



Regione Siciliana
Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità
Siciliana

Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali
MESSINA



Università degli Studi
di
MESSINA

Area Servizi Tecnici

RISANAMENTO CONSERVATIVO, CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE E
ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA BIBLIOTECA REGIONALE
UNIVERSITARIA "GIACOMO LONGO" DI MESSINA
PROGETTO ESECUTIVO

Programma lotto 2012



Vulnerabilità Sismica – Stato di Fatto

Elaborato

VALIDAZIONE			Elaborato PE.S.RC.06
AGGIORNAMENTO			
MESSINA			
Progetto Architettonico Arch. Mirella Vinci Ing. Salvatore Stopo Arch. Enrico Zaccone Geom. Vincenzo Reale Ing. Roberto Mazzullo	Il Responsabile del Procedimento Arch. Salvatore Scuto	Progetto Strutture e Impianti Ing. Silvio Lacquaniti Ing. Giovanni Lupo Collaboratori: Geom. Nunzio Chillè	

IL RESPONSABILE U.O. VI
Arch. Maria Mercurio

IL SOPRINTENDENTE
Arch. Rocco G. Scimone

IL RESPONSABILE AREA SERVIZI TECNICI
Ing. Francesco Oteri

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
"Giacomo Longo" di Messina
Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

**RISANAMENTO CONSERVATIVO, CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE E
ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA BIBLIOTECA REGIONALE
UNIVERSITARIA "GIACOMO LONGO" DI MESSINA
Progetto esecutivo – Strutture**

**VERIFICA VULNERABILITA'SISMICA
STATO DI FATTO**

Messina, giugno 2014

INDICE

1. Premessa
2. Normative di riferimento
3. Descrizione generale dell'opera
4. Materiali
5. Azioni di progetto
 - 5.1. Azioni antropiche
 - 5.2. Azioni naturali
 - 5.2.1. Azione sismica
 - 5.3. Condizioni di carico
 - 5.4. Combinazioni di carico
 - 5.4.1. Combinazioni di carico sismiche
 - 5.4.2. Combinazioni di carico non sismiche
6. Criteri di modellazione
 - 6.1. Pannelli e pareti murarie
 - 6.2. Interazione tra le pareti e i diaframmi di piano
 - 6.3. Interazione tra le pareti e cordoli o architravi
 - 6.4. Interazione con il suolo
 - 6.5. Legami costitutivi
7. Metodologia di analisi
 - 7.1. Procedura di analisi *push-over*
 - 7.2. La matrice di rigidezza della struttura
 - 7.3. Algoritmo di risoluzione nel passo
 - 7.4. Ridistribuzioni
8. Criteri di verifica
 - 8.1. Procedura di stima di vulnerabilità in termini di spostamento
9. Dettagli di modellazione
 - 9.1. Schemi resistenti
 - 9.2. Analisi dei carichi
 - 9.3. Analisi statiche
10. Risultati delle analisi sismiche
 - 10.1. Riepilogo risultati analisi
11. Verifica sismica dell'edificio
 - 11.1. Stima per ciascuna direzione di carico
 - 11.2. Riepilogo dei risultati e definizione del coefficiente di sicurezza della struttura
 - 11.3. Verifiche di sicurezza (in termini di forza)
12. Indicatori di rischio
13. Tabulati di calcolo

1. PREMESSA

La presente relazione illustra i calcoli di verifica della vulnerabilità sismica eseguiti per l'edificio già sede della biblioteca regionale di Messina in via dei Verdi. In tale relazione, si riporta inoltre il calcolo dell'intensità sismica a cui la struttura è capace di resistere, che non coincide con quelle di progetto ma sarà pari ad una aliquota di quest'ultima. Nello specifico, sulla base delle elaborazioni eseguite, si è trovato che la struttura non è capace di resistere al sisma di progetto come indicato dalla normativa tecnica italiana (D.M.14.01.2014 – NTC08) ma ad una accelerazione di picco pari a 0.09g corrispondente al 35% di quella di progetto prevista per la zona ove ricade l'immobile. Allo scopo di effettuare un miglioramento sismico, l'intervento sarà finalizzato ad incrementare tale soglia di intensità sismica sopportabile dall'edificio portandola al 50% di quella di progetto. In questa relazione si riportano anche i risultati della verifica di vulnerabilità corrispondente ad una soglia del 50% pari a 0.12g evidenziando il mancato soddisfacimento di tale limite nello stato di fatto.

Viene, a tal scopo, utilizzata una metodologia di calcolo basata su analisi statiche non-lineari (*analisi push-over*) condotte sul modello globale dell'edificio in cui gli elementi strutturali vengono modellati in accordo alle più avanzate metodologie di analisi non-lineare. In particolare le pareti portanti in muratura vengono modellate mediante un approccio per macro-elementi e l'utilizzo di un modello teorico innovativo. Per i dettagli si rimanda al cap. 6 "*Criteri di Modellazione*" della presente relazione.

Tutte le verifiche vengono eseguite con il metodo degli Stati Limite, quindi applicando un approccio di tipo prestazionale. In particolare le verifiche vengono eseguite, in termini di capacità globale di spostamento del sistema, a partire dalle curve di capacità (*curve di push-over*) e dalla domanda sismica dedotta dagli spettri di normativa. Tutto in accordo con le procedure riportate nelle recenti norme antisismiche.

Tale procedura permette di determinare un parametro globale di *sicurezza* della struttura nei confronti dell'azione sismica per ciascuno stato limite considerato.

La modellazione della struttura ed i relativi calcoli di verifica sismica sono stati condotti mediante il software di calcolo automatico *3DMacro*[®] di cui si riportano a seguire i dati principali.

Produttore	Gruppo Sismica s.r.l. Viale A. Doria 27, 95125 Catania Tel/Fax: 095-504749 info@grupposismica.it
Distributore	OmniaTest s.r.l. Via Nina da Messina 18, 98121 Messina Tel: 090-346309 info@omniatest.it
Versione	3.0(T2) 18-giu-14 step 01
Titolare licenza	Ing Lacquaniti Silvio_01
Numero di licenza	000349
Documento di validazione scientifica	Scaricabile dal sito www.3dmacro.it

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la verifica sismica dell'edificio, si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- **DM 14 Gennaio 2008:** *"Norme tecniche per le costruzioni"* (Testo Unico 2008).
- **Linee Guida** Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: *"Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni"* (bozza del 7 Marzo 2008).
- **UNI ENV 1991-1-1 28 Ottobre 1996 Eurocodice 1:** *"Basi di calcolo ed azioni sulle strutture"*.
- **UNI ENV 1992-1-1 27 Dicembre 1991 Eurocodice 2:** *"Progettazione delle strutture di calcestruzzo"*.
- **UNI ENV 1993-1-1 24 Aprile 1992 Eurocodice 3:** *"Progettazione delle strutture di acciaio"*.
- **UNI ENV 1996-1-1 31 Marzo 1998 Eurocodice 6:** *"Progettazione delle strutture di muratura"*.
- **UNI ENV 1998-1-1 1 Gennaio 2003 Eurocodice 8:** *"Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture"*.
- **Decreto 20 Novembre 1987:** *"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"*

3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Il corpo di fabbrica oggetto della verifica sismica ha ospitato in passato i locali destinati alla Biblioteca Regionale di Messina, e ricade all'interno del Plesso Centrale Universitario.

L'edificio oggetto dell'intervento è costituito da due elevazioni fuori terra, ciascuna di superficie complessiva pari a circa $530 m^2$, e da ulteriori due piani uno completamente interrato ed un altro seminterrato.

L'edificio nella sua interezza si presenta con struttura mista; in particolare le prime tre elevazioni presentano una struttura portante costituita da una intelaiatura in cemento armato con pilastri e travi che si sviluppano per tutta l'altezza complessiva dell'edificio, in collaborazione con una muratura portante realizzata in mattoni pieni e malta cementizia dello spessore variabile da $60 cm$ a $45 cm$, mentre l'ultima elevazione si presenta con struttura in c.a. intelaiata. In corrispondenza di ciascun interpiano sono presenti, in sommità alle murature, dei cordoli di cemento armato a sezione rettangolare di base pari allo spessore del muro sottostante e di altezza pari a $30 cm$. E' presente un torrino in sommità di ridotta superficie anch'esso in c.a.

I solai di interpiano sono realizzati mediante la disposizione di una soletta piena in cemento armato dello spessore di circa $20 cm$. In particolare, tale soletta è realizzata su di un grigliato di travi principali ($30 \times 40 cm^2$) che collegano a volo (in mezzo al solaio) le murature ortogonali

intervallate da travi secondarie di sezione ridotta (circa $30 \times 30 \text{ cm}^2$) aventi una particolare forma a "coda di rondine". Inoltre, le travi principali di sezione rettangolare presentano, in corrispondenza dell'innesto con il cordolo sopra la muratura, una variazione di sezione significativa in altezza che attribuisce alle stessa una particolare forma detta a "bocca di lupo".

La struttura risulta isolata poiché non è inserita all'interno di un aggregato di edifici .

La pianta dell'edificio si presenta di forma rettangolare, con dimensioni massime misurate su due direzioni ortogonali pari a circa 30,00 m per 17,55 m.

Le altezze di interpiano sono pari a 2,82m per il piano interrato, 2.53m per il piano seminterrato, 2.59 per il piano terra, 5,95m per il piano primo e 2,78m per il piano torrino.

Alla luce dei risultati delle prove sperimentali, si è accertato che quasi tutti i setti murari sono realizzati con muratura di mattoni pieni e malta cementizia dello spessore variabile dai 60cm ai 50cm, mentre solo alcuni in muratura di pietrame con ricorsi in c.a. e malta cementizia.

Nella modellazione dei cordoli in c.a. sono stati previste la presenza di armature longitudinali del tipo 32k liscio nella misura di $5\phi 20$ superiori ed inferiori, e staffe di contenimento trasversale $\phi 8/20\text{cm}$. Per quanto concerne gli elementi verticali in c.a., indagini locali hanno consentito di evidenziare la presenza di armature longitudinali del tipo 32k liscio nell'ordine dei $5\phi 20$ per lato con staffe $\phi 10/20\text{cm}$.

Nella modellazione, la fondazione è stata assunta come un vincolo rigido alla base della struttura.

Le verifiche sono state condotte assumendo nei calcoli un livello di conoscenza LC2 (Conoscenza Adeguata).

I parametri relativi alla classificazione sismica del sito di costruzione, la tipologia e classe dell'opera, la vita d'esercizio dell'opera e la classificazione morfologica e geologica del terreno di fondazione, sono così riportati:

Zona sismica

Regione	Località	Coordinate geografiche		ag (10% in 50 anni)
		Latitudine	Longitudine	
Sicilia	Messina [ME]	38° 11' 0" N	15° 33' 59" E	0.24

Tipologia struttura

Tipo di costruzione	Classe d'uso	Vita nominale	Cu	Periodo di riferimento
Opera ordinaria	III	50	1.50	75.00

Caratterizzazione suolo

Categoria suolo	Condizione topografica			
	Condizione	H _{pendio}	H _{edificio}	St
C	T1	-	-	1.00

Smorzamento

ξ	μ
%	
5.00	1.00

In particolare si considera il valore minimo dell'accelerazione sismica di picco ag in

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

corrispondenza del quale tutte le verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio risultano soddisfatte. Tale valore risulta essere pari a 0.09g.

