            | 1.085 | SLV 3  | 0.242 | 1.084     | 1768 | 1.093         | Si       |
|         | PFFP         | 2.217 | SLV 13 | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |
| 66      | PFFP         | 0.335 | SLV 1  | 0.078 | 0.348     | 111  | 0.351         | No       |
| 67      | PFFP         | 2.881 | SLV 9  | 0.27  | 1.207     | 2360 | 1.23          | Si       |

|              |  |
|--------------|--|
| da 2 a 1.9   |  |
| da 1.9 a 1.8 |  |
| da 1.8 a 1.7 |  |
| da 1.7 a 1.6 |  |
| da 1.6 a 1.5 |  |
| da 1.5 a 1.4 |  |
| da 1.4 a 1.3 |  |
| da 1.3 a 1.2 |  |
| da 1.2 a 1.1 |  |
| da 1.1 a 1   |  |
| da 1 a 0.9   |  |
| da 0.9 a 0.8 |  |
| da 0.8 a 0.7 |  |
| da 0.7 a 0.6 |  |
| da 0.6 a 0.5 |  |
| da 0.5 a 0.4 |  |
| da 0.4 a 0.3 |  |
| da 0.3 a 0.2 |  |



Valori I.R.MINIMO PGA elementi strutturali resistenti CORPO A

## 9.5.1.2 CORPO B

### Indicatori minimi riferiti al solo materiale C.A.

| Desc.                    | Stato limite | Molt. | Comb.  | PGA    | iPGA (CE) | TR  | (TR/TRrif)^41 | fa     |
|--------------------------|--------------|-------|--------|--------|-----------|-----|---------------|--------|
| Pilastrata (-1355; -175) | Taglio       | 0.613 | SLV 16 | 0.1375 | 0.6152    | 410 | 0.6002        | 0.6152 |

