



## 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 PERICOLOSITÀ 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 ( $Se(T)$ ).

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 prevendano 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 disluvi.

#### 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

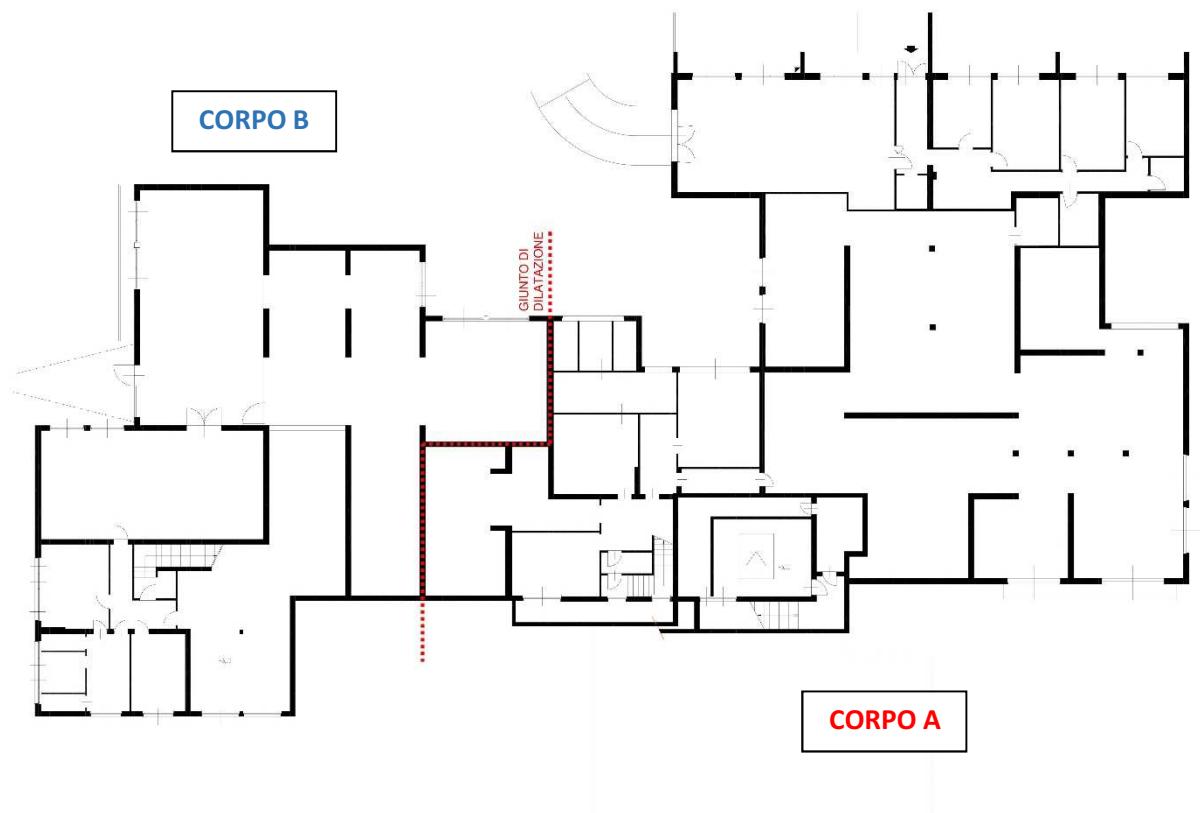
La struttura portante è mista in c.a. (pilastri e pochi setti) e muratura in laterizio con svariati elementi di discontinuità costituiti da forometrie di varie dimensioni sulle facciate e nei setti interni

##### Solaio copertura

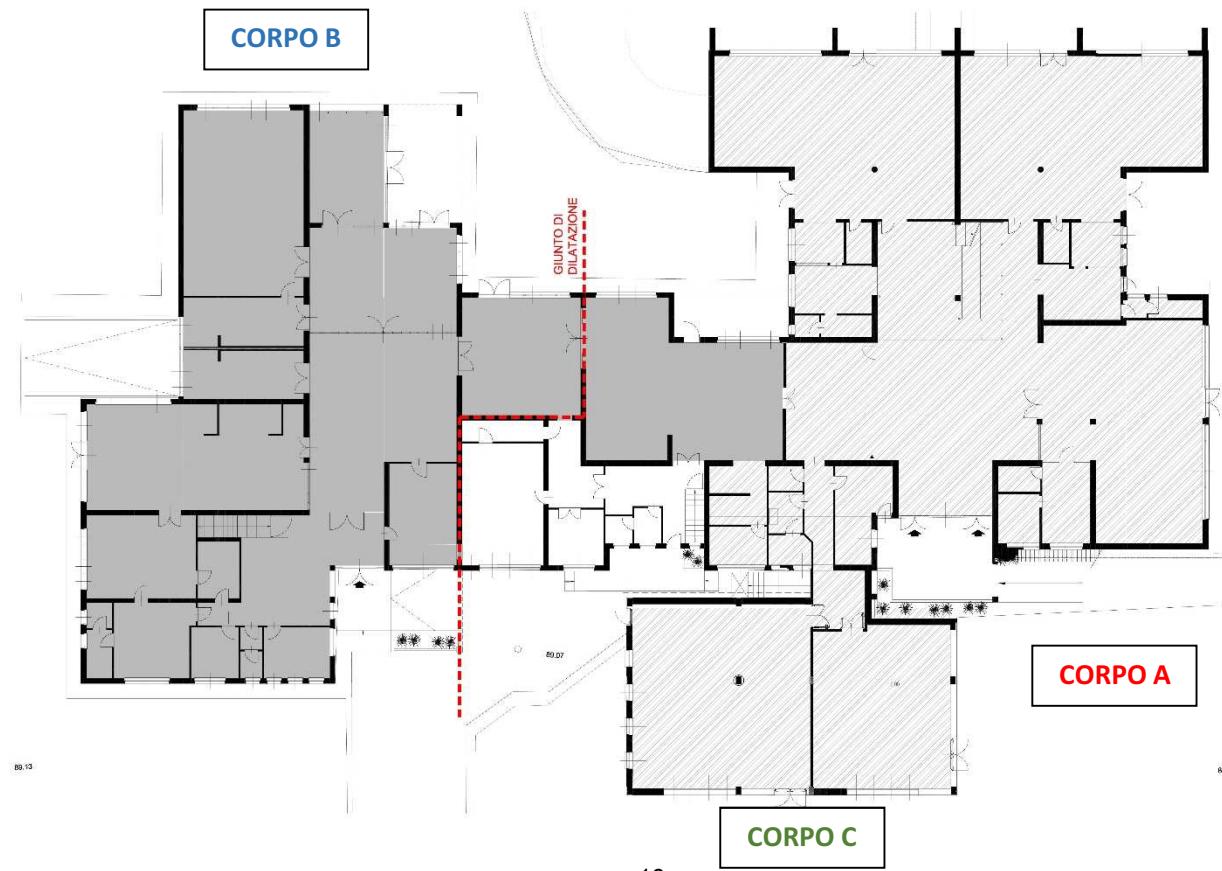
Anch'esso realizzato in laterocemento di spessore complessivo 24cm con travi e cordoli in c.a. inclinati secondo l'andamento delle varie falde di copertura.

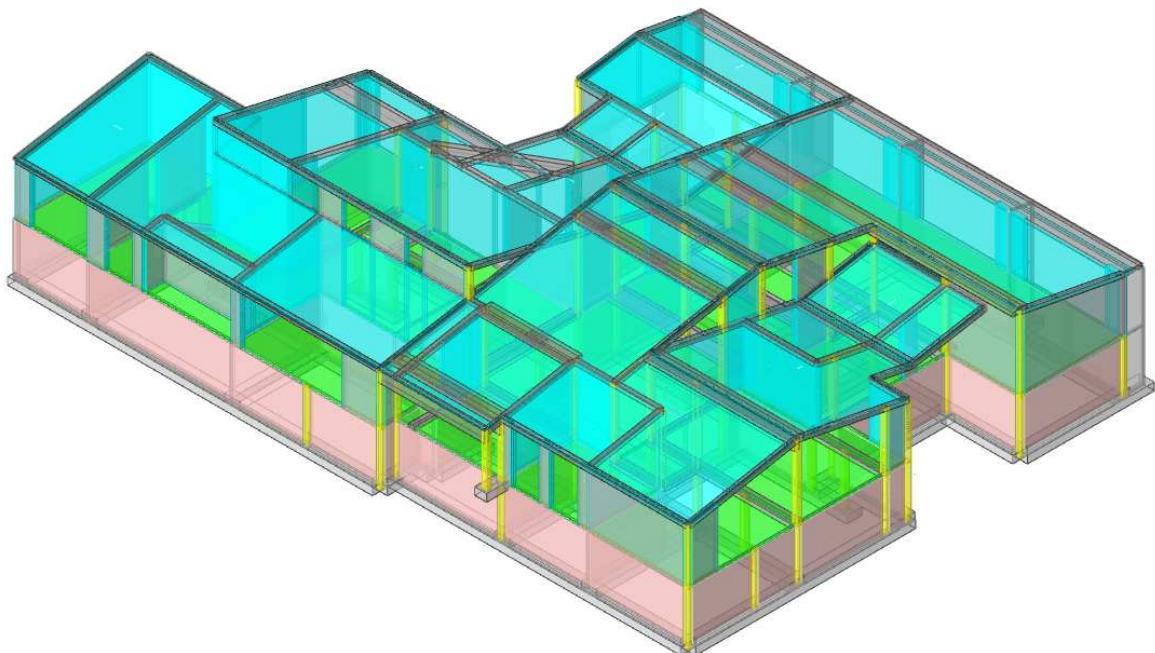
A tutti i livelli è presente un giunto di dilatazione che separa la struttura in 2 porzioni distinte, denominate CORPO A e CORPO B (il corpo C, oggetto dell'ampliamento del 2005, non incide ai fini della verifica complessiva della struttura perché di limitata superficie e privo piano interrato): questa 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