Zona sismica

Regione	Località	Coordinate geografiche		ag (10% in 50 anni)
		Latitudine	Longitudine	
Sicilia	Messina [ME]	38° 11' 0" N	15° 33' 59" E	0.09

Tipologia struttura

Tipo di costruzione	Classe d'uso	Vita nominale	Cu	Periodo di riferimento
Opera ordinaria	III	50	1.50	75.00

Caratterizzazione suolo

Categoria suolo	Condizione topografica			
	Condizione	H _{pendio}	H _{edificio}	St
C	T1	-	-	1.00

Smorzamento

ξ	μ
%	
5.00	1.00

4. MATERIALI

Sulla base delle ricognizioni visive, sondaggi localizzati, indagini strutturali in situ ed in laboratorio, nonché della documentazione disponibile e indicazioni di normativa, con riferimento alla parte di struttura in muratura e di confinamento orizzontale dell'ossatura muraria si sono potuti desumere le caratteristiche meccaniche dei materiali che sono stati assunti nel successivo calcolo di verifica della struttura.

Di seguito si riporta la lista sintetica di materiali impiegati, mentre per il dettaglio dei parametri meccanici considerati nel calcolo si rimanda ai tabulati riportati in fondo a questa relazione:

Materiali esistenti

Materiali	Nome	Commento	LC	E	G	W
				MPa	MPa	kN/m ³
Muratura	Pietramalmacement	Materiale muratura	2	1980.00	580.00	21.00
Muratura	Mattonipienimacement	Materiale muratura	2	2700.00	750.00	18.00
Calcestruzzo	Calcestruzzo1	Materiale calcestruzzo	2	27386.00	11410.83	25.00
Acciaio per c.a.	acciaioLiscio	Materiale acciaio	2	210000.00	87500.00	78.50

5. AZIONI DI PROGETTO

Nel presente capitolo vengono riportate le azioni sollecitanti, divise per tipologia, considerate ai fini della verifica della struttura in oggetto. In particolare si distingue, coerentemente alle indicazioni di normativa, tra le azioni naturali e quelle antropiche.

5.1 Azioni antropiche

Tale categoria comprende tutte le azioni legate alle attività umane, in particolare vengono considerati tutti i carichi gravitazionali derivanti dai pesi propri degli elementi strutturali, dai pesi portati e dai sovraccarichi accidentali. I pesi propri (murature, elementi in c.a., ecc) vengono valutati in automatico dal programma mentre tutti gli altri vengono assegnati dall'utente in termini di valori caratteristici.

5.2 Azioni naturali

In questa categoria ricadono tutte le azioni che vengono generate da fenomeni naturali capaci di sollecitare in modo significativo la struttura: sisma, vento, neve, ecc.

5.2.1 Azione sismica

L'azione sismica viene valutata mediante gli spettri di normativa caratterizzati per ciascuno degli stati limite considerati. Nell'ambito della metodologia di analisi non-lineare tali spettri consentono di determinare la *domanda* di spostamento. La tabella sottostante riporta le caratterizzazione sismica del sito di costruzione:

- T_r : tempo di ritorno dell'evento sismico di progetto;
- a_g : accelerazione massima al suolo con probabilità di superamento del 5% nel periodo di riferimento ai fini della verifica della struttura;
- η : coefficiente legato allo smorzamento;
- S : coefficiente di suolo;
- T_B, T_C, T_D : periodi limite dei campi significativi dello spettro;

La tabella successiva riporta, per ciascun stato limite, le espressioni della componente orizzontale dello spettro di progetto elastico $S_d(T)$. La figura che segue riporta i grafici relativi agli spettri di progetto per ognuno degli stati limite considerati per la struttura in esame.

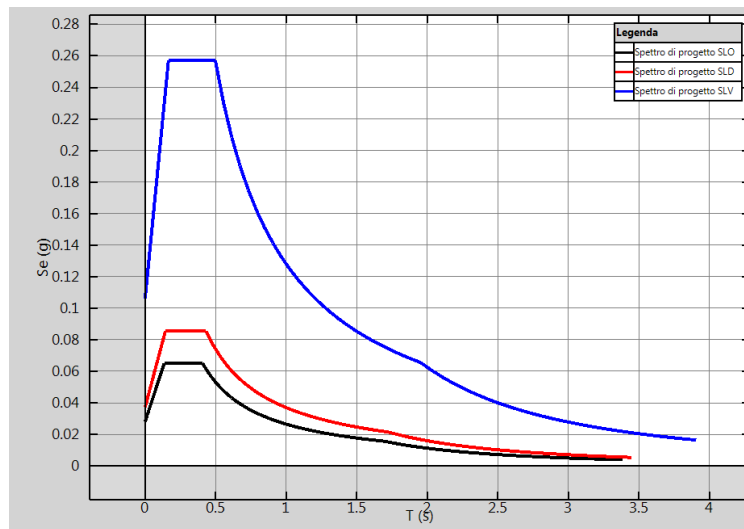
Tabella 5.1 Parametri spettrali di riferimento

Stato limite	T_r	microzonazione			η	S	T_B	T_C	T_D
		a_g/g	F_0^*	T_C^*					
				s			s	s	s
SLO	45.16	0.02	2.32	0.29	1.00	1.20	0.14	0.41	1.69
SLD	75.43	0.03	2.30	0.31	1.00	1.20	0.14	0.43	1.72
SLV	711.84	0.09	2.43	0.37	1.00	1.20	0.17	0.50	1.95
SLC	1462.18	0.12	2.46	0.40	1.00	1.20	0.18	0.53	2.07

(*) $S = S_{suolo} * S_t$ (condizione topografica)

Spettri di progetto

$T < T_B$	$T_B < T < T_C$	$T_C < T < T_D$	$T > T_D$
$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$	$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$	$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \frac{T_C}{T}$	$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \frac{T_C T_D}{T^2}$



Spettri di progetto adottati.

5.3 Condizioni di carico

Di seguito sono riportate le condizioni di carico utili per la definizione di tutte le combinazioni di carico utilizzate nelle analisi.

Condizioni di carico

Nome	Tipo	Favorevole	Sfavorevole	Principale
Gravity	Peso proprio		X	
Permanenti Strutturali	Carico permanente strutturale		X	
Permanenti Non Strutturali	Carico permanente non strutturale		X	
Permanenti Non Strutturali CD	Carico non strutturale compiutamente definito		X	
Variabili	Carico variabile		X	X
Concentrati	Carico concentrato		X	
Vento	Vento		X	
Spinta delle terre			X	

5.4 Combinazioni di carico

5.4.1 Combinazioni di carico sismiche

L'azione sismica (E_d), relativa allo stato limite considerato, deve essere combinata con i valori caratteristici dei carichi permanenti e con i valori "quasi permanenti" dei carichi variabili. I medesimi carichi gravitazionali devono essere considerati sia per la sovrapposizione degli effetti (sollecitazioni, spostamenti, ecc) sia per il calcolo delle masse sismiche.

$$C_u = E_d + \sum_{i=1}^{NG} G_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{NQ} Q_k^{(i)} \cdot \psi_2^{(i)}$$

Coefficienti di combinazione sismica

Categoria - Azione variabile	$\psi_{2,ss}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0.3
Categoria B Uffici	0.3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0.6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0.6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0.8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0.6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0.3
Categoria H Coperture	0.0
Vento	0.0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0.0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0.2
Variazioni termiche	0.0

Le seguenti tabelle riassumono le combinazioni di carico adottate nell'ambito delle diverse analisi sismiche eseguite.

5.3.2 Combinazioni di carico non sismiche

Nell'ambito delle verifiche non sismiche si distingue tra verifiche di esercizio (SLE) e verifiche di sicurezza allo stato limite ultimo (SLU).

Per ciascuna verifica i carichi vengono combinati secondo le prescrizioni di normativa:

- Combinazione Stati Limite Ultimi

$$C_u = \sum_{i=1}^{NG} G_k^{(i)} \cdot \gamma_G^{(i)} + Q_k^{(1)} \cdot \gamma_Q^{(1)} + \sum_{i=2}^{NQ} Q_k^{(i)} \cdot \gamma_Q^{(i)} \cdot \psi_0^{(i)}$$

- Combinazioni Stati Limite di Esercizio

Combinazione rara

$$Cr = \sum_{i=1}^{NG} G_k^{(i)} + Q_k^{(1)} + \sum_{i=2}^{NQ} Q_k^{(i)} \cdot \psi_0^{(i)}$$

Combinazione frequente

$$Cf = \sum_{i=1}^{NG} G_k^{(i)} + Q_k^{(1)} \cdot \psi_1^{(1)} + \sum_{i=2}^{NQ} Q_k^{(i)} \cdot \psi_2^{(i)}$$

Combinazione quasi permanente

$$Cp = \sum_{i=1}^{NG} G_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{NQ} Q_k^{(i)} \cdot \psi_2^{(i)}$$

Dove :

- G_k : valore caratteristico dei carichi permanenti
- Q_k : valore caratteristico dei carichi variabili
- $Q_k^{(1)}$: carico variabile principale

I coefficienti ψ consentono di calcolare la quota del carico variabile in relazione alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento :

- ψ_0 : *valore raro* - P. superamento < 10%
- ψ_1 : *valore frequente* - P. superamento > 10%
- ψ_2 : *quasi permanente* - P. superamento > 50%

La norma riporta tali coefficienti in relazione alla destinazione d’uso degli ambienti:

Coefficienti di combinazione carichi variabili

Categoria - Azione variabile	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3
Categoria B Uffici	0.7	0.5	0.3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0.7	0.7	0.6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0.7	0.7	0.6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1.0	0.9	0.8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0.7	0.7	0.6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0.7	0.5	0.3
Categoria H Coperture	0.0	0.0	0.0
Vento	0.6	0.2	0.0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0.5	0.2	0.0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2
Variazioni termiche	0.6	0.5	0.0

6. CRITERI DI MODELLAZIONE

Di seguito vengono riportati i principali aspetti legati alla modellazione in *3DMacro*. Alla base del software vi è un modello teorico non lineare innovativo, capace di modellare il comportamento fino a collasso della muratura nel proprio piano con un onere computazionale estremamente ridotto rispetto alle più generali modellazioni agli elementi finiti non-lineari.

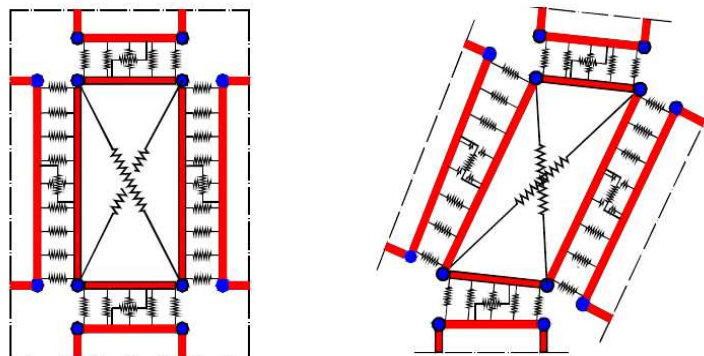
Tale modello può essere collocato nell'ambito dei cosiddetti macro-modelli essendo basato su una modellazione meccanica equivalente di una porzione finita di muratura concepita con l'obiettivo di cogliere i meccanismi di collasso nel piano tipici dei fabbricati murari.

Nel modellare l'edificio in esame sono state ritenute valide le seguenti ipotesi di base:

1. Le pareti agiscono solo nel proprio piano, viene invece trascurata la rigidezza e resistenza fuoripiano della muratura.
2. Le pareti interagiscono tra loro in corrispondenza degli impalcati mediante l'interposizione di cordoli di piano e diaframmi di collegamento.
3. Il grado di ammassamento tra le pareti e gli orizzontamenti e la rigidezza degli orizzontamenti stessi è sufficiente a garantire un comportamento *scatolare* ossia d'insieme della struttura nei confronti delle azioni sismiche.