### Verifica a flessione semplice e a taglio delle travi

| Trave  | Pressoflessione |         |           |       |         |       | Taglio   |         |           |      |         |       | Verifica |
|--|-----------------|---------|-----------|-------|---------|-------|----------|---------|-----------|------|---------|-------|----------|
|  | Coeff.s.        | Molt.   | iPGA (CE) | iTR   | campata | dist. | Coeff.s. | Molt.   | iPGA (CE) | iTR  | campata | dist. |          |
| Trave a "Piano terra" (0; 995)-(-0; 1985)              | 1.211           | 28.189  | 1.207     | 1.23  | 1       | 15    | 1.028    | 16.323  | 1.207     | 1.23 | 1       | 15    | Si       |
| Trave a "Piano terra" (85; 1630)-(-655; 1630)          | 11.834          | 42.474  | 1.207     | 1.23  | 2       | 0     | 11.74    | 121.627 | 1.207     | 1.23 | 2       | 235   | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-430; 15)-(-430; 165)           | 1.118           | 8.769   | 1.207     | 1.23  | 1       | 42.2  | 1.283    | 10.606  | 1.207     | 1.23 | 1       | 111.2 | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-430; 1000)-(-430; 1915)        | 1.114           | 200.612 | 1.207     | 1.23  | 4       | 0     | 1.06     | 426.107 | 1.207     | 1.23 | 4       | 192.5 | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-905; 340)-(-750; 15)           | 1.25            | 6.348   | 1.207     | 1.23  | 1       | 15    | 1.476    | 14.711  | 1.207     | 1.23 | 1       | 48    | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-1305; -650)-(-765; -650)       | 1.243           | 7.1     | 1.207     | 1.23  | 2       | 207   | 1.225    | 16.496  | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-1355; -175)-(-750; -175)       | 0.915           | 3.486   | 1.207     | 1.23  | 2       | 275.3 | 1.075    | 6.584   | 1.207     | 1.23 | 1       | 15    | No       |
| Trave a "Piano terra" (-1400; 1000)-(-1120; 1000)      | 1.354           | 40.255  | 1.207     | 1.23  | 2       | 0     | 1.151    | 25.591  | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-1820; 340)-11                  | 4.468           | 24.324  | 1.207     | 1.23  | 2       | 72    | 1.418    | 26.317  | 1.207     | 1.23 | 2       | 80    | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-1960; -650)-(-1405; -650)      | 2.231           | 5.148   | 1.207     | 1.23  | 4       | 66    | 1.266    | 3.051   | 1.207     | 1.23 | 4       | 6     | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-2203; 1000)-(-1660; 1000)      | 1.348           | 5.098   | 1.207     | 1.23  | 2       | 0     | 1.311    | 19.04   | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Piano terra" (-2220; -650)-(-2220; 290)       | 1.444           | 1.475   | 1.207     | 1.23  | 2       | 142.8 | 1.268    | 1.334   | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 1" 1-(-0; 1000)                         | 1.26            | 22.237  | 1.207     | 1.23  | 2       | 87    | 1.394    | 16.528  | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 1" 11-(-1645; 1000)                     | 1.472           | 20.333  | 1.207     | 1.23  | 1       | 22    | 3.306    | 113.469 | 1.207     | 1.23 | 1       | 484   | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-430; 15)-(-430; 620)               | 4.42            | 70.024  | 1.207     | 1.23  | 2       | 5.3   | 1.929    | 45.119  | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-750; 15)-1                         | 1.207           | 1.328   | 1.207     | 1.23  | 2       | 15    | 1.559    | 1.66    | 1.207     | 1.23 | 2       | 15    | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-750; -650)-(-750; 15)              | 1.3             | 1.741   | 1.207     | 1.23  | 2       | 1.7   | 1.28     | 2.983   | 1.207     | 1.23 | 4       | 38    | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-905; 340)-(-750; 15)               | 1.192           | 2.221   | 1.207     | 1.23  | 1       | 312.1 | 1.288    | 5.512   | 1.207     | 1.23 | 1       | 15    | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-905; 340)-(-905; 1000)             | 1.378           | 2.31    | 1.207     | 1.23  | 2       | 46.7  | 1.136    | 3.962   | 1.207     | 1.23 | 2       | 15    | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-905; 620)-(-0; 620)                | 1.133           | 1.131   | 1.13      | 1.144 | 2       | 415   | 1.817    | 2.803   | 1.207     | 1.23 | 1       | 380   | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-1355; -175)-(-750; -175)           | 1.166           | 1.238   | 1.207     | 1.23  | 2       | 0     | 1.029    | 2.661   | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 1" (-1645; -650)-(-750; -650)           | 1.787           | 2.137   | 1.207     | 1.23  | 5       | 265.5 | 1.349    | 3.101   | 1.207     | 1.23 | 5       | 15    | Si       |