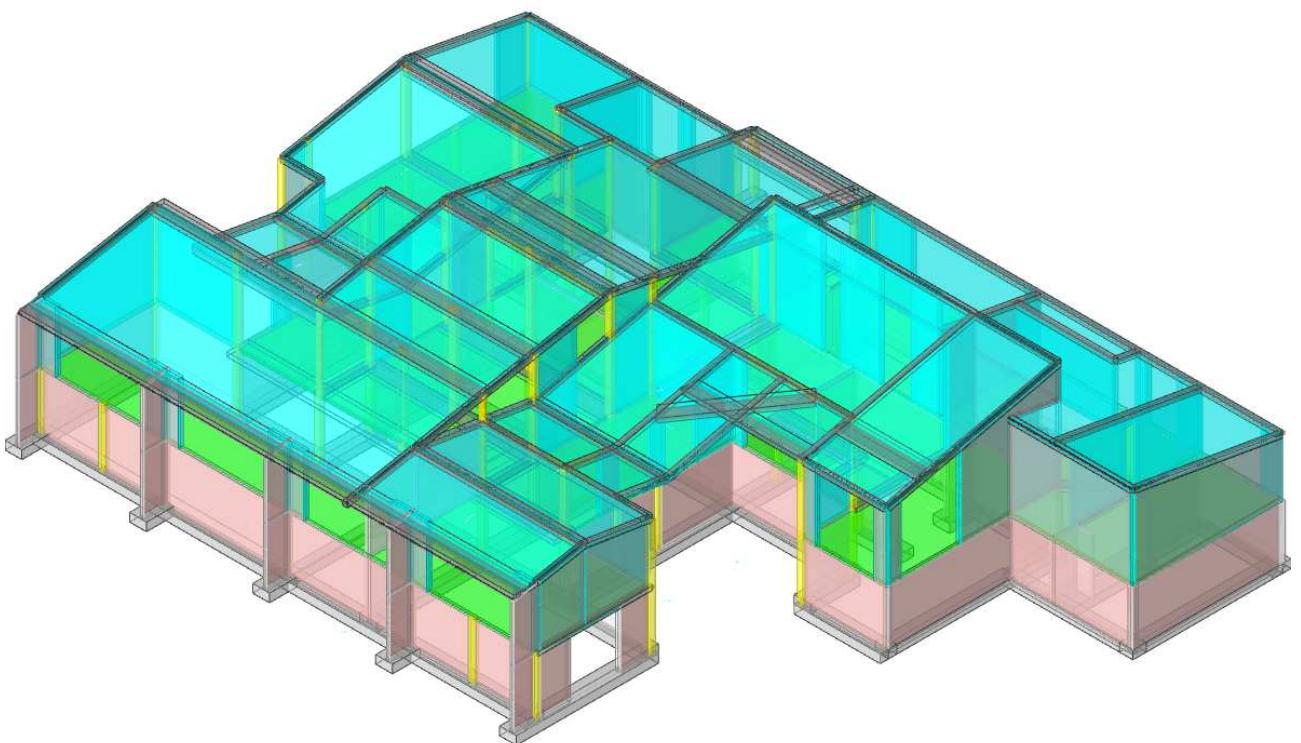


PIANTA PIANO TERRA

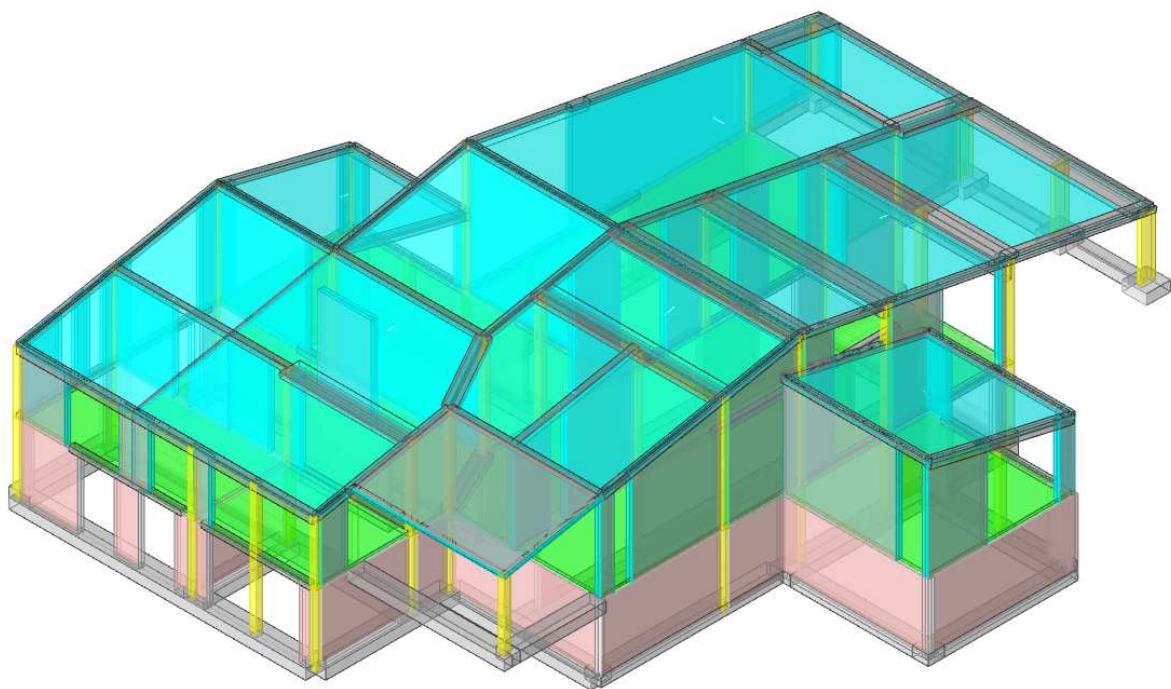




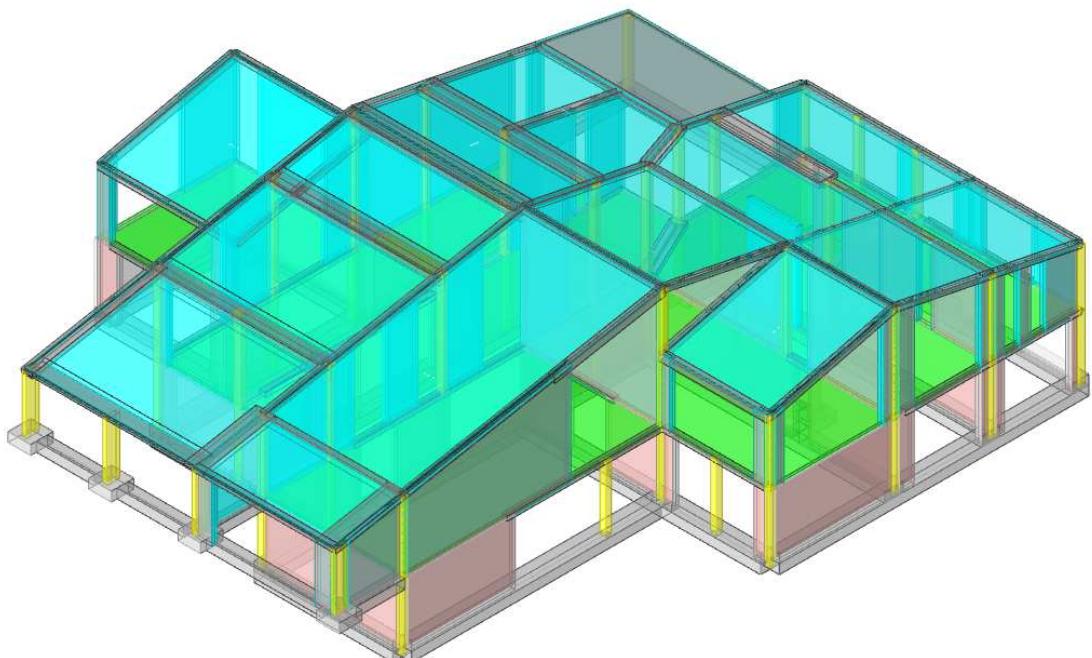
Modello agli elementi finiti: Vista assonometrica nord-ovest CORPO A



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>]

**a:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

Descrizione	Rck	E	G	v	y	a
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>]

**a:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

Descrizione	E	G	v	y	a
(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 DM8

**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\_:** 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_	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\_:** 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.II). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Tipo blocchi	Cat.blocchi	fbk	fbk_	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\_:** 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.II). 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	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 ammortamento. 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	r0 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\_:** 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_	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>]

**σamm.:** tensione ammисibile. [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>]

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

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

**α:** 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 Cir.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) eD.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	v	α	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.:** coprifero superiore. [cm]

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

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

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

**Φ tondi:** diametro tondi di confezionamento. [mm]

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

**Φ 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	Φ tondi	Passo rete	Φ 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 qk
  - Carichi verticali concentrati Qk
  - Carichi orizzontali lineari Hk

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	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b>				
C	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		
		$\geq 4,00$	$\geq 4,00$	$\geq 2,00$

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 scalzi e le rampe scala

Permanente 150 daN/mq

Variabile 400 daN/mq

### Copertura:

#### CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

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

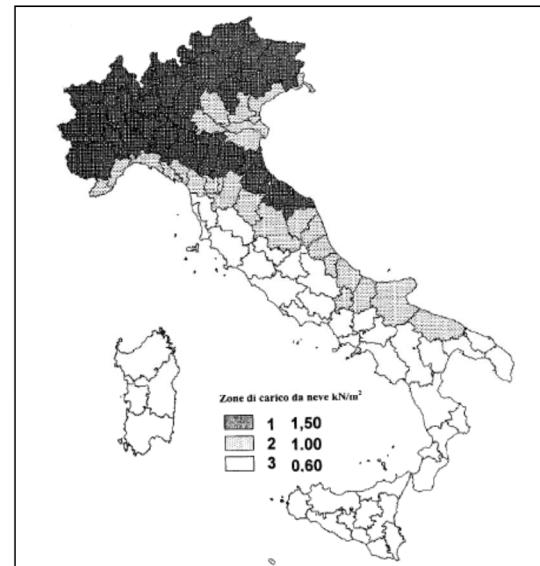
$q_s (\text{carico neve sulla copertura [kN/mq]}) = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$
$\mu_i$ (coefficiente di forma)
$q_{sk}$ (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])
$C_E$ (coefficiente di esposizione)
$C_t$ (coefficiente termico)

#### 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 $\alpha$	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1$	0,8	$0,8(60 - \alpha)/30$	0,0
$\mu_2$	$0,8 + 0,8 \alpha/30$	1,6	--

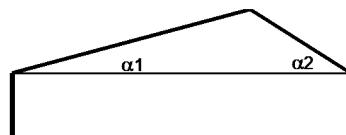
$\alpha_1$ (inclinazione falda [ $^\circ$ ])	10	$\mu(\alpha_1)$	1,20 kN/mq
$\alpha_2$ (inclinazione falda [ $^\circ$ ])	10	$\mu(\alpha_2)$	

$\mu(\alpha_1)$	0,8	$\mu(\alpha_2)$	1,20 kN/mq
$\mu(\alpha_2)$	1,07	$\mu(\alpha_2)$	

(Caso I) 1,20 kN/mq	$0,5 \mu(\alpha_1)$	$0,5 \mu(\alpha_2)$	1,20 kN/mq
---------------------	---------------------	---------------------	------------

(Caso II) 0,60 kN/mq	$0,5 \mu(\alpha_1)$	$0,5 \mu(\alpha_2)$	0,60 kN/mq
----------------------	---------------------	---------------------	------------

(Caso III) 1,20 kN/mq	$0,5 \mu(\alpha_1)$	$0,5 \mu(\alpha_2)$	0,60 kN/mq
-----------------------	---------------------	---------------------	------------



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

## 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  $T_R$ ).

### 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"	$P_{vr}$ [%]	$T_r$ [anni]	$a_g/g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [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  **$V_R = 100 \times 1,5 = 150 \text{ anni}$** .