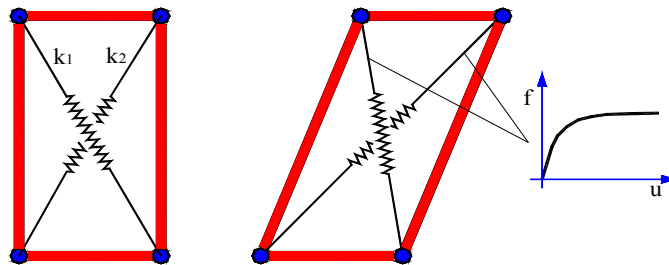
6.1 Pannelli e pareti murarie

I pannelli murari vengono modellati mediante un innovativo macro-elemento capace di modellare il comportamento nel piano della muratura cogliendo in modo distinto tutti i meccanismi di collasso: meccanismo di rottura flessionale (*rocking*), rottura a taglio per fessurazione diagonale e rottura a taglio per scorrimento. Si tratta di un modello meccanico equivalente costituito da un quadrilatero articolato i cui vertici sono collegati da molle diagonali non-lineari e i cui lati rigidi interagiscono con i lati degli altri macro-elementi mediante delle interfacce discrete con limitata resistenza a trazione.



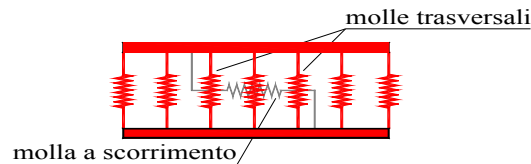
Interazione tra un pannello e gli elementi limitrofi mediante letti di molle.

Pertanto il modello si può pensare suddiviso in due elementi principali: un elemento pannello costituito dal quadrilatero articolato e da un elemento di interfaccia costituito da un insieme discreto di molle che stabiliscono il legame che caratterizza l'interazione non-lineare con i quadrilateri eventualmente adiacenti o con i supporti esterni.



Elemento pannello.

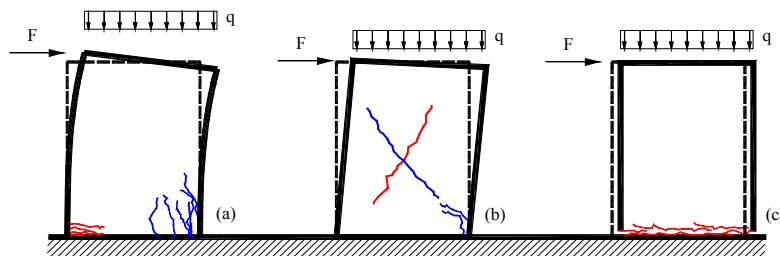
Le molle diagonali dell'elemento pannello hanno il compito di simulare la deformabilità a taglio della muratura rappresentata. Nelle molle poste in corrispondenza delle interfacce è concentrata la deformabilità assiale e flessionale di una porzione di muratura corrispondente a due pannelli contigui.

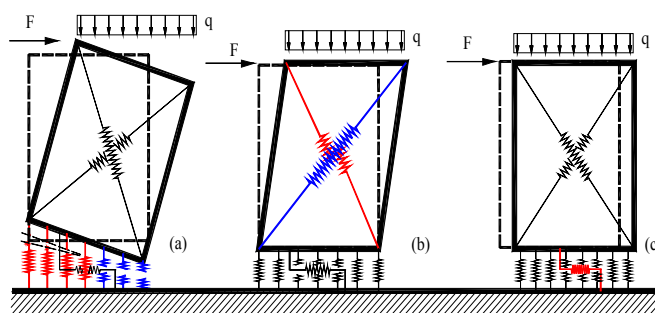


Elemento di interfaccia.

La figura seguente riporta uno schema meccanico relativo al comportamento piano dell'interfaccia, in esso si può osservare una fila di n molle flessionali (ortogonali all'interfaccia) e una molla longitudinale per la modellazione dello scorrimento nel piano. Il numero delle molle trasversali è arbitrario, esso viene scelto in base al grado di dettaglio che si intende raggiungere; è importante notare che all'aumentare del numero di molle non corrisponde un aumento del numero di gradi di libertà necessari alla descrizione della cinematica del sistema tuttavia aumenta l'onere computazionale associato alla non-linearità delle molle.

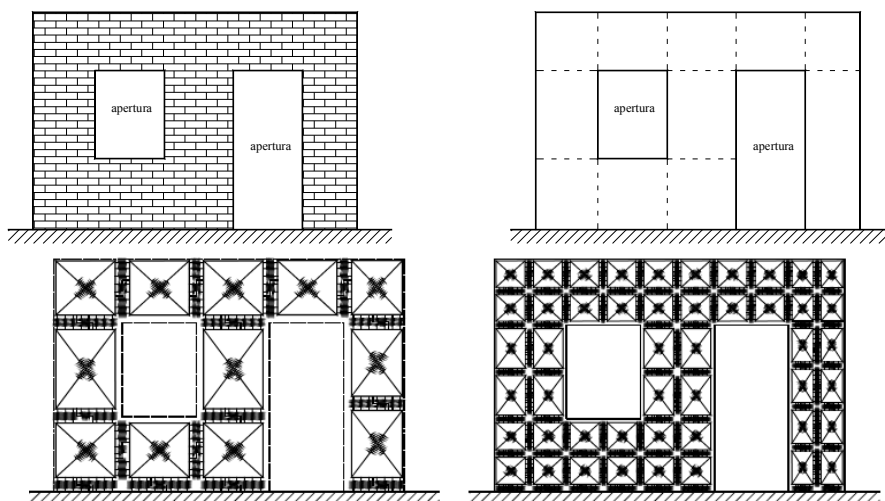
Come già accennato il modello consente di simulare, in modo distinto, tutti i principali meccanismi di collasso nel piano della muratura. In particolare le molle diagonali del pannello simulano il meccanismo di rottura a taglio per fessurazione diagonale, le molle trasversali delle interfacce simulano il meccanismo di fessurazione e schiacciamento flessionale ed infine la molla longitudinale simula il meccanismo di scorrimento.





Simulazione dei meccanismi di collasso: fessurazione flessionale (a), meccanismo di rottura a taglio per fessurazione diagonale (b) e per scorrimento (c).

Le pareti murarie vengono modellate mediante assemblaggio di più macro-elementi. Ciascun pannello murario, maschio o fascia di piano, pu essere modellato con un singolo macro-elemento, oppure utilizzando una *mesh* più fitta di questi per descrivere meglio i meccanismi di danno.



Modellazione di una parete piana

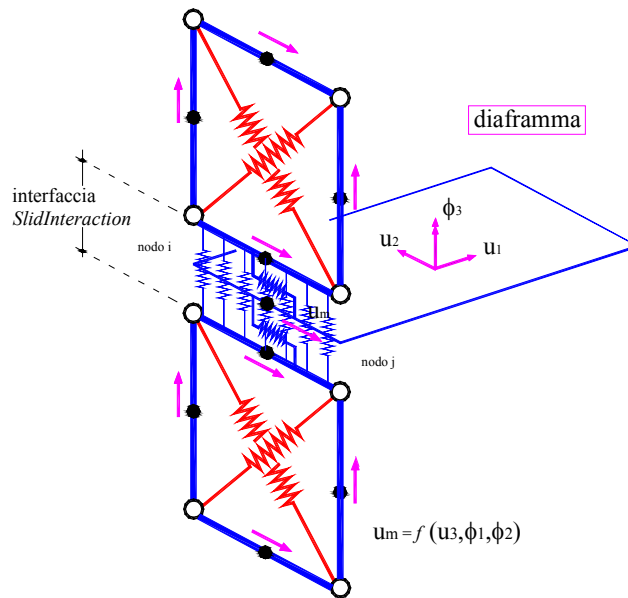
Come accennato all'inizio del paragrafo, ciascuna parete agisce unicamente nel proprio piano. Il comportamento 3D viene ottenuto mediante l'interazione tra gli elementi delle pareti e degli elementi di collegamento: diaframmi e cordoli di piano. I particolari di tali interazioni vengono illustrati nel seguito.

6.2 Interazione tra le pareti e i diaframmi di piano

La presenza degli impalcati viene simulata mediante diaframmi di collegamento, rigidi o deformabili nel proprio piano. In entrambi i casi, gli aspetti legati alla deformabilità flessionale del diaframma non vengono presi in considerazione.

L'interazione tra i diaframmi, siano essi rigidi o deformabili, e i pannelli delle pareti viene modellata introducendo, in corrispondenza dei lati dei pannelli a contatto con diaframmi, particolari elementi di interfaccia.

Tali interfacce vengono denominate *SlidInteraction* e prevedono due molle a scorrimento distinte; ciascuna di esse simula l'interazione a scorrimento tra un pannello e il diaframma.



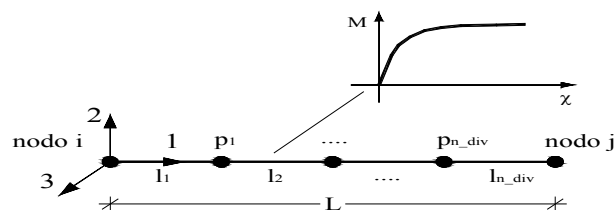
Interazione pareti-diaframmi di piano

6.3 Interazione tra le pareti e cordoli o architravi

Gli elementi strutturali secondari come cordoli, architravi, travi e pilastri, vengono modellati attraverso elementi finiti non lineari di tipo monodimensionali (elementi asta o *frame*) a plasticità concentrata, la presenza di eventuali tiranti viene invece modellata mediante elementi reagenti solo allo sforzo assiale di trazione e non reagente a compressione tipo *truss*. A seconda del tipo di interazione che l'elemento finito scambia con la muratura, nel seguito si farà riferimento alla seguente distinzione:

- *frame* libero: Si tratta di elementi esterni alla muratura che interagiscono con la muratura solo puntualmente (ad es. telai indipendenti, collegati alla struttura a livello di impalcato);
- *frame* interagente (cordolo): In tal caso l'elemento si trova inserito all'interno di una parete muraria ed interagisce con essa per tutta la sua lunghezza sia flessionalmente che assialmente.

Il comportamento meccanico dei frame viene caratterizzato assegnando un legame momento/curvatura e un legame sforzo normale/allungamento specifico. Entrambi i legami possono essere non lineari.

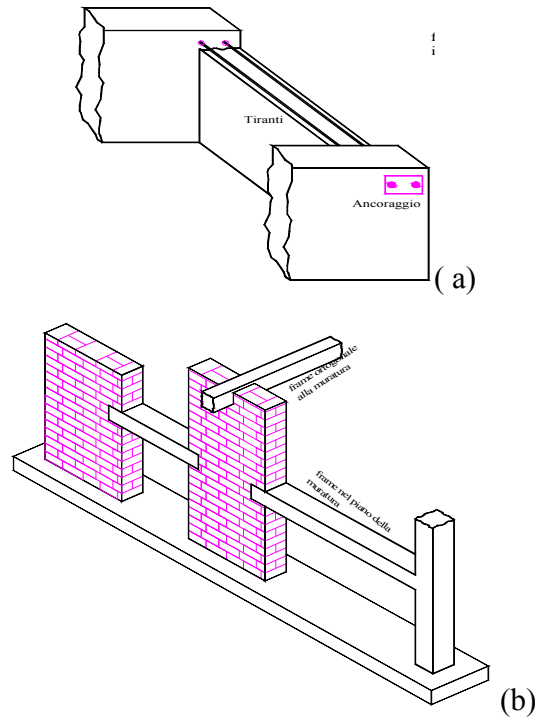


Schema meccanico elemento asta

Dal punto di vista flessionale, per cogliere le progressive plasticizzazioni dei frame e per consentire, nel caso di frame interagenti, l'interazione con la muratura, viene prevista la possibilità di suddividere il frame in un numero arbitrario di sottoelementi mediante l'introduzione di nodi intermedi.