| Trave a "Falda 2" (0; 1000)-(-0; 2035)                 | 2.366           | 5.68    | 1.207     | 1.23  | 3       | 260   | 3.974    | 15.68   | 1.207     | 1.23 | 3       | 260   | Si       |
| Trave a "Falda 2" (15; 2035)-(-15; 2755)               | 1.61            | 4.505   | 1.207     | 1.23  | 2       | 650   | 3.751    | 44.272  | 1.207     | 1.23 | 2       | 650   | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-905; 1000)-(-0; 1000)              | 1.088           | 2.619   | 1.207     | 1.23  | 1       | 874.8 | 1.008    | 8.589   | 1.207     | 1.23 | 1       | 814.5 | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-905; 1000)-(-905; 2385)            | 1.392           | 6.688   | 1.207     | 1.23  | 2       | 15.3  | 1.216    | 15.288  | 1.207     | 1.23 | 2       | 46    | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-905; 1430)-(-0; 1430)              | 1.034           | 1.353   | 1.207     | 1.23  | 1       | 15    | 1.017    | 3.37    | 1.207     | 1.23 | 1       | 90.5  | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-905; 2035)-(-0; 2035)              | 1.459           | 1.727   | 1.207     | 1.23  | 3       | 362.5 | 1.159    | 1.595   | 1.207     | 1.23 | 3       | 362.5 | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-905; 2755)-(-0; 2755)              | 1.182           | 1.256   | 1.207     | 1.23  | 3       | 401.3 | 1.356    | 2.324   | 1.207     | 1.23 | 3       | 100.3 | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-1645; 1000)-(-1645; 1590)          | 1.233           | 20.422  | 1.207     | 1.23  | 1       | 133.3 | 1.053    | 80.179  | 1.207     | 1.23 | 1       | 66.7  | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-1645; 2385)-(-905; 2385)           | 1.134           | 1.186   | 1.184     | 1.205 | 1       | 493.3 | 1.966    | 2.363   | 1.207     | 1.23 | 1       | 567.3 | Si       |
| Trave a "Falda 2" (-1645; 2740)-(-905; 2740)           | 3.44            | 15.309  | 1.207     | 1.23  | 2       | 0     | 4.76     | 73.455  | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 3" (-2220; -650)-(-1645; -650)          | 2.431           | 3.272   | 1.207     | 1.23  | 2       | 270   | 1.429    | 3.865   | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 4" 11-(-1645; 1000)                     | 1.799           | 12.337  | 1.207     | 1.23  | 1       | 15    | 3.078    | 66.561  | 1.207     | 1.23 | 1       | 15    | Si       |
| Trave a "Falda 4" (-2220; 340)-11                      | 1.177           | 1.154   | 1.153     | 1.169 | 2       | 104   | 1.79     | 2.365   | 1.207     | 1.23 | 2       | 86.7  | Si       |
| Trave a "Falda 4" (-2220; 1000)-(-1645; 1000)          | 1.12            | 1.131   | 1.13      | 1.143 | 2       | 435   | 1.23     | 1.48    | 1.207     | 1.23 | 2       | 435   | Si       |
| Trave a "Falda 5" (0; 918)-(-0; 1630)                  | 1.129           | 7.717   | 1.207     | 1.23  | 3       | 9.2   | 1.302    | 15.42   | 1.207     | 1.23 | 3       | 229.2 | Si       |
| Trave a "Falda 5" (0; 918)-(-720; 918)                 | 1.652           | 1.754   | 1.207     | 1.23  | 2       | 130   | 3.017    | 3.363   | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 5" (0; 1630)-(-720; 1630)               | 2.866           | 11.873  | 1.207     | 1.23  | 2       | 545   | 4.417    | 65.314  | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 5" (720; 918)-(-720; 1630)              | 1.114           | 18.579  | 1.207     | 1.23  | 2       | 312   | 1.018    | 42.181  | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |
| Trave a "Falda 3"-Falda 1" (-2220; -175)-(-1355; -175) | 1.258           | 1.993   | 1.207     | 1.23  | 4       | 66    | 1.222    | 1.651   | 1.207     | 1.23 | 4       | 48    | Si       |
| Trave a "Falda 3"-Falda 4" (-2220; -650)-(-2220; 1000) | 1.401           | 1.421   | 1.207     | 1.23  | 2       | 8     | 2.428    | 2.743   | 1.207     | 1.23 | 2       | 0     | Si       |