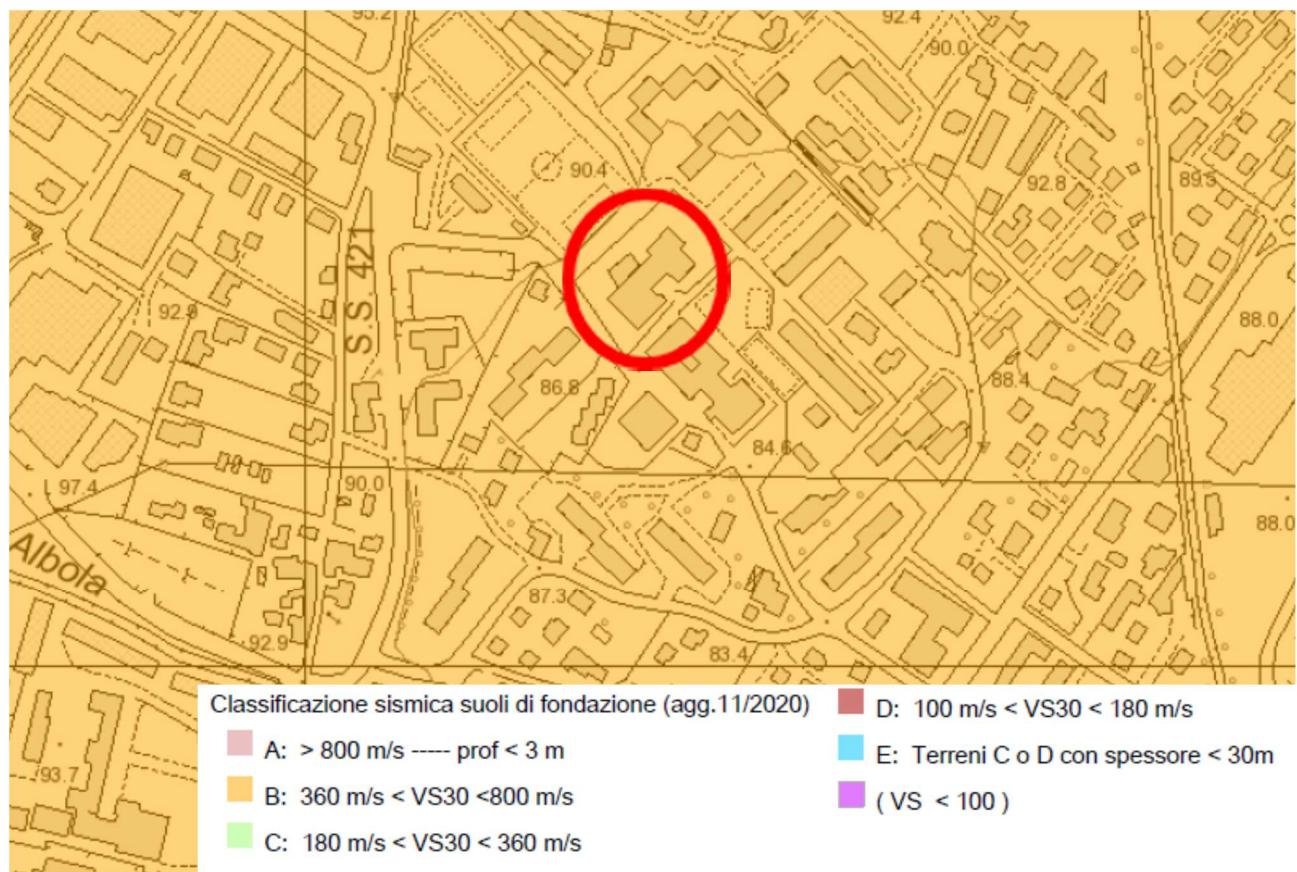
## 7.5 Categoria di suolo:

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 Vs,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	$V_N = 100 \text{ ANNI}$
Classe d'uso	III
Coefficiente d'uso	$C_U = 1,5$
Periodo di riferimento	$V_R = 150 \text{ ANNI}$

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 poggiante 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-piastrelle discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematicizzate con elementi lastra-piastrelle 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 collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali; - le piastrelle sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastrelle 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

Tipo di costruzione

Vn

Classe d'uso

Vr

Tipo di analisi

Considera sisma Z

Località

Categoria del suolo

Categoria topografica

Ss orizzontale SLO

Tb orizzontale SLO

Tc orizzontale SLO

Td orizzontale SLO

Ss orizzontale SLD

Tb orizzontale SLD

Tc orizzontale SLD

Td orizzontale SLD

Ss orizzontale SLV

Tb orizzontale SLV

Tc orizzontale SLV

Td orizzontale SLV

Ss verticale

Tb verticale

Tc verticale

Td verticale

St

PVr SLO (%)

Tr SLO

Ag/g SLO

Fo SLO

Tc\* SLO

PVr SLD (%)

Tr SLD

Ag/g SLD

Fo SLD

Tc\* SLD

PVr SLV (%)

Tr SLV

Ag/g SLV

Fo SLV

Tc\* SLV

Smorzamento viscoso (%)

Classe di duttilità

Rotazione del sisma

Quota dello '0' sismico

Regolarità in pianta

Regolarità in elevazione

Edificio C.A.

Edificio muratura

Edificio esistente

Altezza costruzione

T1,x CORPO A

T1,y CORPO A

T1,x CORPO B

T1,y CORPO B

$\lambda$  SLO,x

$\lambda$  SLO,y

$\lambda$  SLD,x

$\lambda$  SLD,y

$\lambda$  SLV,x

$\lambda$  SLV,y

Limite spostamenti interpiano SLD

Fattore di comportamento per sisma SLD X

Fattore di comportamento per sisma SLD Y

Fattore di comportamento per sisma SLV X

Fattore di comportamento per sisma SLV Y

Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)

Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)

Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta

Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione

Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione

Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta

Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione

Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione

Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta

Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione

Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione

Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali

Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate

Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)

Percentuale di adeguamento (%)

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

3 - Costruzioni con livelli di prestazioni elevati

100

III

150

Lineare dinamica

Solo se Ag >= 0.15 g, conformemente a §3.2.3.1  
 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.

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti  
 T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°

1.2

0.124

[s]

0.372

[s]

1.835

[s]

1.2

0.128

[s]

0.383

[s]

1.896

[s]

1.2

0.134

[s]

0.402

[s]

2.345

[s]

1

0.05

[s]

0.15

[s]

1

[s]

1

81

90,32

0.0588

2.513

0.258

[s]

63

150,87

0,0741

2.53

0,268

[s]

10

1423,68

0,1862

2,452

0,284

[s]

5

Non dissipativa

0

[deg]

-350

[cm]

No

No

Si

Si

957,7

[cm]

0,72306

[s]

0,96705

[s]

0,73193

[s]

0,50023

[s]

0,85

1

0,85

1

0,85

1

0,002

1,31

1,31

1,31

1,31

1,31

2,3

1,1

1,15

1,15

1,25

1,25

1,35

1,35

1,15

1,25

1,35

1,15

1,25

1,3

1,7

1,15

100

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

Tr  
 Si

### Verifiche C.A.

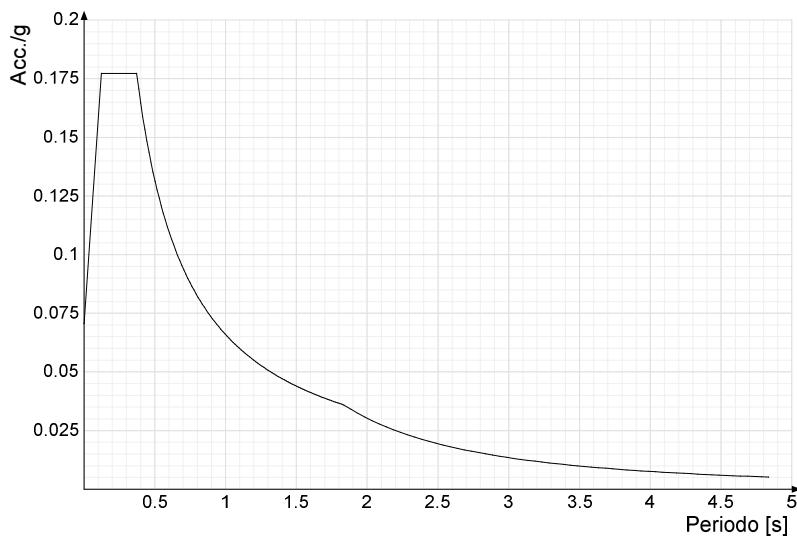
Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
$y_s$ (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15
$y_c$ (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione rara	0.6
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione quasi permanente	0.45
Limite $\sigma_c/f_{yk}$ in combinazione rara	0.8
Coefficiente di riduzione della $\tau$ per cattiva aderenza	0.7
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4	0.02
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	[cm] 0.03
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	[cm] 0.04
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi dutili di strutture esistenti con fattore q	[cm] Si
Copriferro secondo EC2	No
acc elementi nuovi nelle combinazioni sismiche	0.85
acc elementi esistenti	0.85