L'aspetto più importante legato all'introduzione degli elementi frame non è tanto il comportamento proprio degli elementi quanto, invece, la modellazione dell'interazione tra questi e gli elementi murari.

Seguendo la classificazione fatta in precedenza, si hanno frame liberi e frame interagenti. I frame liberi, interagiscono con la muratura solo in corrispondenza degli estremi. Questi ultimi possono simulare elementi in calcestruzzo esterni alla muratura connessi con essa solo in modo puntuale oppure, molto più frequentemente, elementi quali tiranti o catene, che vengono ancorati in corrispondenza degli angoli di un edificio o in corrispondenza delle zone della parete in muratura interessate dalla presenza dei capi-chiave.

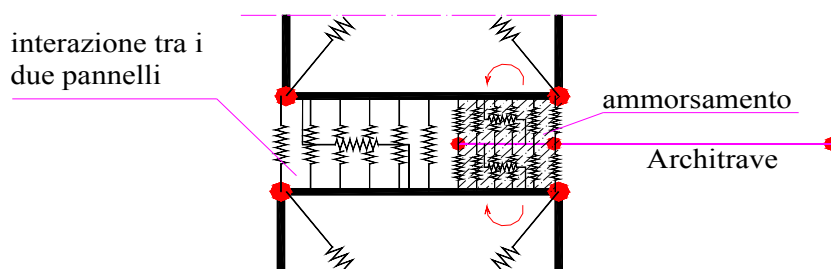


Esempi di frame non completamente inglobati nella muratura ma interagenti con essa:
(a) inserimento di tiranti; (b) telai in c.a. collaboranti con la struttura muraria.

Un elemento frame può essere vincolato in corrispondenza di un vertice a un pannello murario mediante un vincolo interno, fisso o cedevole elasticamente, in tal caso potrà trasferire forze alla muratura ma non viene prevista la possibilità di trasferire coppie.

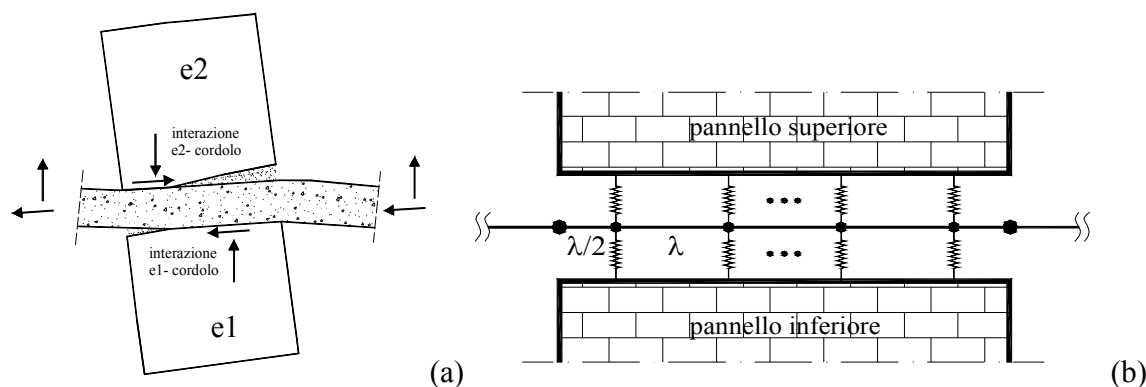
L'accoppiamento tra un frame e la muratura può avvenire per interposizione di molle non lineari che simulano la zona di ammorsamento. In tal caso il grado di vincolo dipende dalla lunghezza della parte di elemento a contatto e varia durante l'evolversi dell'analisi.

Tale possibilità risulta molto utile per simulare fenomeni di sfilamento o di distacco come, ad esempio, per gli architravi, spesso dotati di esigue lunghezze di ancoraggio per cui il contributo del frame viene limitato fortemente dal collasso del vincolo.



Esempio di modellazione degli elementi architrave.

Si consideri adesso la situazione di un elemento strutturale totalmente inserito tra due pannelli murari e interagente con essi (ad esempio cordolo di piano). In questo il frame interagisce lungo tutto il suo sviluppo con la muratura, sia da un punto di vista flessionale che da un punto di vista assiale.

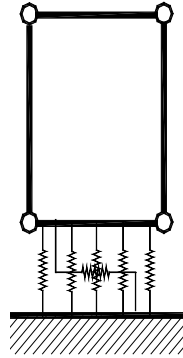


Schematizzazione dell'interazione tra due pannelli e un frame intermedio: comportamento reale (a) e modellazione (b).

Naturalmente il frame deve essere suddiviso in sottoelementi e tale suddivisione deve necessariamente essere coerente con la distribuzione delle molle di interfaccia.

6.4 Interazione con il suolo

L'interazione con il suolo è garantito da interfacce del tutto analoghe a quelle interposte tra i pannelli. La rigidezza delle molle trasversali viene tarata in modo da considerare la deformabilità della muratura e quella del terreno (terreno elastico alla Winkler).



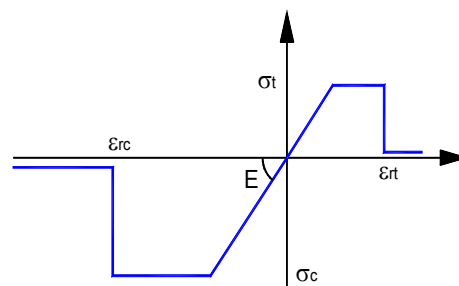
Interfaccia pannello - suolo

6.5 Legami costitutivi

Muratura: I tre aspetti fondamentali della muratura: flessione, taglio e scorrimento vengono modellati in modo indipendenti con legami costitutivi specifici.

Il comportamento assiale flessionale della muratura, concentrato nelle molle trasversali di interfaccia, è di tipo elastico perfettamente plastico con limitazioni negli spostamenti sia a trazione che a compressione. Esso viene assegnato dall'utente attraverso i seguenti parametri:

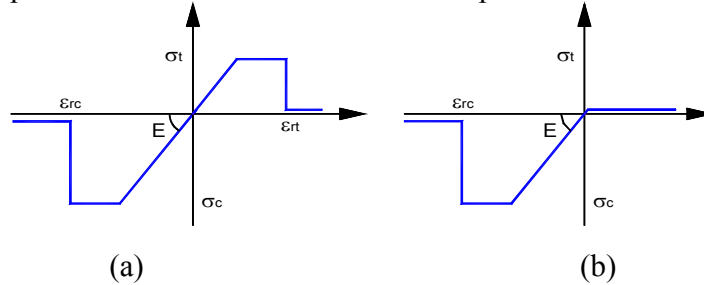
- E : modulo di deformabilità normale;
- σ_t : resistenza a trazione;
- σ_c : resistenza a compressione;
- ϵ_{rt} : deformazione ultima a trazione;
- ϵ_{rc} : deformazione ultima a compressione.



Legame costitutivo a flessione della muratura.

Il comportamento è di tipo fessurante: nel caso in cui viene raggiunto il limite di rottura a compressione si ha la rottura definitiva della muratura. In caso di rottura a trazione il materiale

perde la possibilità di resistere a successivi carichi a trazione (materiale fessurato), continua a potere resistere a compressione nel momento in cui viene ripristinato il contatto tra gli elementi.



Comportamento di tipo fessurante: (a) muratura integra; (b) muratura fessurata.

Il comportamento a taglio dei pannelli viene modellato mediante un legame elastico-plastico simmetrico a trazione e a compressione, superficie di snervamento alla Coulomb e limite nelle deformazioni.

I parametri caratterizzanti il legame sono :

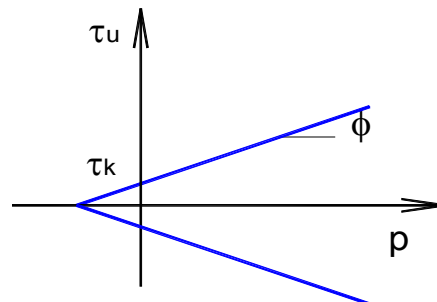
- G : modulo di deformabilità tangenziale;
- τ_k : resistenza a taglio in assenza di sforzo normale;
- ϕ : tangente dell'angolo di attrito interno;
- γ_u : scorrimento ultimo;

La resistenza ultima a taglio (T_u) è data dalla seguente relazione:

$$\tau_u = \tau_k + p\phi$$

$$T_u = \tau_u \cdot A$$

dove p rappresenta la compressione media agente sul pannello, A l'area trasversale. Il dominio di snervamento vien riportato in figura.



Dominio di snervamento a taglio di tipo alla Coulomb.

Il comportamento a scorrimento viene modellato mediante un legame rigido plastico con snervamento alla Coulomb caratterizzato da un valore di coesione (c) e coefficiente di attrito interno (μ).

Calcestruzzo e acciaio: Al fine di determinare il legame delle cerniere plastiche si fa riferimento a un legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed elastico perfettamente plastico per l'acciaio.

Noto il legame momento curvatura per la sezione considerata, le cerniere plastiche avranno comportamento di tipo rigido plastico, con resistenza pari al momento ultimo della sezione.

7. METODOLOGIA DI ANALISI

Il calcolo della risposta della struttura viene eseguito mediante analisi statiche nonlineari di tipo incrementale, nelle quali il carico viene applicato per passi successivi. Alla fine di ciascun passo lo stato del modello viene aggiornato a seguito di eventi plastici (ossia del danneggiamento della struttura).

In particolare vengono eseguite delle analisi push-over che consistono nell'applicare una combinazione di carichi verticali e successivamente una distribuzione di carichi orizzontali, costante in forma e con intensità crescente fino al collasso della struttura.

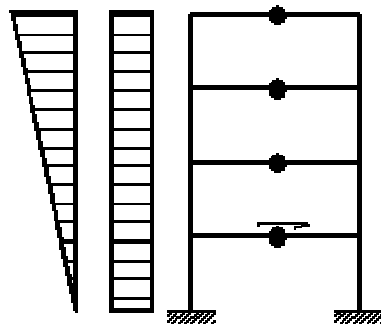
I risultati di tali analisi vengono riportati tramite appositi grafici (*curve di capacità*) che rappresenta lo spostamento di un punto rappresentativo della struttura (*punto di controllo*) in funzione del taglio alla base. Tali curve di capacità costituiscono la base per effettuare la stima di vulnerabilità sismica mediante l'utilizzo della procedura riportata nei capitoli successivi.

7.1 Procedura di analisi *Push - Over*

La fase di applicazione delle azioni orizzontali prevede due fasi distinte: una prima fase a controllo di forze in cui il vettore di carico viene applicato proporzionalmente ed in modo incrementale fino ad una condizione di singolarità della matrice di rigidezza, dovuta all'incapacità della struttura di sostenere ulteriori incrementi di carico; una successiva fase in cui alla struttura vengono imposti degli incrementi di spostamento in corrispondenza di particolari nodi della struttura (*punti di controllo*), a seguito dei quali viene valutata la resistenza residua all'aumentare del livello di deformazione.

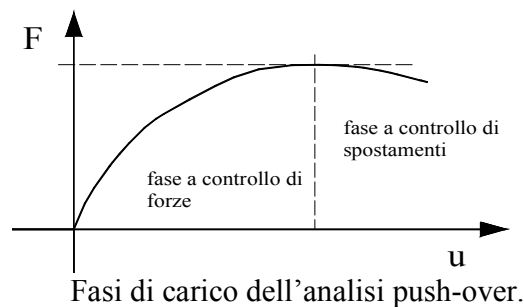
Nella fase a controllo di forze il vettore di carico (F) ha una forma prefissata, proporzionale alle masse o di tipo triangolare inversa, mentre viene incrementata a passi regolari la sua intensità.

$$dF = \lambda_{step} \cdot F_0$$



Distribuzioni di forze orizzontali.