### Verifica a pressoflessione e taglio dei pilastri; verifica dei nodi

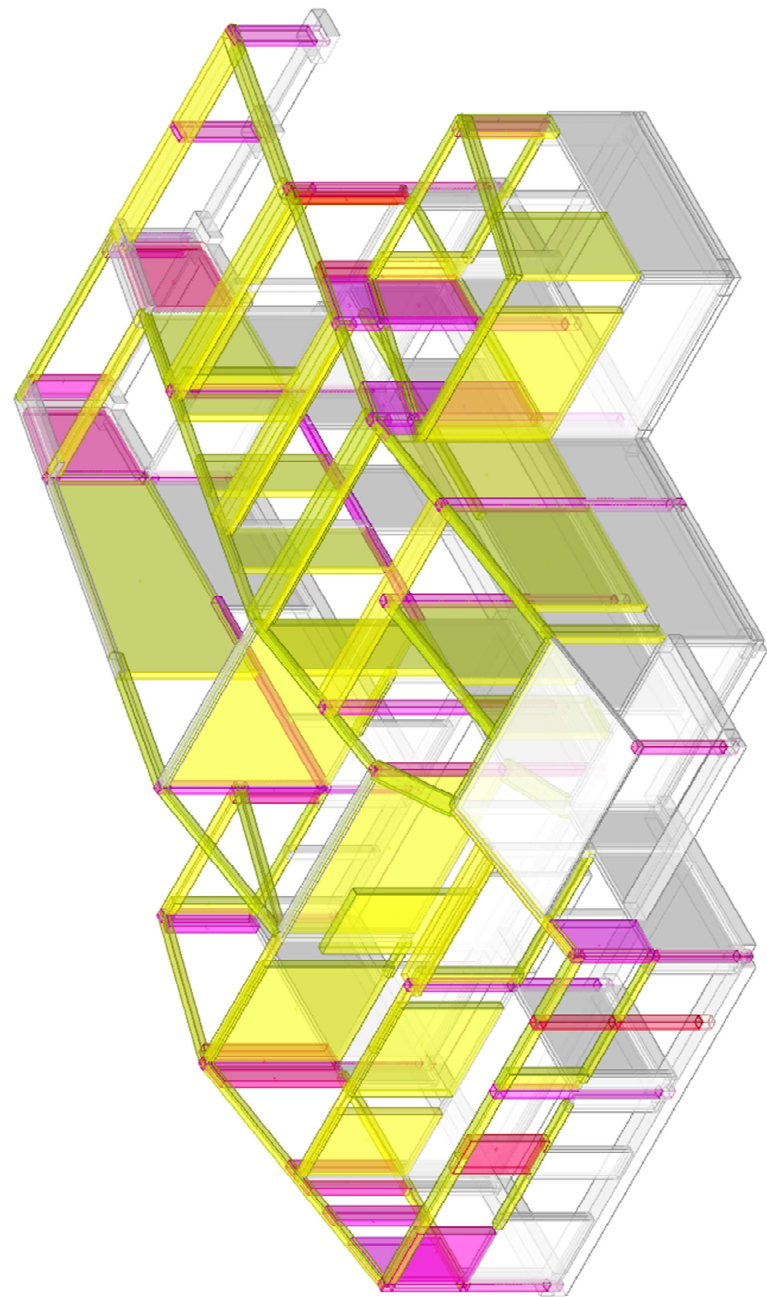
| Pilastro                 | Pressoflessione |       |          |       | Taglio |       |          |       | Nodi   |       |          |       |       | Verifica |
|--------------------------|-----------------|-------|----------|-------|--------|-------|----------|-------|--------|-------|----------|-------|-------|----------|
|                          | C.S. PF         | Molt. | iPGA (€) | iTR   | C.S. T | Molt. | iPGA (€) | iTR   | C.S. N | Molt. | iPGA (€) | iTR   | Conf. |          |
| Pilastrata (0; 620)      | 0.541           | 0.562 | 0.564    | 0.553 | 2.174  | 2.201 | 1.207    | 1.23  | 0.301  | 0.283 | 0.3      | 0.309 | No    | No       |
| Pilastrata (0; 2035)     | 0.351           | 0.393 | 0.398    | 0.399 | 1.178  | 1.18  | 1.178    | 1.197 | 0.477  | 0.479 | 0.48     | 0.476 | No    | No       |
| Pilastrata (0; 2720)     | 0.646           | 0.629 | 0.631    | 0.614 | 1.558  | 1.748 | 1.207    | 1.23  | 0.249  | 0.14  | 0.166    | 0.194 | No    | No       |
| Pilastrata (0; -465)     | 0.436           | 0.42  | 0.424    | 0.423 | 2.482  | 2.833 | 1.207    | 1.23  |        |       |          |       |       | No       |
| Pilastrata (-430; 620)   | 0.531           | 0.585 | 0.587    | 0.574 | 1.959  | 1.981 | 1.207    | 1.23  | 0.259  | 0.278 | 0.296    | 0.306 | No    | No       |
| Pilastrata (-430; 2720)  | 0.635           | 0.683 | 0.685    | 0.667 | 1.425  | 1.42  | 1.207    | 1.23  | 0.308  | 0.294 | 0.31     | 0.318 | No    | No       |