### 9.2.1.3 Spettri D.M. 17-01-18

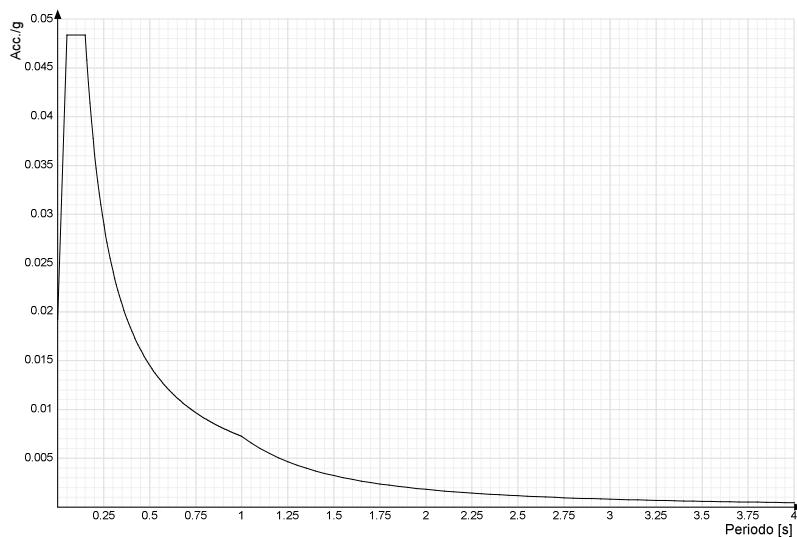
**Acc./g:** Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

**Periodo:** Periodo di vibrazione.

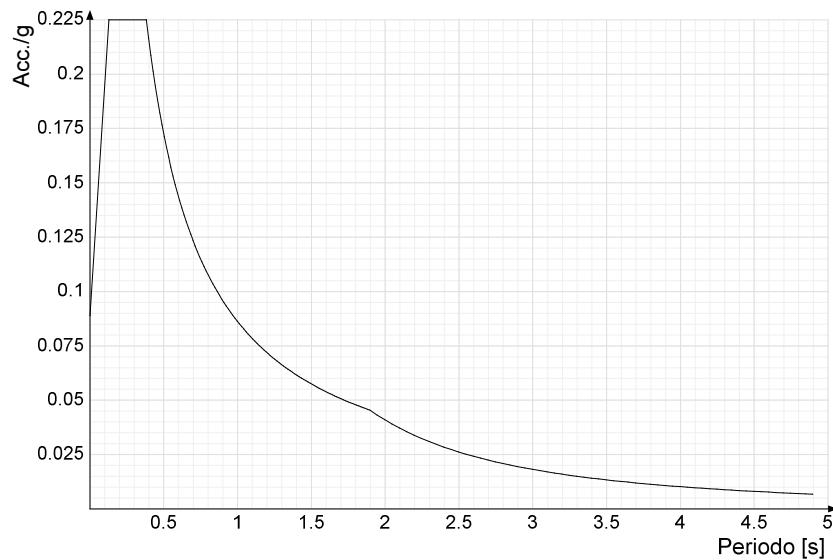
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



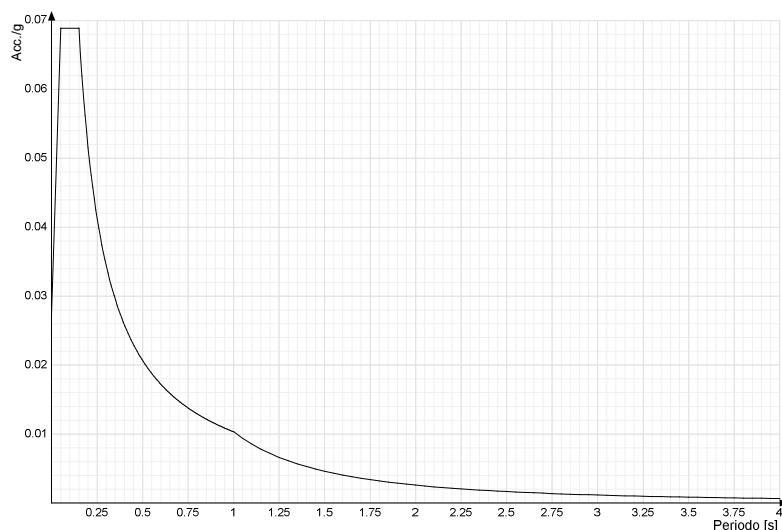
### Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.2.2 [3.2.8]



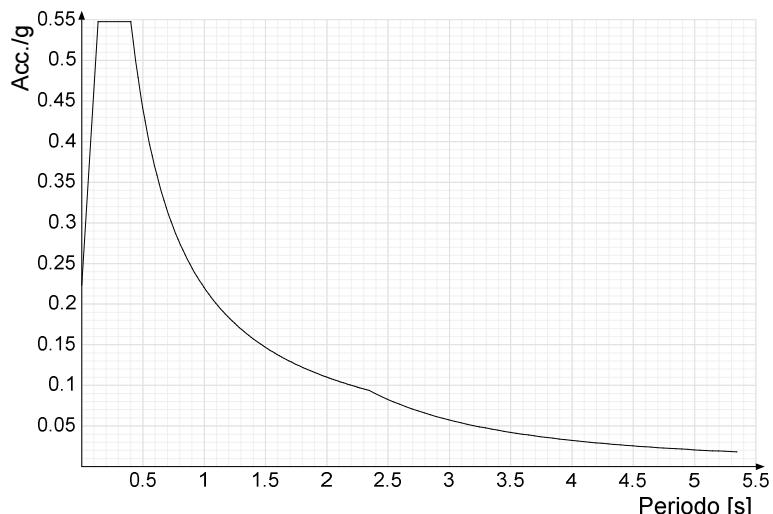
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**



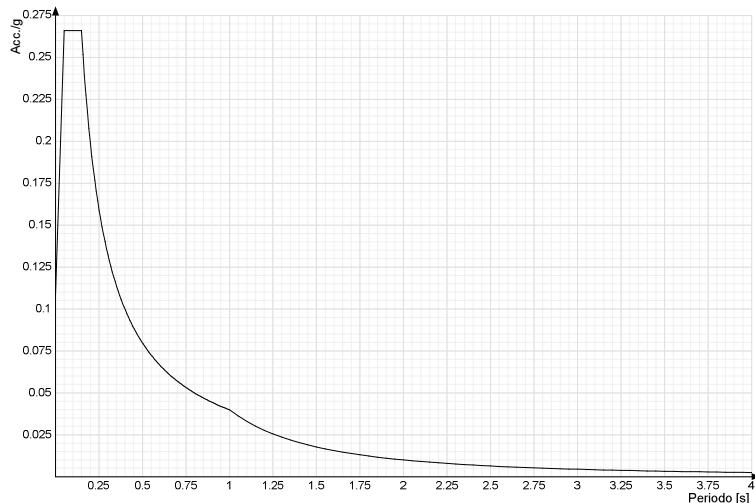
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**



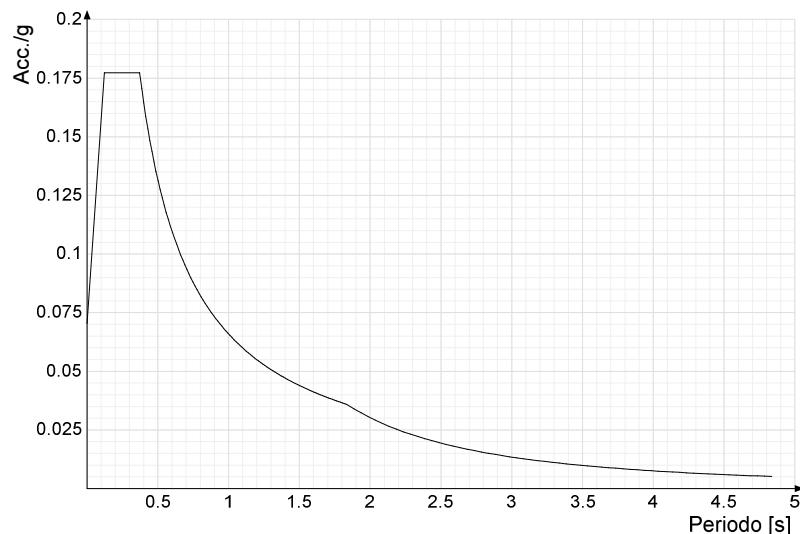
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**



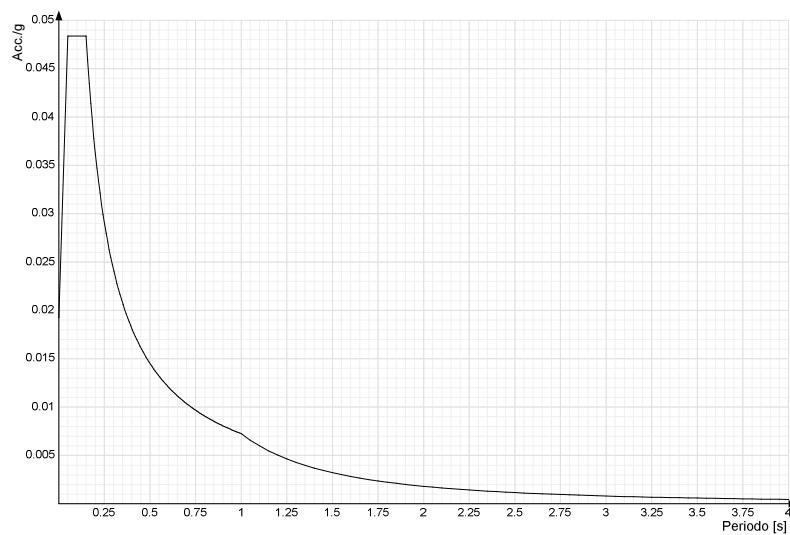
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**



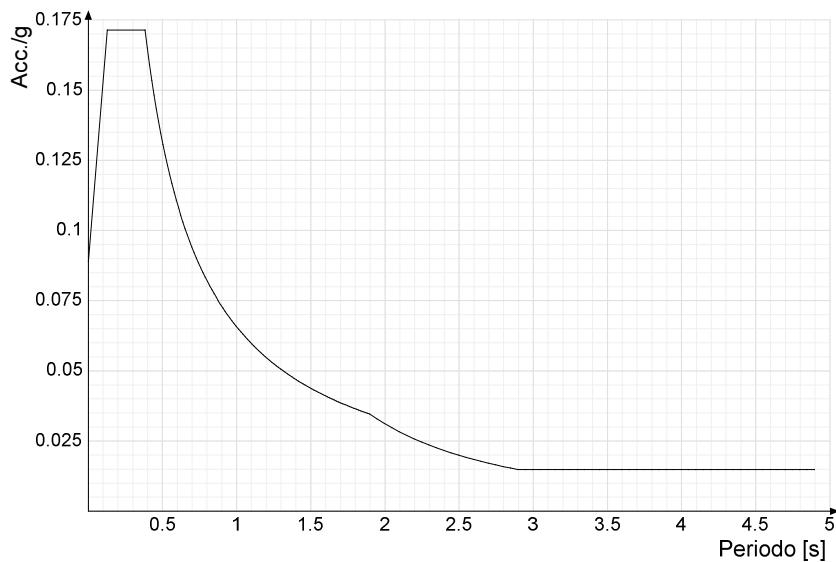
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.4**