La procedura di analisi a controllo di spostamento viene avviata quando la struttura non è più in grado di resistere ad ulteriori incrementi di carico, ciò comporta che la matrice di rigidezza del sistema non risulta più invertibile. In questa condizione ad ulteriori incrementi di spostamento nella struttura non corrispondono incrementi di resistenza, al contrario la struttura è caratterizzata da un progressivo decadimento di resistenza associato al susseguirsi di rotture e/o degni di elementi strutturali che hanno raggiunto le loro riserve di duttilità o i limiti di resistenza.



La scelta dei punti di controllo viene effettuata in modo tale che siano rappresentativi della struttura. Ad esempio per gli edifici in cui sono riconoscibili livelli di piano i punti di controllo coincidono con i baricentri degli impalcati. La distribuzione di spostamenti imposti viene determinata dal programma in modo da amplificare la deformata registrata nell'ultimo passo della fase a controllo di forza, proporzionalmente all'incremento di spostamenti relativo all'ultimo passo dell'analisi a controllo di forze.

Uno dei punti a spostamento imposto viene considerato come punto "target" e il suo spostamento verrà monitorato durante l'analisi in modo da determinare l'interruzione dell'analisi al raggiungimento di uno spostamento limite imposto.

7.2 La matrice di rigidezza della struttura

All'inizio di ogni analisi vengono costruite tutte le matrici di rigidezza elementari degli elementi. Successivamente viene costruita per assemblaggio la matrice globale della struttura (\mathbf{K}).

Alla fine di ogni passo di carico è necessario aggiornare la matrice di rigidezza globale relativamente agli elementi che hanno subito eventi plastici. In tal caso si parla di matrice di rigidezza *corrente* o *tangente*.

7.3 Algoritmo di risoluzione nel passo

Ad ogni passo del processo incrementale il sistema è governato da un legame lineare :

$$dF = K - dU$$

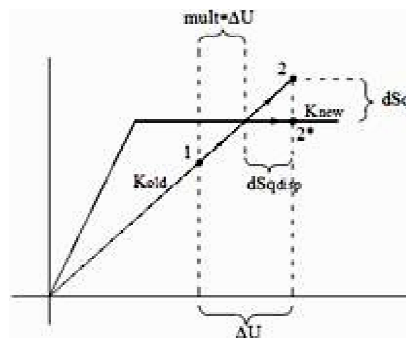
dove: dF rappresenta l'incremento delle forze esterne, \mathbf{K} la matrice corrente, dU l'incremento di

spostamenti nodali conseguenti al carico applicato.

La risoluzione di tale sistema lineare, a causa delle elevate dimensioni del problema, rappresenta l'onere maggiore di tutta la procedura numerica. Al fine di ridurre i tempi di elaborazione il problema viene affrontato eseguendo una fattorizzazione LU della matrice di rigidezza, memorizzata in formato sparso, mediante l'utilizzo di algoritmi in forma chiusa. Successivamente il sistema viene risolto mediante il metodo della sostituzione inversa alla Gauss.

All'inizio di ogni passo di carico si tenta di attribuire l'intero incremento di carico (dF). Noto quindi il vettore degli spostamenti nodali (dU) e considerando il sistema con le caratteristiche elastiche congelate a inizio passo, è possibile determinare la deformata di tutti gli elementi, ciò permette di risalire all'incremento di "stato" (forza, spostamenti, ecc) subito dalle molle che costituiscono il modello discreto.

Alla fine del passo vengono registrate tutte le molle che hanno subito eventi plastici e il relativo errore (dSq) commesso. Nella figura che segue, a titolo di esempio viene rappresentato l'incremento di stato di una generica molla elasto-plastica (che passa dallo stato iniziale 1 a quello finale 2). In questo caso l'evento plastico è rappresentato dal superamento del limite di snervamento della molla e l'errore viene calcolato come la differenza tra la forza della molla a fine passo e il suo limite di snervamento, normalizzato rispetto alla stessa forza di snervamento.



Errore dovuto allo snervamento di una molla elasto-plastica .

Nel caso in cui l'errore risulta maggiore della tolleranza il passo viene opportunamente ridotto in modo da fare rientrare l'errore all'interno della tolleranza fissata. Si procede quindi effettuando ulteriori sottopassi fino a quando viene applicato l'intero passo di carico.

La procedura appena descritta non richiede di iterare nel passo, garantisce quindi da possibili problemi di convergenza numerica conferendo notevole robustezza al solutore.

7.4 Ridistribuzioni

A seguito di una rottura fragile l'elemento viene rimosso dal modello e si procede alla redistribuzione delle forze cui risulta soggetto al resto della struttura.

La redistribuzione viene condotta mantenendo bloccati gli spostamenti imposti, indicando con u_R il vettore degli spostamenti mantenuti liberi, il legame costitutivo può essere espresso nella seguente forma :

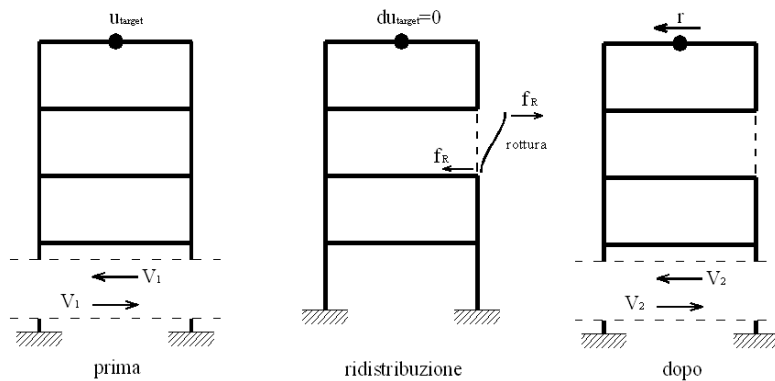
$$\begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} u_R \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_R \\ r \end{bmatrix}$$

Dove il vettore f_R rappresenta le forze nodali esterne equivalenti alle forze elastiche interne cui risulta soggetto l'elemento che giunge a rottura, e il vettore r rappresenta le reazioni che si generano in corrispondenza dei gradi di libertà bloccati.

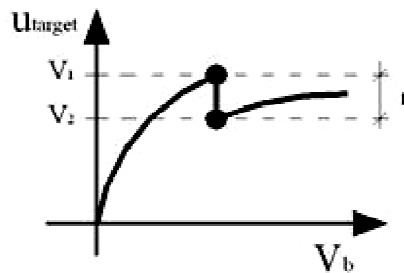
Risolvendo il sistema si ottiene:

$$\begin{cases} u_R = K_{11}^{-1} \cdot f_R \\ r = K_{12}^T \cdot u_R \end{cases}$$

Le reazioni vincolari r corrisponderanno alla perdita di resistenza della struttura durante la redistribuzione come illustrato nella rappresentazione che segue in cui viene bloccato solo lo spostamento di sommità della struttura.



Rottura di un elemento.



Repentino calo del taglio alla base a seguito della rottura di un elemento strutturale.

8 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche vengono eseguite seguendo l'approccio agli Stati Limite, quindi un approccio di tipo prestazionale. Nell'ambito delle strutture in muratura soggette ad azioni sismiche si distinguono due stati limite, corrispondenti al raggiungimento di opportuni livelli di danneggiamento della struttura, questi possono essere definiti come segue:

Stato Limite di Danno Limitato (SLD): La struttura subisce danni lievi e perlopiù concentrati in corrispondenza delle parti non strutturali.

Stato Limite Di Danno Severo (SLU): La struttura subisce danni gravi anche alle parti strutturali ma non perde la capacità di sostenere i carichi verticali.

Ulteriori stati limite, diversi da quelli presi in considerazione per il comportamento sismico, vengono scelti dal committente in concerto con il progettista. A tal proposito si rimanda alla dichiarazione congiunta allegata alla presente relazione.

Il coefficiente di sicurezza dalla struttura nei confronti del sisma viene determinato in termini di spostamento. La verifica, eseguita secondo le prescrizioni contenute al punto C7.3.4.1 delle linee guida del TU 2008, consiste nel confrontare la capacità di spostamento dedotta dalla curva di capacità della struttura con la domanda di spostamento determinata mediante il passaggio a un sistema equivalente a un grado di libertà e l'utilizzo degli spettri di progetto.

8.1 Procedura di stima di vulnerabilità in termini di spostamento

La metodologia di verifica utilizzata consiste nel determinare la domanda di spostamento che un sisma di intensità corrispondente allo stato limite considerato richiede al sistema. Tale spostamento richiesto verrà quindi confrontato con lo spostamento effettivo del sistema, deducibile dalla curva *push-over*, al momento del raggiungimento del medesimo stato limite.

La struttura è in sicurezza al momento in cui la domanda di spostamento risulta inferiore alla possibilità di deformazione che la struttura possiede. Il coefficiente di sicurezza della struttura rispetto allo stato limite considerato è ottenuto dal rapporto tra la capacità di spostamento e lo spostamento richiesto.

- Calcolo della domanda di spostamento

Il calcolo della richiesta di spostamento, viene eseguito mediante l'utilizzo degli spettri elastici (di intensità corrispondente allo stato limite in esame) e considerando un sistema "*ridotto*" ad un grado di libertà, "*equivalente*" al sistema reale. Seguendo la procedura descritta al punto C7.3.4.1 delle linee guida del TU 2008.

La curva di capacità del sistema ridotto viene ottenuta scalando la curva di pushover del punto di controllo master, applicando un coefficiente di partecipazione, Γ , definito come segue:

$$\Gamma = \frac{\sum_{i=1}^N m_i \cdot \phi_i}{\sum_{i=1}^N m_i \cdot \phi_i^2}$$

Dove :

m_i : massa associata alla i-esimo punto di controllo, che può essere identificata con la massa di una quota sismica quando il punto di controllo coincide con il baricentro di un impalcato;

ϕ : vettore rappresentativo del primo modo della struttura nella direzione considerata dell'azione sismica, normalizzato al valore unitario della componente relativa al punto di controllo.

Al sistema ridotto viene associata una massa equivalente (m^*) della struttura, definita come segue:

$$m^* = \sum_{i=1}^N m_i \cdot \phi_i$$

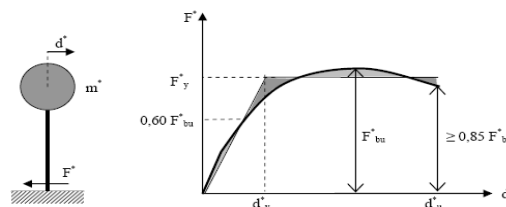
La curva del sistema ridotto viene semplificata secondo una bilatera equivalente caratterizzata da :

k^* : rigidità elastica

F_y^* : limite elastico

u_y^* , u_u^* : spostamento al limite elastico e ultimo

La rigidità della bilatera equivalente viene fissata pari alla rigidità secante alla curva del sistema ridotto in corrispondenza di un livello di forza pari al 60% del massimo. Il limite di snervamento viene quindi determinato imponendo l'equivalenza energetica tra i due sistemi.



Equivalenza energetica.