| Pilastrata (-750; -650)  | 1.405           | 1.343 | 1.207    | 1.23  | 5.146  | 5.783 | 1.207    | 1.23  | 0.433  | 0.445 | 0.446    | 0.444 | No    | No       |
| Pilastrata (-905; 340)   | 0.41            | 0.441 | 0.442    | 0.441 | 0.856  | 0.845 | 0.846    | 0.833 | 0.467  | 0.479 | 0.48     | 0.476 | No    | No       |
| Pilastrata (-905; 620)   | 0.58            | 0.585 | 0.587    | 0.574 | 2.611  | 2.792 | 1.207    | 1.23  | 0.255  | 0.161 | 0.188    | 0.214 | No    | No       |
| Pilastrata (-905; 2035)  | 0.332           | 0.354 | 0.364    | 0.366 | 1.329  | 1.337 | 1.207    | 1.23  | 0.589  | 0.583 | 0.585    | 0.572 | No    | No       |
| Pilastrata (-1045; -650) | 1.014           | 1.012 | 1.012    | 1.013 | 5.755  | 5.816 | 1.207    | 1.23  | 1.341  | 5.348 | 1.207    | 1.23  | No    | Si       |
| Pilastrata (-1355; -650) | 0.261           | 0.282 | 0.298    | 0.307 | 1.21   | 1.211 | 1.207    | 1.23  | 2.239  | 1.813 | 1.207    | 1.23  | No    | No       |
| Pilastrata (-1645; 2385) | 0.416           | 0.42  | 0.423    | 0.422 | 2.154  | 2.335 | 1.207    | 1.23  | 0.311  | 0.261 | 0.278    | 0.291 | No    | No       |
| Pilastrata (-2220; 340)  | 0.543           | 0.57  | 0.572    | 0.561 | 2.26   | 2.311 | 1.207    | 1.23  | 0.36   | 0.349 | 0.36     | 0.363 | No    | No       |
| Pilastrata (-2220; 1000) | 0.3             | 0.208 | 0.223    | 0.247 | 0.693  | 0.667 | 0.67     | 0.651 | 0.221  | 0.077 | 0.102    | 0.131 | No    | No       |
| Pilastrata (-2220; -650) | 0.843           | 0.835 | 0.836    | 0.822 | 1.825  | 4.538 | 1.207    | 1.23  | 0.433  | 0.482 | 0.483    | 0.479 | No    | No       |