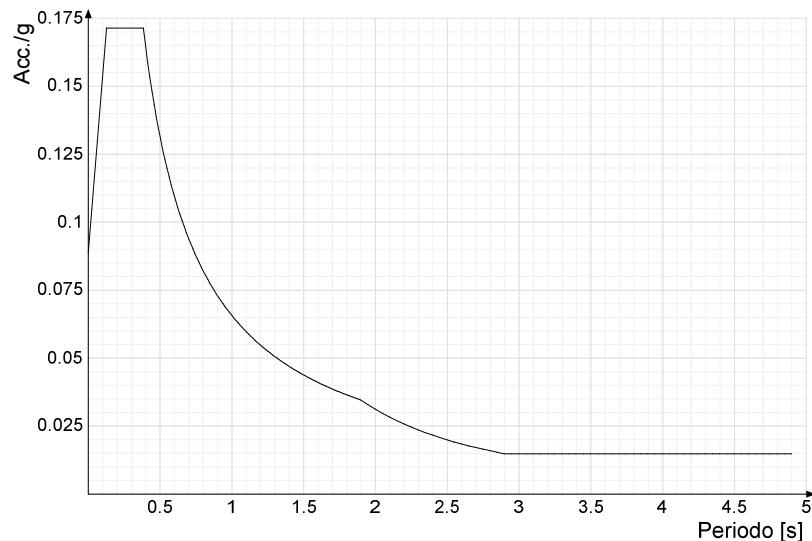
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.4**



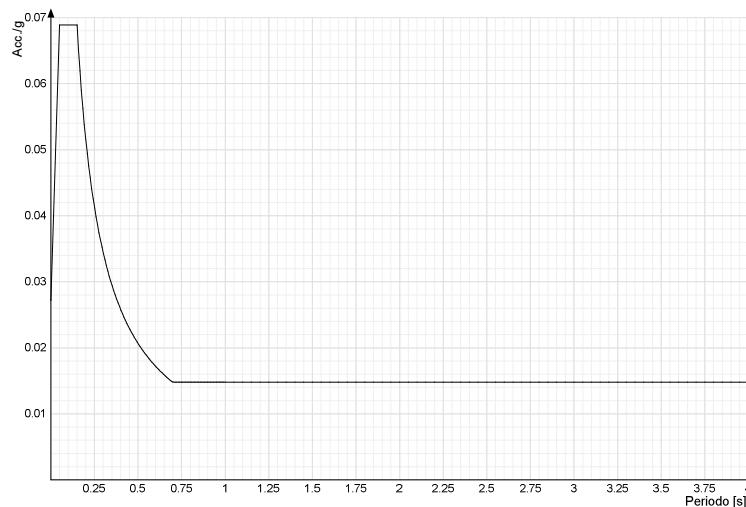
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5**



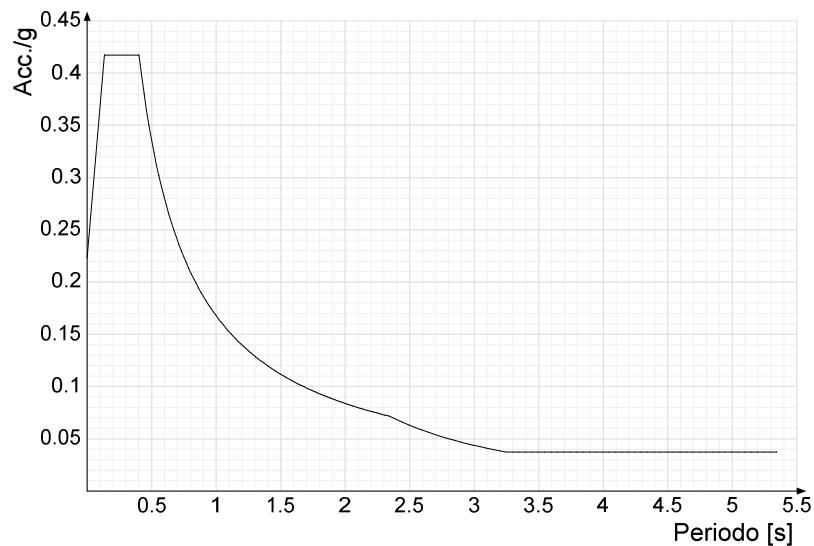
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5**



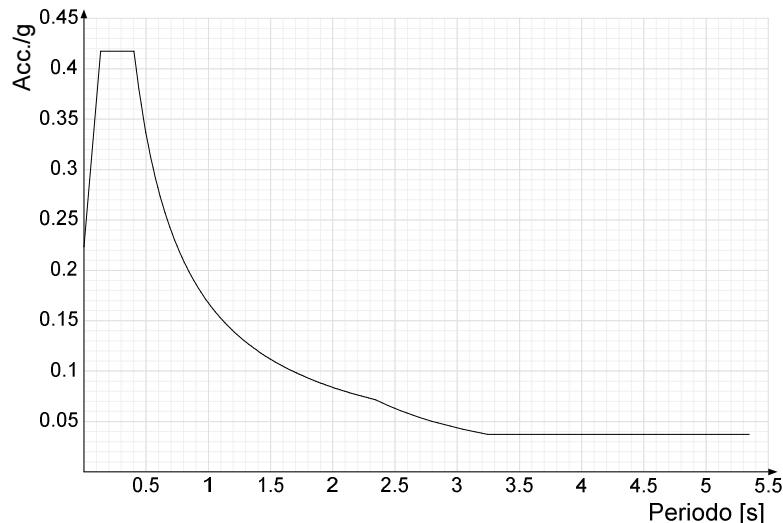
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5**



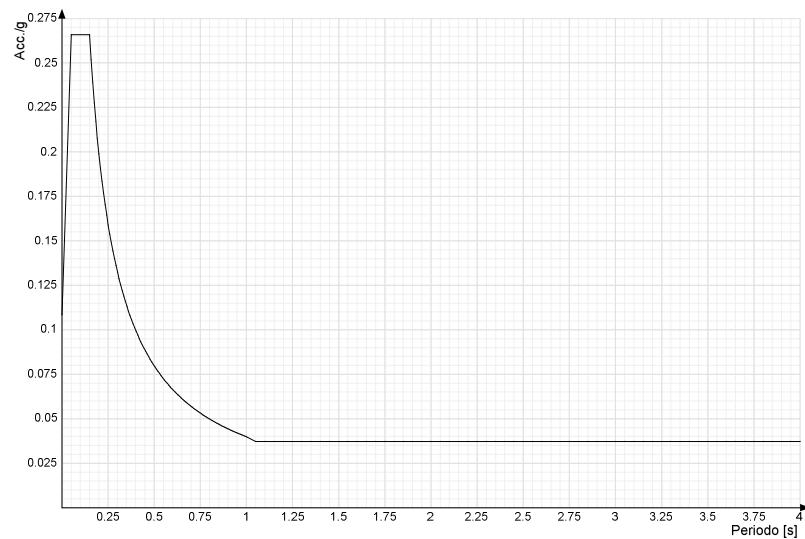
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**



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

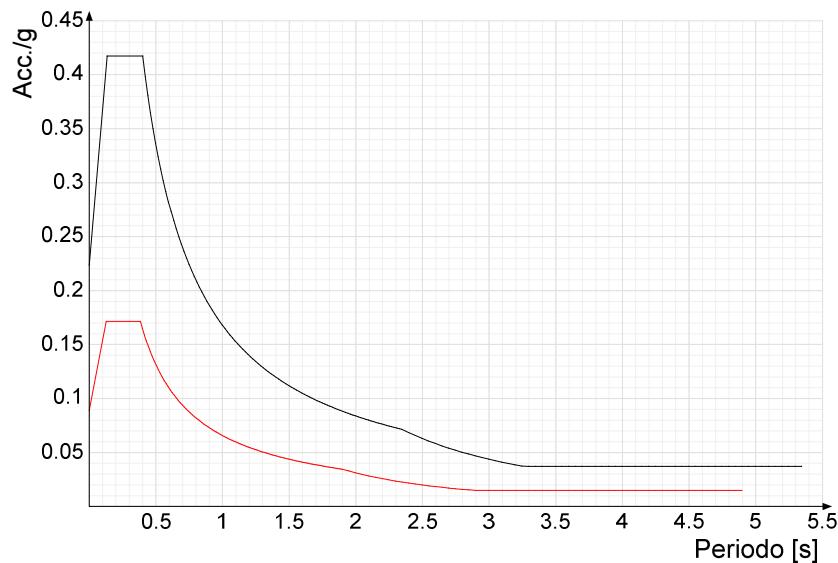


**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5**

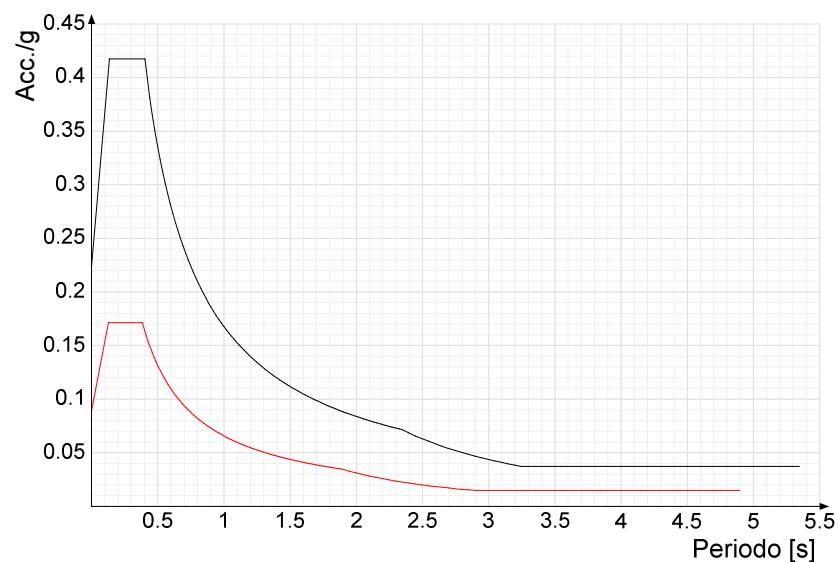


### Confronti spettri SLV-SLD

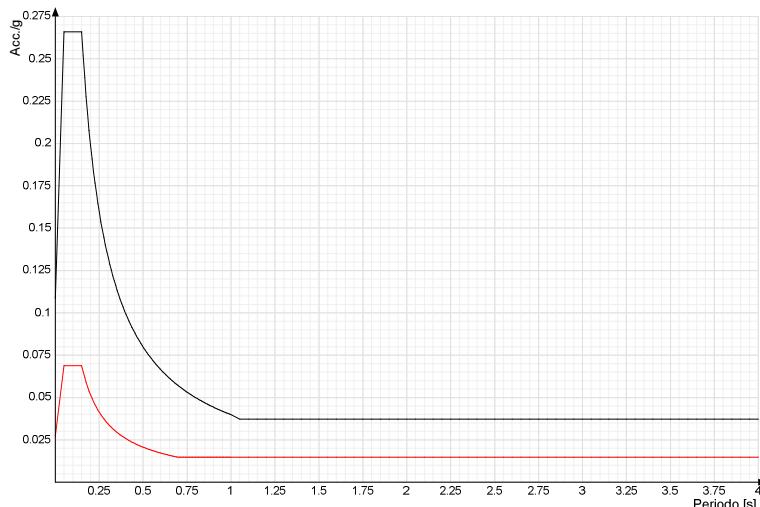
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