Il periodo del sistema ridotto risulta:

$$T^* = 2\pi\sqrt{\frac{m^*}{k^*}}$$

Per strutture flessibili con $T^* \geq T_c$ lo spostamento massimo del sistema bilineare (d_{\max}^*) pu essere assunto pari al massimo spostamento di un sistema elastico equivalente ($d_{e,\max}^*$). Tale parametro pu essere desunto dallo spettro di progetto in termini di spostamento S_{De} :

$$d_{\max}^* = d_{e,\max}^* = S_{De}(T^*)$$

Per strutture rigide ($T^* < T_c$) lo spostamento massimo del sistema non lineare viene amplificato rispetto a quello del sistema elastico equivalente utilizzando l'espressione :

$$d_{\max}^* = \frac{d_{e,\max}^*}{q^*} \left[1 + (q^* - 1) \frac{T_c}{T^*} \right] \geq d_{e,\max}^*$$

con :

$$q^* = \frac{S_e(T^*) \cdot m^*}{F_y^*}$$

Lo spostamento del punto di controllo della struttura reale si ottiene :

$$d_{\max} = \Gamma \cdot d_{\max}^*$$

- Calcolo della capacità di spostamento

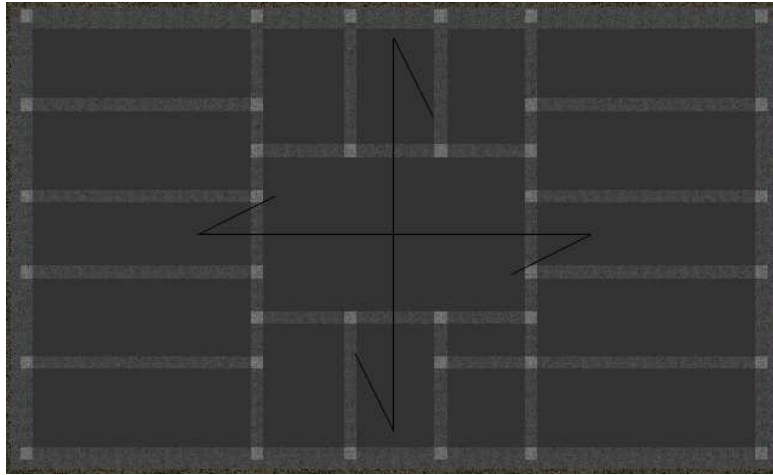
Le capacità di spostamento della struttura per ciascuno stato limite vengono identificati, sulla curva di capacità come segue : (C7.8.1.5.4 del Testo Unico 2008):

- Capacità di spostamento allo SLU (d_u): spostamento del punto di controllo corrispondente ad una riduzione della resistenza pari al 20% del massimo;
- Capacità di spostamento allo SLD (d_d): valore di spostamento del punto di controllo minore tra quello corrispondente al raggiungimento della massima forza e quello per il quale lo spostamento relativo tra due punti sulla stessa verticale appartenenti a piani consecutivi eccede il valore dello 0.3% dell'altezza di piano.

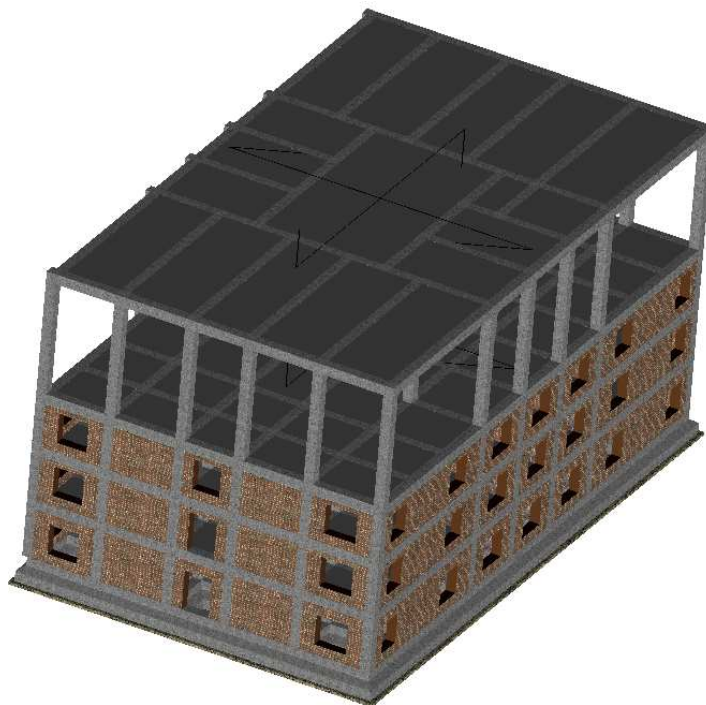
Per ciascun stato limite viene definito un coefficiente di sicurezza come il rapporto tra la capacità di spostamento e la relativa domanda.

9. DETTAGLI DI MODELLAZIONE

Di seguito si riportano le caratteristiche principali del modello numerico della struttura in oggetto. Tali informazioni facilitano la lettura dei risultati riportati nei capitoli successivi della presente relazione e i tabulati di calcolo allegati.

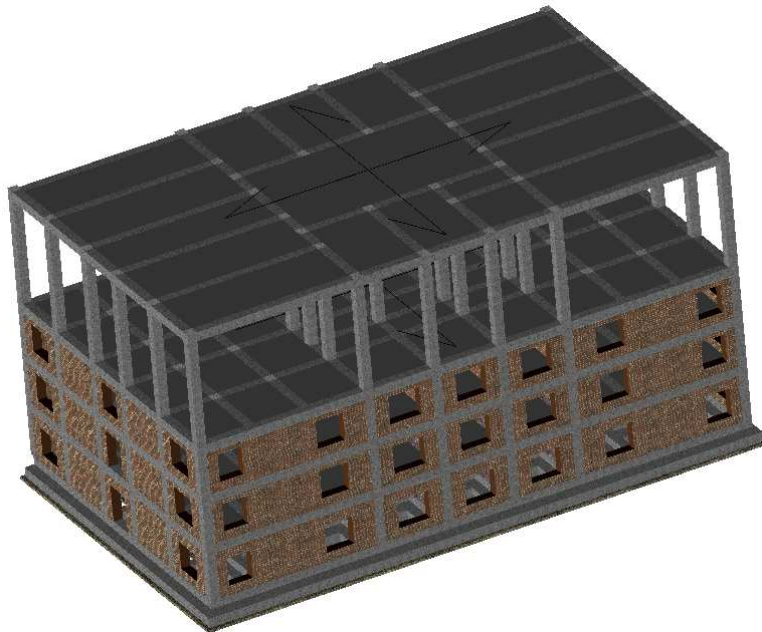


Modello 3DMacro - Vista piana

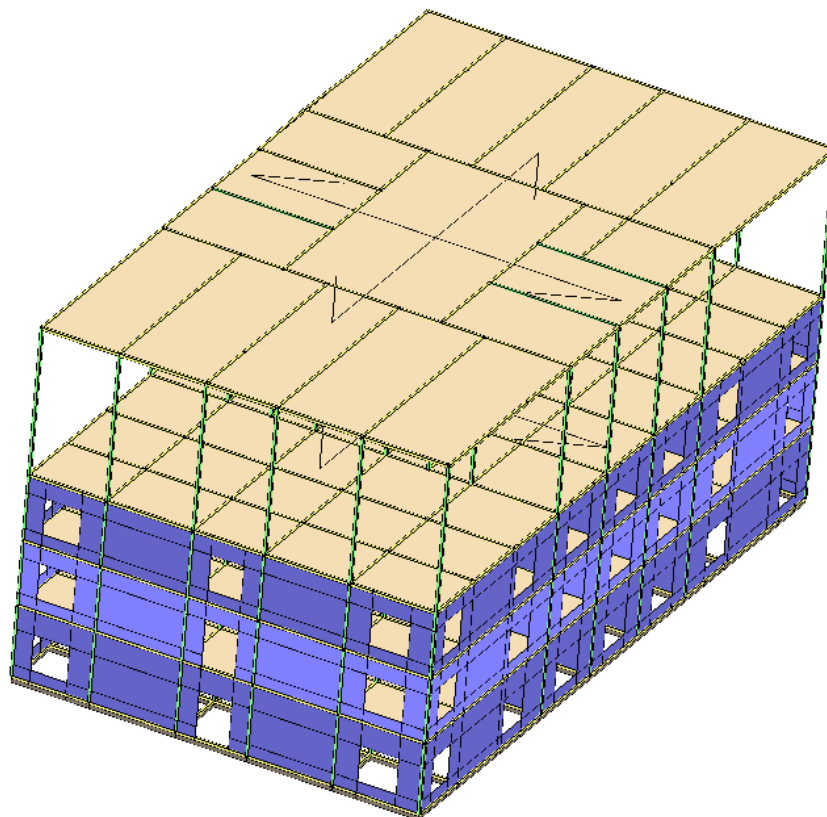


Modello 3DMacro - Vista assonometrica 1

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
"Giacomo Longo" di Messina
Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti



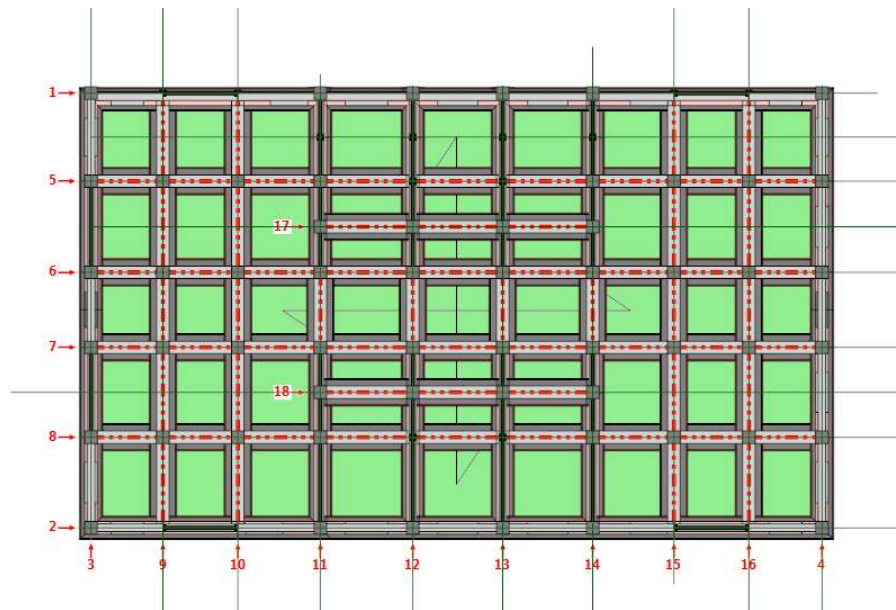
Modello 3DMacro - Vista assometrica 2



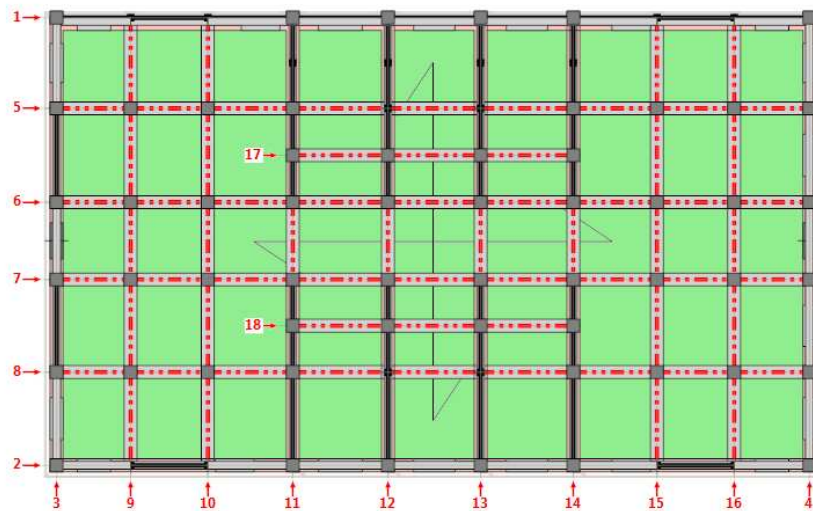
Modello 3DMacro - Vista assometrica 1

9.1 Schemi resistenti

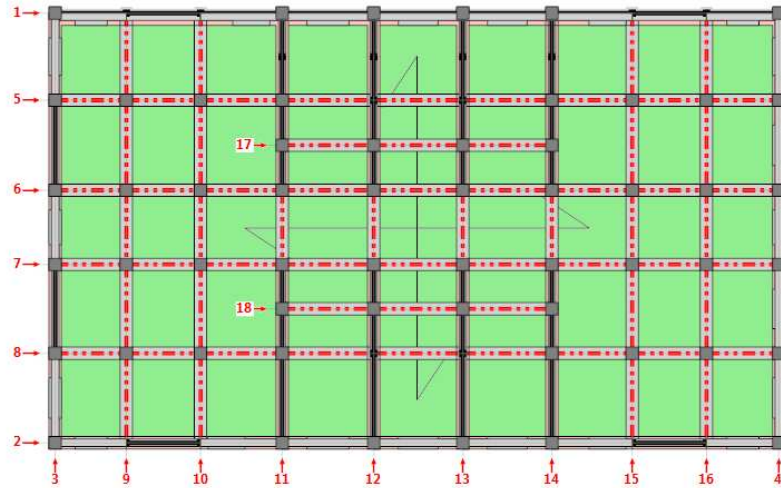
Si riportano di seguito le piante dell'edificio con l'indicazione e denominazione degli elementi resistenti (setti murari, telai).