### Verifica maschi in muratura

| Maschio | Stato limite | Molt. | Comb.  | PGA   | iPGA (€) | TR   | (TR/TRrif)^.41 | Verifica |
|---------|--------------|-------|--------|-------|----------|------|----------------|----------|
| 1       | PFFP         | 2.033 | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 2       | PFFP         | 3.253 | SLV 5  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 3       | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 4       | PFFP         | 2.438 | SLV 9  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 5       | PFFP         | 1.084 | SLV 3  | 0.242 | 1.083    | 1765 | 1.092          | Si       |
| 6       | PFFP         | 1.588 | SLV 15 | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 8       | PFFP         | 4.362 | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 9       | PFFP         | 2.7   | SLV 5  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 10      | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 11      | PFFP         | 1.214 | SLV 3  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 12      | PFFP         | 1.126 | SLV 4  | 0.251 | 1.125    | 1952 | 1.138          | Si       |
| 13      | PFFP         | 3.761 | SLV 4  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 15      | PFFP         | 2.89  | SLV 8  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 16      | PF           | 0.9   | SLV 14 | 0.201 | 0.901    | 1075 | 0.891          | No       |
|         | V            | 0.82  | SLV 9  | 0.184 | 0.821    | 845  | 0.807          | No       |
|         | PFFP         | 0.954 | SLV 13 | 0.213 | 0.955    | 1257 | 0.95           | No       |
| 17      | PFFP         | 0.344 | SLV 1  | 0.079 | 0.355    | 116  | 0.358          | No       |
| 19      | PFFP         | 1.74  | SLV 15 | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 20      | PFFP         | 3.078 | SLV 10 | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 21      | PFFP         | 2.468 | SLV 16 | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 22      | PF           | 1.715 | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
|         | V            | 0.758 | SLV 15 | 0.17  | 0.76     | 692  | 0.744          | No       |
|         | PFFP         | 2.68  | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 23      | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 24      | PFFP         | 3.213 | SLV 3  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 27      | PF           | 0.828 | SLV 13 | 0.185 | 0.829    | 866  | 0.816          | No       |
|         | V            | 0.554 | SLV 13 | 0.124 | 0.555    | 325  | 0.546          | No       |
|         | PFFP         | 3.678 | SLV 9  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 29      | PFFP         | 0.899 | SLV 13 | 0.201 | 0.9      | 1072 | 0.89           | No       |
| 30      | PFFP         | 0.886 | SLV 4  | 0.198 | 0.887    | 1032 | 0.876          | No       |
| 32      | PFFP         | 0.34  | SLV 9  | 0.079 | 0.352    | 114  | 0.355          | No       |
| 33      | PFFP         | 0.483 | SLV 13 | 0.108 | 0.483    | 237  | 0.479          | No       |
| 34      | PFFP         | 0.534 | SLV 15 | 0.12  | 0.535    | 299  | 0.527          | No       |
| 35      | PF           | 0.466 | SLV 11 | 0.104 | 0.467    | 219  | 0.464          | No       |
|         | V            | 0.365 | SLV 3  | 0.084 | 0.374    | 131  | 0.376          | No       |
|         | PFFP         | 1.166 | SLV 3  | 0.26  | 1.165    | 2142 | 1.182          | Si       |
| 36      | PFFP         | 0.973 | SLV 1  | 0.217 | 0.973    | 1323 | 0.97           | No       |
| 37      | PFFP         | 1.795 | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 38      | PFFP         | 0.803 | SLV 13 | 0.18  | 0.804    | 800  | 0.789          | No       |
| 39      | PFFP         | 0.292 | SLV 11 | 0.069 | 0.308    | 86   | 0.316          | No       |
| 40      | PFFP         | 1.771 | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 41      | PFFP         | 0.36  | SLV 15 | 0.082 | 0.369    | 127  | 0.371          | No       |
| 42      | PFFP         | 1.268 | SLV 13 | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 43      | PFFP         | 1.079 | SLV 3  | 0.241 | 1.078    | 1742 | 1.086          | Si       |
| 44      | PFFP         | 0.318 | SLV 9  | 0.074 | 0.332    | 100  | 0.337          | No       |
| 45      | PFFP         | 3.062 | SLV 11 | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 46      | PFFP         | 2.598 | SLV 8  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 47      | PFFP         | 2.605 | SLV 15 | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |
| 48      | PF           | 0.784 | SLV 15 | 0.176 | 0.786    | 754  | 0.771          | No       |
|         | V            | 0.7   | SLV 15 | 0.157 | 0.702    | 565  | 0.685          | No       |
|         | PFFP         | 1000  | SLV 1  | 0.27  | 1.207    | 2360 | 1.23           | Si       |



|              |  |
|--------------|--|
| da 2 a 19    |  |
| da 19 a 18   |  |
| da 18 a 17   |  |
| da 17 a 16   |  |
| da 16 a 15   |  |
| da 15 a 14   |  |
| da 14 a 13   |  |
| da 13 a 12   |  |
| da 12 a 11   |  |
| da 11 a 1    |  |
| da 1 a 0.9   |  |
| da 0.9 a 0.8 |  |
| da 0.8 a 0.7 |  |
| da 0.7 a 0.6 |  |
| da 0.6 a 0.5 |  |
| da 0.5 a 0.4 |  |
| da 0.4 a 0.3 |  |
| da 0.3 a 0.2 |  |



Valori I.R.MINIMO PGA elementi strutturali resistenti CORPO B

## 10 CONCLUSIONI

Dalle analisi sopra riportate si può evincere come la struttura, nelle sue articolazioni e componenti strutturali sia per quanto riguarda il CORPO A che il CORPO B, presenta molti valori dell'indicatore di rischio sismico, *ovvero il rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto nuovo (§C8.3 delle NTC2018), **iPGA ( $\zeta E$ ) minore di 0,8 (valore minimo richiesto per edifici scolastici di classe III).***

***In particolare per il CORPO A il valore iPGA ( $\zeta E$ ) risulta pari a 0,20 e per il corpo B iPGA ( $\zeta E$ ) = 0,22***  
**QUINDI IL VALORE iPGA ( $\zeta E$ ) della struttura è assunto 0,20.**