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	
Numeri 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 \* 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				
Permanenti 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.:** Permanenti 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	ΔT
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	ΔT
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	ΔT
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	ΔT
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	ΔT

### 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	ΔT	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	Trx SLO	Try SLO	Trz 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	ΔT	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.	Variabile C	Neve	$\Delta T$	X SLD	Y SLD
16	SLD 16	1	1	0.6	0	0	1	0.3
1	SLD 1	0	-1	0.3	-1	-0.3	0	0
2	SLD 2	0	1	-0.3	-1	-0.3	0	0
3	SLD 3	0	-1	0.3	-1	0.3	0	0
4	SLD 4	0	1	-0.3	-1	0.3	0	0
5	SLD 5	0	-0.3	1	-0.3	-1	0	0
6	SLD 6	0	0.3	-1	-0.3	-1	0	0
7	SLD 7	0	-0.3	1	-0.3	1	0	0
8	SLD 8	0	0.3	-1	-0.3	1	0	0
9	SLD 9	0	-0.3	1	0.3	-1	0	0
10	SLD 10	0	0.3	-1	0.3	-1	0	0
11	SLD 11	0	-0.3	1	0.3	1	0	0
12	SLD 12	0	0.3	-1	0.3	1	0	0
13	SLD 13	0	-1	0.3	1	-0.3	0	0
14	SLD 14	0	1	-0.3	1	-0.3	0	0
15	SLD 15	0	-1	0.3	1	0.3	0	0
16	SLD 16	0	1	-0.3	1	0.3	0	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.	Variabile C	Neve	$\Delta T$	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 rigidezza 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	Valori			
	Condizione	Valore	Cp vento	Tipo
1	Pesi strutturali	0.023		Verticale
	Permanenti portati	0.015		Verticale
	Variabile C	0.04		Verticale
	Neve	0		Verticale
2	Pesi strutturali	0.023		Verticale
	Permanenti portati	0.01		Verticale in proiezione
	Variabile 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
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
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
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
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
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
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
6795	SLV 15	-11621		-12094	24695	-16225	15741	24082

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

### 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
6795	SLV 2			9460	3560	24648	32601
251	SLV 16			2723	101	13538	-15118
404	SLV 3			2001	-34	-136	6359
406	SLV 3			1965	-9	513	2977
408	SLV 3			1746	2	1351	1148

### 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
6795	SLV 11			-8488	-20535	23888	-37975
441	SLV 5			-84	-2336	10968	15556
462	SLV 5			-179	-1970	8060	7980
468	SLV 5			-133	-1905	7146	7052
299	SLV 7			-805	-1825	7744	-10417

### 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
6795	SLV 6			6328	12002	25454	54351
182	SLV 13			-53	2226	6804	-8807
173	SLV 14			-38	2215	5946	-8950
188	SLV 13			-42	2150	7226	-8661
165	SLV 14			-51	2074	5229	-8218

### 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
296	SLV Y			0	0	-7751	0
578	SLV X			-98	-239	-3659	1995
577	SLV Y			101	-176	-3406	426
399	SLV X			-156	-18	-3090	814
427	SLV Y			73	567	-2972	33206

### 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
297	SLU 18			0	0	79613	0
592	SLU 20			0	0	79327	0
593	SLU 20			0	0	77830	0
478	SLU 20			0	0	72142	0
560	SLU 20			0	0	65943	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
3978	SLV X			-11536	2329	-1989	19333
3996	SLV X			-11405	623	-6108	49261
3591	SLV 13			-9772	3003	2668	11686
3661	SLV 13			-8596	1626	9221	23695
4015	SLV 14			-4210	-1148	11674	186053

### 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
3978	SLV 3			15038	-44	13068	-43491
3996	SLV 1			14438	3176	18549	-78472
3661	SLV 4			8097	-1796	6630	9053
3591	SLV 4			8033	469	8074	-7842
4014	SLV 3			4605	1142	2500	-121417

### 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
3978	SLV Y			1794	-5300	-6218	-30795
4014	SLV 16			-2741	-4936	24005	251141
3996	SLV Y			-1954	-4051	-5153	29272
3661	SLV 7			2493	-3836	7297	3990
4013	SLV 12			-14	-3442	10907	153350

### Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		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 Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
4013	SLV 9	-1767	2265	-7923	-73552	-315284	225
3978	SLV Y	1794	-5300	-6218	-30795	-96610	-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 Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
284	SLU 20	0	2928	27223	-360669	62	0
4014	SLV 16	-2741	-4936	24005	251141	-499550	-1225
73	SLU 20	-211	1	21150	-259	-26052	0
4015	SLU 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	1.778	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	0.000031403	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	0.00161012	0.002878326
16	0.61147406	0.000000001	0.001312328	0	0.000448831	0.0000000354	0.000025961	0.000000001	0.001312328
17	0.592755353	0.00414236	0.001802637	0	0.003341594	0.004673421	0.00150763	0.00414236	0.001802637
18	0.583754584	0.00069248	0.00029974	0	0.00038281	0.000054359	0.000056371	0.000069248	0.00029974
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	0.0000000174	0.0000864343	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	0.0000000111	0.000361282	0.0000010391	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	0.000000305	0	0.000059422	0.000033668	0.000031235	0.000010521	0.000000305
25	0.515312309	0.000680002	0.002723849	0	0.010803515	0.002605647	0.000275286	0.000680002	0.002723849
26	0.49570929	0.00010351	0.0000001405	0	0.001032915	0.000123852	0.000009434	0.00010351	0.0000001405
27	0.474430797	0.000889237	0.006367849	0	0.00790236	0.000892197	0.000289106	0.000889237	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	0.000014251	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	0.0001161427	0.0001053858	0.001695725	0.000069639
33	0.426237869	0.002408453	0.000002821	0	0.0000001895	0.002313056	0.000021627	0.002408453	0.000002821
34	0.423530869	0.027760912	0.003105486	0	0.005037477	0.068231501	0.036244835	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	0.0000000434	0.0000007154	0	0.000053455	0.000013524	0.0000016422	0.0000000434	0.0000007154
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	0.0000066969	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	0.0000078635	0.0000000334	0.0000155173	0.0000000719	0.000287393
44	0.348390046	0.000457718	0.000195071	0	0.001612424	0.000026799	0.000067973	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	0.000077632	0.000970873	0	0.001809409	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	0.000007157	0.00283961	0.00028841
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	0.0000103968	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	0.0000003618	0.000001738	0	0.0000006023	0.00000004217	0.0000007758	0.0000003618	0.000001738
56	0.31484044	0.00000114	0.000016977	0	0.000001454	0.000001069	0.0000004787	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	0.0000064786	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	0.000005598	0.000000508	0	0.000204685	0.0000038374	0.0000042497	0.000005598	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	0.000005331	0.000022428	0.0000219106
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	0.0000905347	0.000005873	0.002083528
70	0.281992231	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	0.0038463	0	0.000765779	0.000002072	0.0000058935	0.000276694	0.0038463
73	0.276618242	0.000073936	0.000187658	0	0.00000449	0.000002784	0.00076667	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	0.000085402	0.001979798	0	0.003464686	0.000043381	0.002197564	0.00085402	0.001979798
77	0.272170765	0.000007401	0.000011941	0	0.0000035914	0.000000323	0.0000011517	0.000007401	0.000011941
78	0.27196648	0.000024899	0.000013636	0	0.000020969	0.000001758	0.0000030133	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	0.0000000595	0.000001198	0.000000001
82	0.266707999	0.000138307	0.000007153	0	0.000238365	0.0000037782	0.0000000156	0.000138307	0.000007153
83	0.258983369	0.000222289	0.000360838	0	0.000732121	0.00122461	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	0.000001666	0.000574282	0	0.002610741	0.000186159	0.001746128	0.00001666	0.000574282
87	0.252676346	0.000125839	0.000778014	0	0.001319074	0.000003081	0.000258131	0.000125839	0.000778014
88	0.242346176	0.00000008	0.000327512	0	0.001011337	0.000314151	0.000234579	0.00000008	0.000327512
89	0.241393542	0.000005543	0.000337396	0	0.000281385	0.00000052	0.000628905	0.0000005543	0.000337396
90	0.240509018	0.0000011063	0.000352555	0	0.0000939947	0.000009517	0.000216285	0.0000011063	0.000352555
91	0.238492729	0.001323378	0.000075455	0	0.000005233	0.002682791	0.000001521	0.001323378	0.000075455
92	0.236674445	0.0000033041	0.000000004	0	0.0000010637	0.0000055159	0.0000044441	0.0000033041	0.000000004
93	0.233943579	0.0000000431	0.000005654	0	0.000127643	0.000002267	0.000003501	0.000000431	0.000005654
94	0.232777007	0.0000073533	0.000005854	0	0.000387215	0.0000005868	0.0000007528	0.0000073533	0.000005854
95	0.231720493	0.000545496	0.000315344	0	0.000760027	0.000194929	0.000310679	0.000545496	0.000315344
96	0.230848256	0.0000000134	0.000000004	0	0.000000007	0.000009026	0.0000000197	0.0000000134	0.000000004
97	0.230042293	0.0002020183	0.000136885	0	0.000005447	0.002651101	0.000530355	0.002020183	0.000136885
98	0.2299113203	0.0000000544	0.0000002891	0	0.000004865	0.0000019544	0.000000056	0.0000000544	0.000002891
99	0.227768889	0.000107418	0.0000033659	0	0.000010493	0.000171547	0.0000073599	0.000107418	0.000033659
100	0.222652293	0.000178325	0.000025485	0	0.0000032857	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	0.00830908	0.000054411	0.004978605	0	
4	1.38600973	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	0.00529329	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	0.925673676	0.00032632	0.010460567	0	0.012292786	0.0000097586	0.002949738	0.000032632	0.010460567
9	0.887164872	0.06158285	0.000000269	0	0.0000030391	0.13329489	0.042115162	0.06158285	0.000000269
10	0.846920818	0.000000019	0.001600197	0	0.0000676263	0.000000056	0.000444427	0.000000019	0.001600197
11	0.763965491	0.010416996	0.000000001	0	0.0025464151	0.02583497	0.000459529	0.010416996	0.000000001
12	0.741714477	0.0000088104	0.001468602	0	0.0000472363	0.00002518	0.0000012813	0.0000088104	0.001468602
13	0.741199013	0.000000319	0.000564521	0	0.000176212	0.000000896	0.000009854	0.000000319	0.000564521
14	0.731932043	0.126207356	0.000422843	0	0.000588271	0.35316892	0.056029718	0.126207356	0.000422843
15	0.675244811	0.000146389	0.000007073	0	0.000458535	0.000709498	0.000106909	0.000146389	0.000007073
16	0.658034323	0.000068131	0.000000001	0	0.000000002	0.000000002	0.000000001	0.000000001	0.000000001
17	0.633220769	0.024587267	0.000171284	0	0.0000474559	0.06553565	0.003755879	0.024587267	0.000171284
18	0.58418197	0.0000828019	0.00000015184	0	0.000000002	0.000000002	0.000000002	0.000000002	0.000000002
19	0.578181239	0.00000007473	0.000000001	0	0.000000002	0.000000002	0.000000002	0.000000002	0.000000002
20	0.56262451	0.000000001	0.001817006	0	0.000148357	0.000000001	0.000000001	0.000000001	0.001817006
21	0.561057852	0.00016745	0	0	0	0.000000004	0.000000004	0.000000004	0.000000004
22	0.559044041	0.002573229	0.000271877	0	0.0000722434	0.005485214	0.002537691	0.002573229	0.000271877
23	0.558161992	0.001216425	0.01235927	0	0.0009915186	0.002806135	0.003365731	0.001216425	0.01235927
24	0.551539556	0.001429163	0.000000001	0	0.000000001	0.000000001	0.000000001	0.000000001	0.000000001
25	0.544436013	0.0000003636	0.000724245	0	0.000082235	0.0000586491	0.000000001	0.000000001	0.000000001
26	0.524507453	0.004081937	0.000000001	0	0.000000001	0.0005150302	0.000000001	0.000000001	0.000000001
27	0.51188065	0	0.000000001	0	0	0	0.000000001	0	0.000000001
28	0.502199302	0.0000000003	0.0000956496	0	0.0000107409	0.000000001	0.000000001	0.000000001	0.000000001
29	0.500229705	0.000116911	0.022765851	0	0.033383967	0.000470491</td			