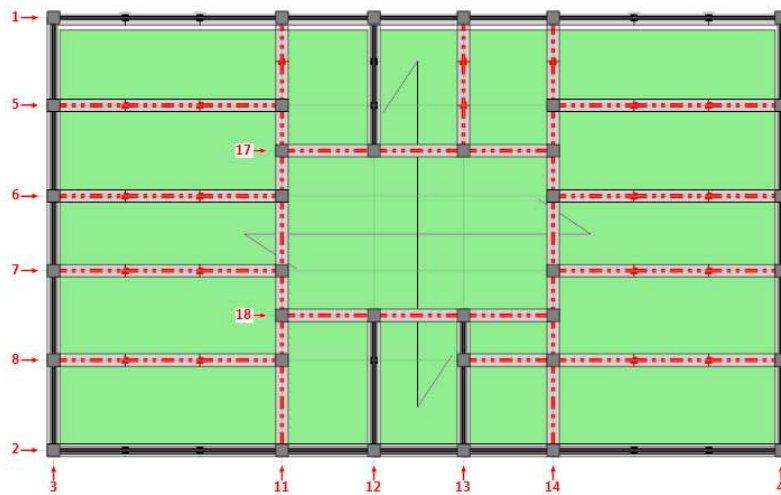
Pianta a quota 302 cm con l'indicazione dei numeri attribuiti alle pareti.



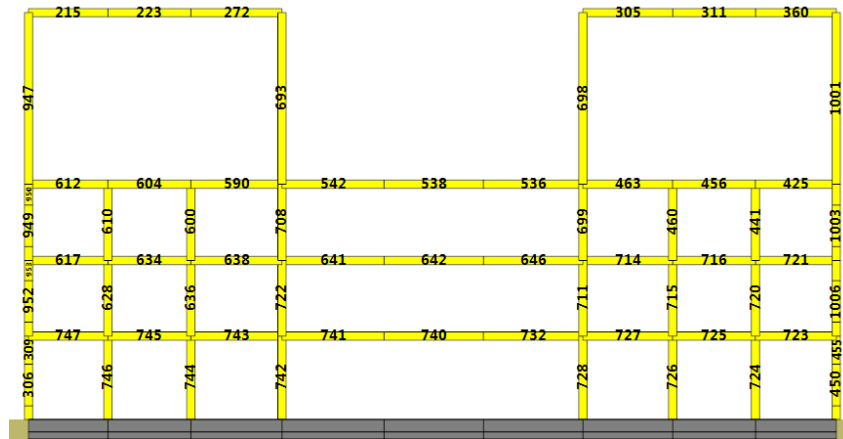
Pianta a quota 575 cm con l'indicazione dei numeri attribuiti alle pareti.



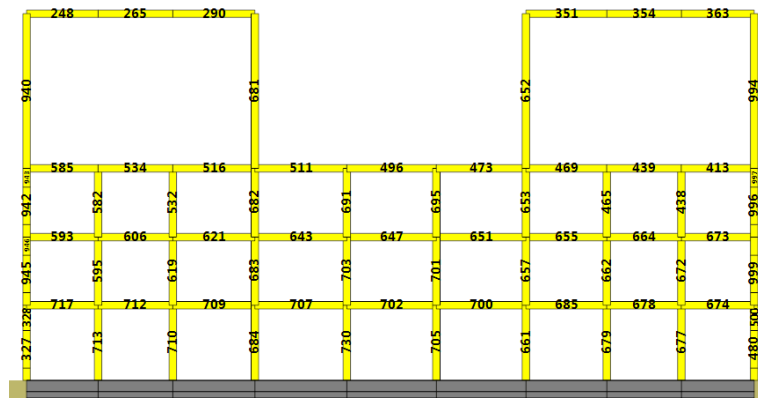
Pianta a quota 850 cm con l'indicazione dei numeri attribuiti alle pareti



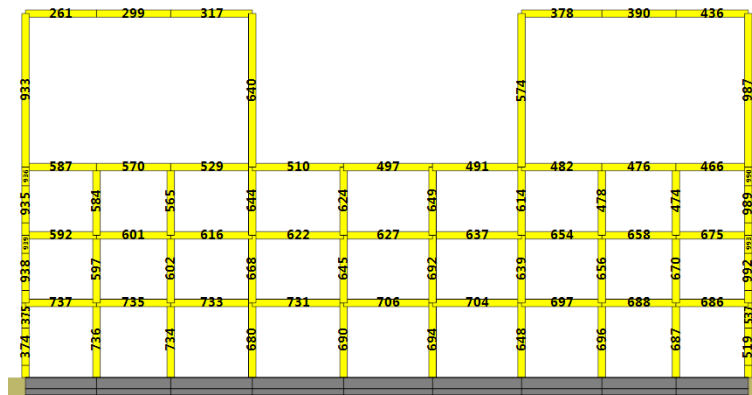
Pianta a quota 1470 cm con l'indicazione dei numeri attribuiti alle pareti.



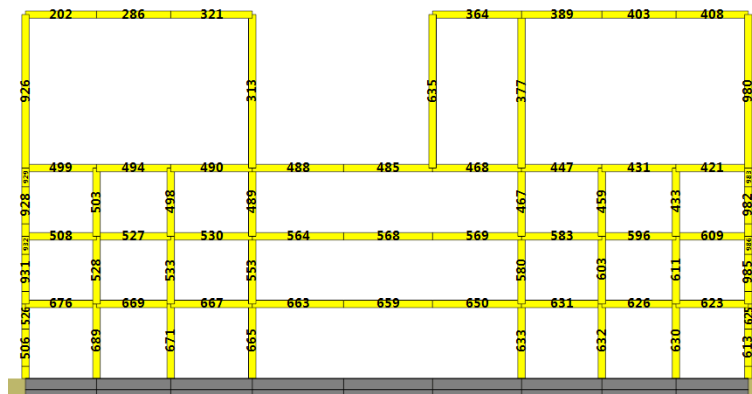
Parete 5



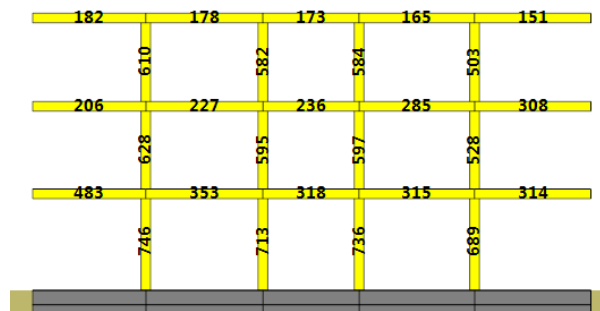
Parete 6



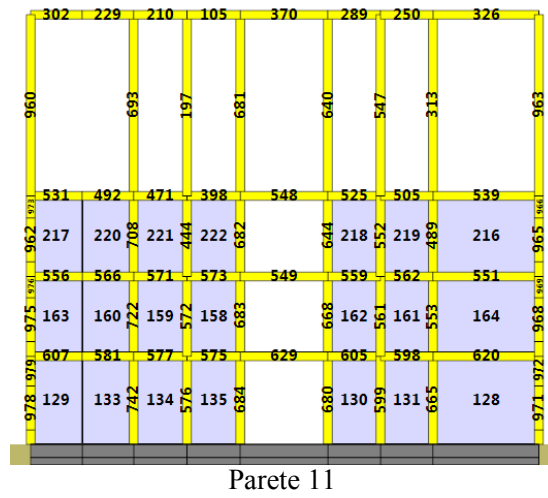
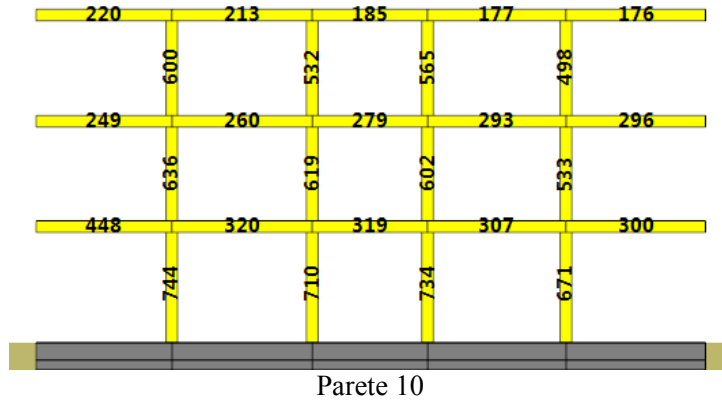
Parete 7