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	0.00001825	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	0.011133129
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	0.0000090876	0.000246192	0.0000060591	0.000078905
53	0.34839495	0.00000015	0.000023536	0	0.000260242	0.000000001	0	0.00000015	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	0.0000005748	0.000001568	0	0.000010165	0.0000403985	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	0.000003321	0.000000123	0.000293274	0.000000347	0.000285636
59	0.325761838	0.001058954	0.000000489	0	0.000006755	0.0000116126	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	0.0000000931	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	0.0000055758	0.000000324	0.000153045	0.00000427
65	0.309870626	0.000002577	0.000170289	0	0.0059987	0.00002569	0.00136394	0.000002577	0.000170289
66	0.296609523	0.000040992	0	0	0	0.000000198	0.0000000441	0.000040992	0
67	0.284839471	0.000014211	0	0	0	0.000000058	0.000001187	0.000003229	0.000014211
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	0.00030162	0.001702444	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	0.000009092	0.0000030892	0.000242186	0.000165701
74	0.252971534	0.0000663	0.000040524	0	0.000075013	0.0000086077	0.000024575	0.0000063	0.000040524
75	0.252205754	0.000000317	0.00001799	0	0.000000878	0.0000171845	0.000491148	0.000000317	0.0000001799
76	0.250104974	0.000043164	0.000073974	0	0.000265737	0.000052541	0.002777148	0.000431634	0.000073974
77	0.247384278	0.000387807	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	0.00214193	0.000000588	0.000141342
79	0.242656851	0.0000024573	0	0	0	0.000000248	0.0000000265	0.000024573	0
80	0.241771718	0.000309178	0.000137216	0	0.000539853	0.000128022	0.0000001838	0.000309178	0.000137216
81	0.239048135	0.00000006	0.000031238	0	0.000014589	0.000000004	0.000000009	0.000000006	0.0000000000
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	0.0000008342	0	0.0000023919	0.000010003	0.0000016082	0.0000135848	0.0000008342
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	0.0000000352	0.000291355	0.001551803
87	0.221603919	0.0000012247	0.001074176	0	0.00131183	0.000000966	0.0000121186	0.0000000000	0.001074176
88	0.220657989	0.0000000000	0.000157667	0	0.002489335	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.00157667
89	0.220581063	0.001614497	0.000191446	0	0.0000681287	0.0000071724	0.001223632	0.001614497	0.000191446
90	0.218589056	0.000755003	0.00001551	0	0.0000054713	0.0000000496	0.0000075803	0.0000000000	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	0.0000005479	0.0000000683	0.000098801
93	0.209461725	0.0000000000	0.000016294	0	0.0000045139	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
94	0.208392099	0.0004471861	0.002568694	0	0.007978789	0.003348639	0.013012762	0.004471861	0.002568694
95	0.208291511	0.0000000000	0.00000781	0	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
96	0.207199367	0.0000011983	0.0000000534	0	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
97	0.204878089	0.0000061024	0.002334104	0	0.003021213	0.0000009629	0.002422629	0.000061024	0.002334104
98	0.202701919	0.000137016	0.004771173	0	0.019173465	0.0000041322	0.007108117	0.000137016	0.004771173
99	0.201877566	0.002109831	0.010959683	0	0.029317658	0.0000627351	0.010763385	0.002109831	0.010959683
100	0.200439778	0.001154414	0.002867089	0	0.007093257	0.0000281146	0.00000088717	0.001154414	0.002867089

#### 4.4.5 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]

#### 4.4.5.1 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: Permanentì 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 |
</tr
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

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: Pesi 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	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
N.b.												
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	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
N.b.												
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 (SC8.3).

**TR**: tempo di ritorno.

**(TR/TRrif)<sup>4.1</sup>**: indicatore di rischio sismico in termini di periodo di ritorno.

**fa**: fattore di accelerazione.

**Stato limite**: (muratura) V=Taglio; PF=Pressoflessione; 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 tagliente 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 tagliente 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=Pressoflessione; PFFP=Pressoflessione 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\*S\*ST) PGA,SLVrif = 0.223

Accelerazione di aggancio SLO (ag/g\_SLO\*S\*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 SC8.3)**

### 9.5.1.1 CORPO A

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

Desc.	Stato limite	Molt.	Comb.	PGA	iPGA (E)	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 (E)	iTR	campata	dist.	Coeff.s.	Molt.	iPGA (E)	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

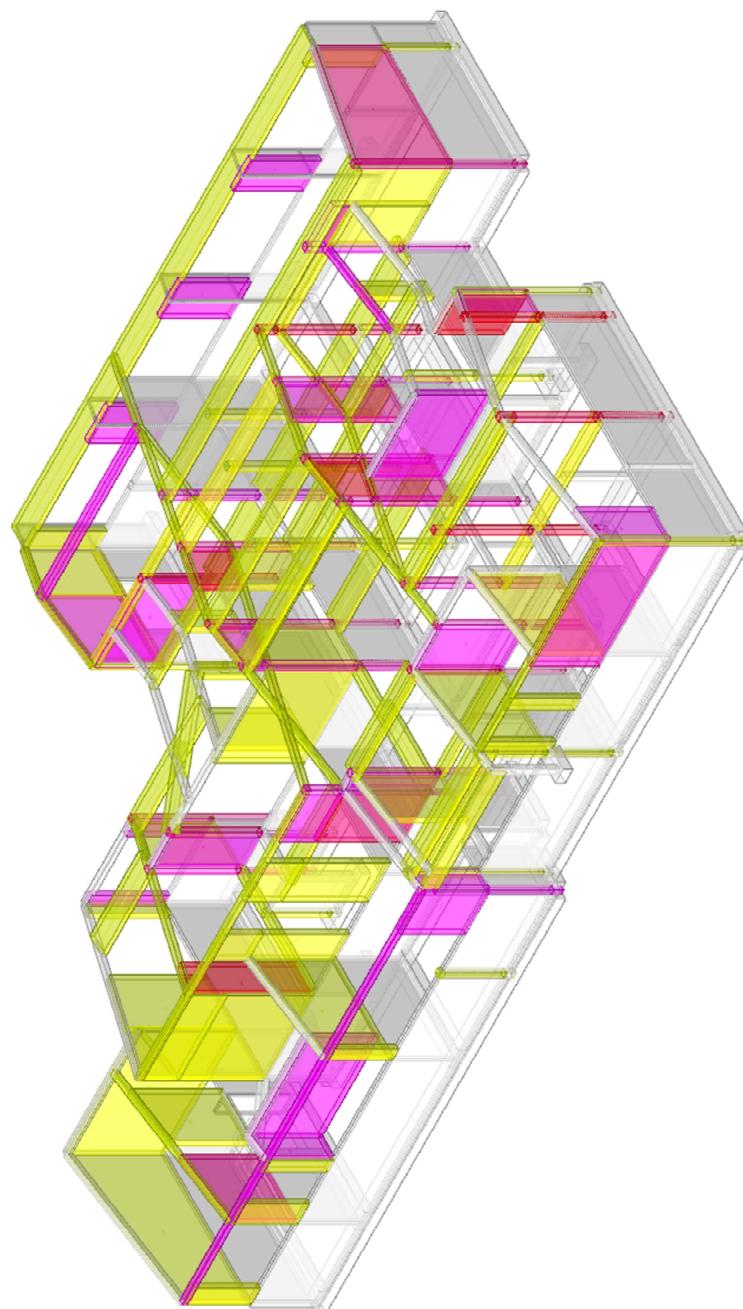
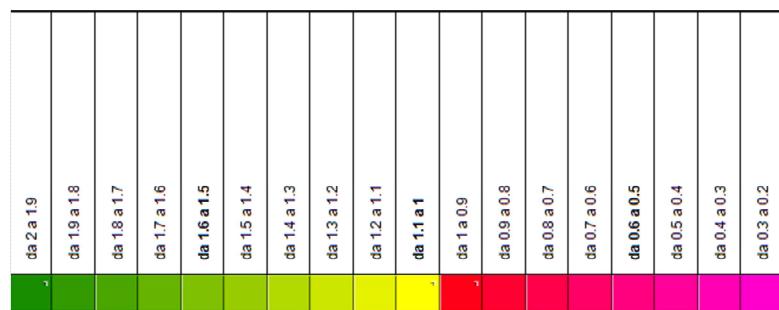
#### Verifica a pressoflessione e taglio dei pilastri; verifica dei nodi

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	3.084	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						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 (E)	iTR	C.S. T	Molt.	iPGA (E)	iTR	C.S. N	Molt.	iPGA (E)	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	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	0.579	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 (E)	TR	(TR/TRrif)^.41	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	PFFF	0.468	SLV 7	0.105	0.469	221	0.466	No
12	PFFF	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
	PFFF	3.21	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
15	PFFF	2.096	SLV 3	0.27	1.207	2360	1.23	Si
16	PFFF	3.549	SLV 14	0.27	1.207	2360	1.23	Si
17	PFFF	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
	PFFF	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
	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
21	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
22	PFFF	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
	PFFF	2.351	SLV 11	0.27	1.207	2360	1.23	Si
25	PFFF	1.904	SLV 11	0.27	1.207	2360	1.23	Si
30	PFFF	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
	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
33	PFFF	0.946	SLV 7	0.211	0.946	1226	0.94	No
34	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
36	PFFF	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
	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
40	PFFF	3.245	SLV 7	0.27	1.207	2360	1.23	Si
43	PFFF	0.655	SLV 13	0.147	0.658	477	0.639	No
45	PFFF	1.258	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
46	PFFF	3.244	SLV 7	0.27	1.207	2360	1.23	Si
50	PFFF	3.274	SLV 9	0.27	1.207	2360	1.23	Si
51	PFFF	2.637	SLV 5	0.27	1.207	2360	1.23	Si
52	PFFF	1.17	SLV 15	0.261	1.168	2161	1.187	Si
57	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
60	PFFF	2.697	SLV 9	0.27	1.207	2360	1.23	Si
61	PFFF	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
	PFFF	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
	PFFF	2.217	SLV 13	0.27	1.207	2360	1.23	Si
66	PFFF	0.335	SLV 1	0.078	0.348	111	0.351	No
67	PFFF	2.881	SLV 9	0.27	1.207	2360	1.23	Si



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

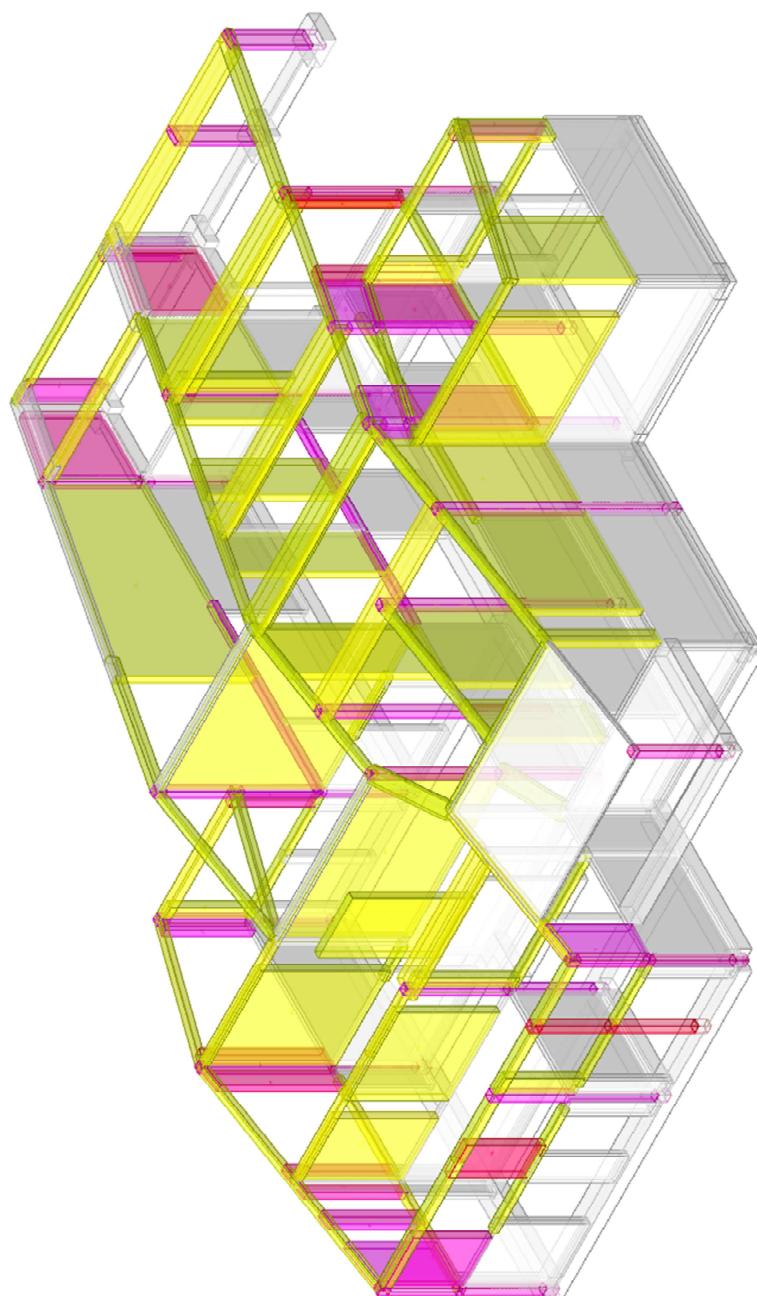
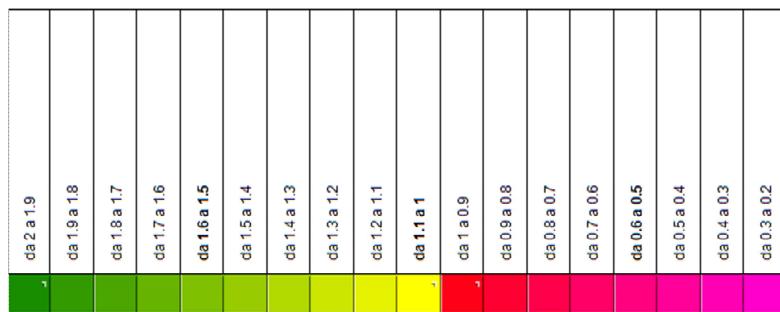
Trave	Pressoflessione						Taglio					Verifica	
	Coeff.s.	Molt.	iPGA (CE)	iTR	campata	dist.	Coeff.s.	Molt.	iPGA (CE)	iTR	campata	dist.	
Trave a "Piano terra" (0; 995)- (0; 1985)	1.211	28.189	1.207	1.23	1	15	1.028	16.323	1.207	1.23	1	15	Si
Trave a "Piano terra" (85; 1630)- (655; 1630)	11.834	42.474	1.207	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 (E)	iTR	C.S. T	Molt.	iPGA (E)	iTR	C.S. N	Molt.	iPGA (E)	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 (E)	TR	(TR/TRrif)^.41	Verifica
1	PFFF	2.033	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
2	PFFF	3.253	SLV 5	0.27	1.207	2360	1.23	Si
3	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
4	PFFF	2.438	SLV 9	0.27	1.207	2360	1.23	Si
5	PFFF	1.084	SLV 3	0.242	1.083	1765	1.092	Si
6	PFFF	1.588	SLV 15	0.27	1.207	2360	1.23	Si
8	PFFF	4.362	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
9	PFFF	2.7	SLV 5	0.27	1.207	2360	1.23	Si
10	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
11	PFFF	1.214	SLV 3	0.27	1.207	2360	1.23	Si
12	PFFF	1.126	SLV 4	0.251	1.125	1952	1.138	Si
13	PFFF	3.761	SLV 4	0.27	1.207	2360	1.23	Si
15	PFFF	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
	PFFF	0.954	SLV 13	0.213	0.955	1257	0.95	No
17	PFFF	0.344	SLV 1	0.079	0.355	116	0.358	No
19	PFFF	1.74	SLV 15	0.27	1.207	2360	1.23	Si
20	PFFF	3.078	SLV 10	0.27	1.207	2360	1.23	Si
21	PFFF	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
	PFFF	2.68	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
23	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
24	PFFF	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
	PFFF	3.678	SLV 9	0.27	1.207	2360	1.23	Si
29	PFFF	0.899	SLV 13	0.201	0.9	1072	0.89	No
30	PFFF	0.886	SLV 4	0.198	0.887	1032	0.876	No
32	PFFF	0.34	SLV 9	0.079	0.352	114	0.355	No
33	PFFF	0.483	SLV 13	0.108	0.483	237	0.479	No
34	PFFF	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
	PFFF	1.166	SLV 3	0.26	1.165	2142	1.182	Si
36	PFFF	0.973	SLV 1	0.217	0.973	1323	0.97	No
37	PFFF	1.795	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
38	PFFF	0.803	SLV 13	0.18	0.804	800	0.789	No
39	PFFF	0.292	SLV 11	0.069	0.308	86	0.316	No
40	PFFF	1.771	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si
41	PFFF	0.36	SLV 15	0.082	0.369	127	0.371	No
42	PFFF	1.268	SLV 13	0.27	1.207	2360	1.23	Si
43	PFFF	1.079	SLV 3	0.241	1.078	1742	1.086	Si
44	PFFF	0.318	SLV 9	0.074	0.332	100	0.337	No
45	PFFF	3.062	SLV 11	0.27	1.207	2360	1.23	Si
46	PFFF	2.598	SLV 8	0.27	1.207	2360	1.23	Si
47	PFFF	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
	PFFF	1000	SLV 1	0.27	1.207	2360	1.23	Si



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.**