Parete 8

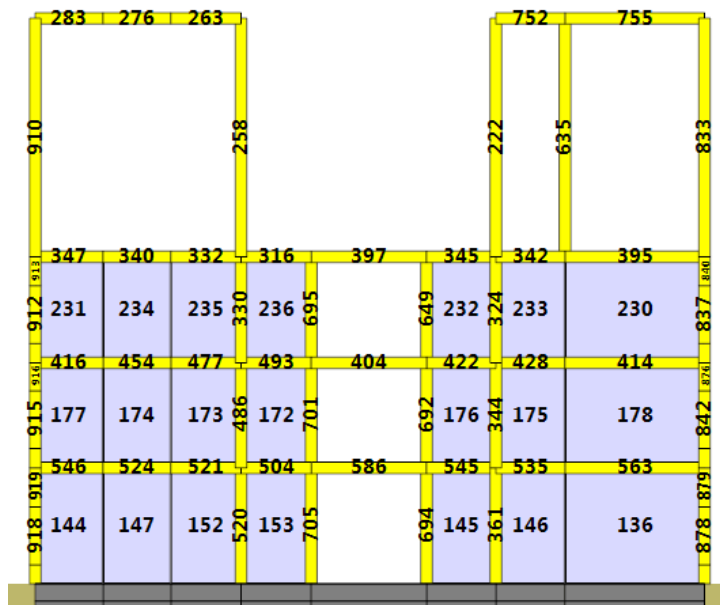


Parete 9

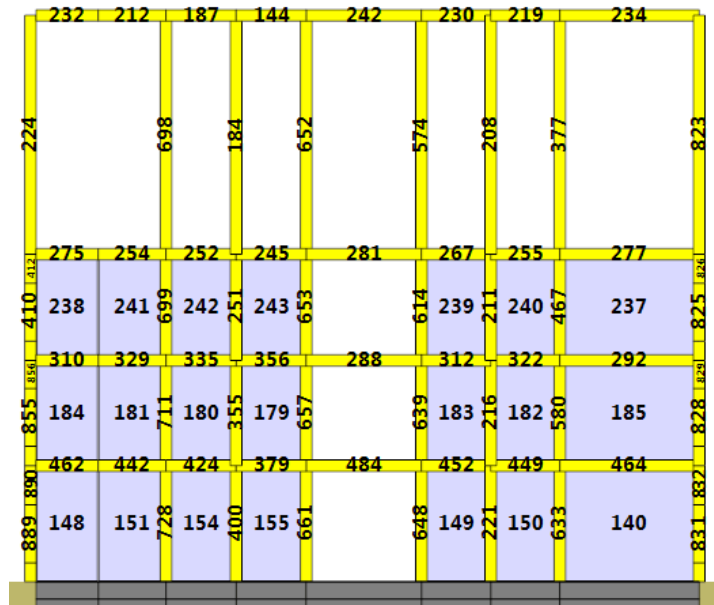




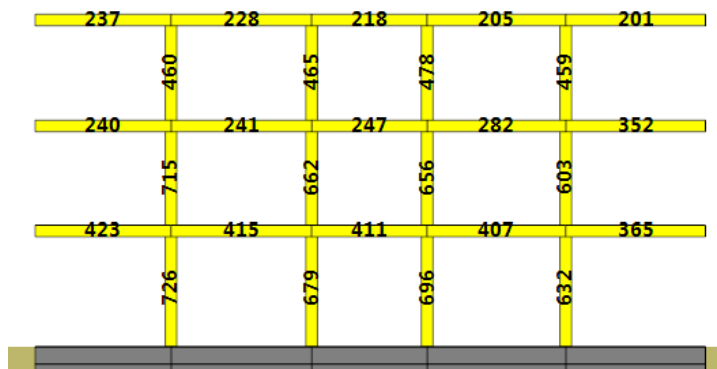
Parete 12



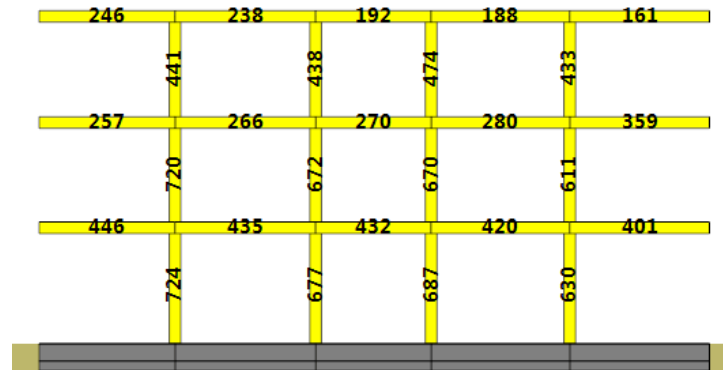
Parete 13



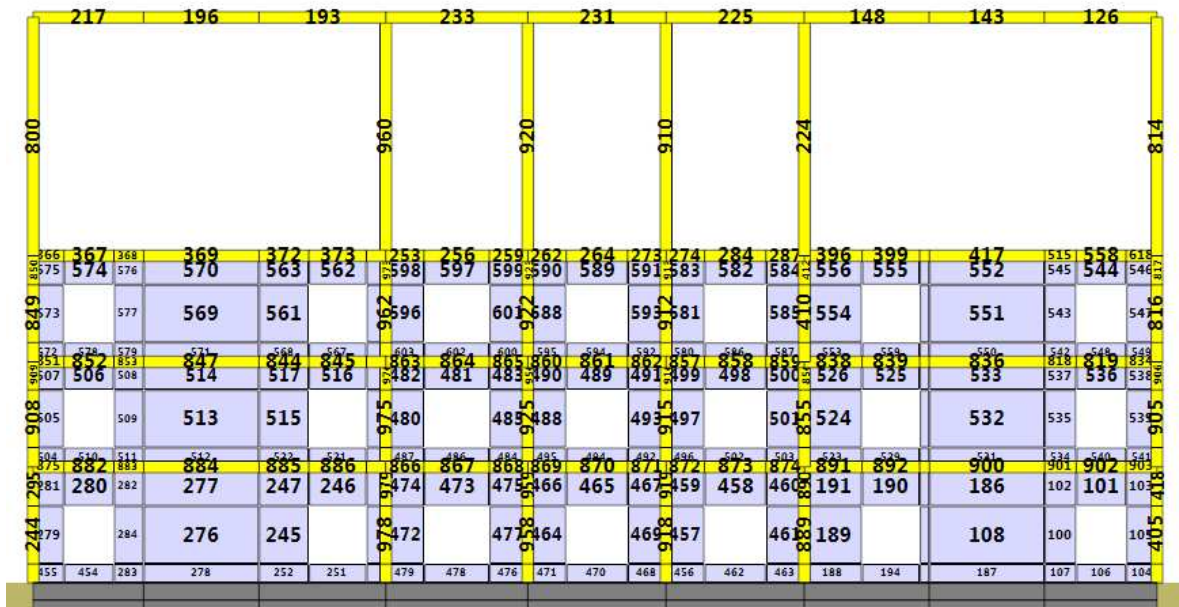
Parete 14



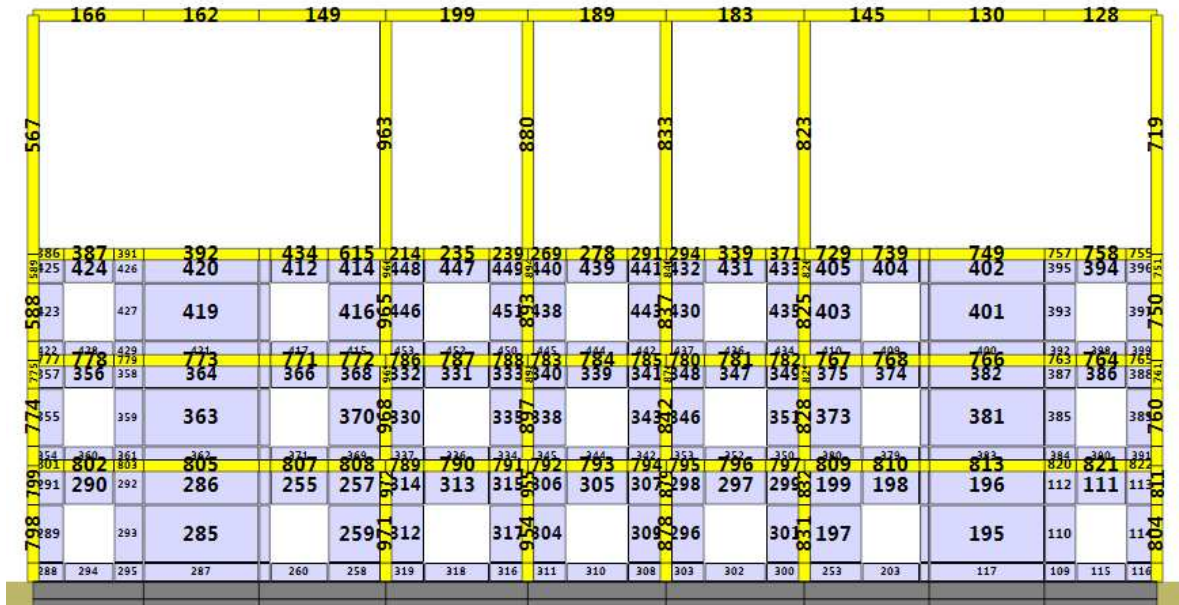
Parete 15



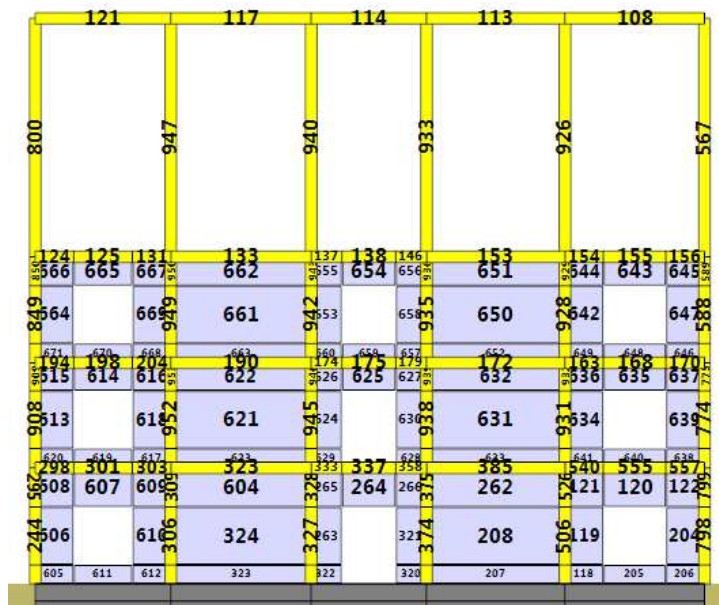
Parete 16



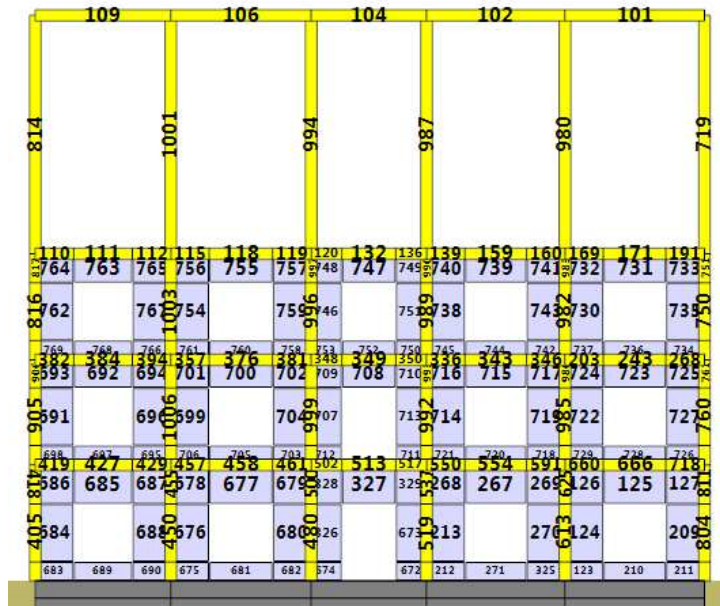
Parete 1



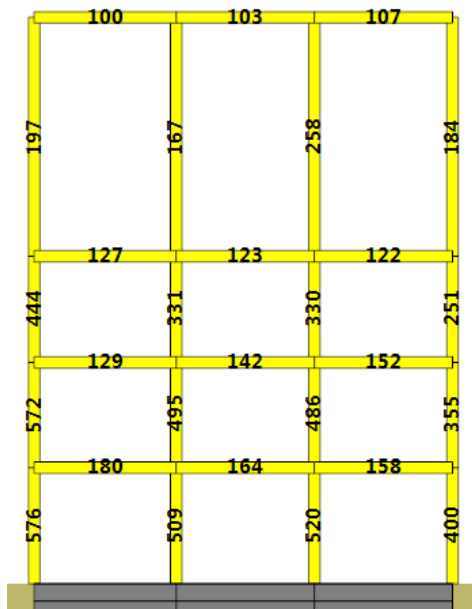
Parete 2



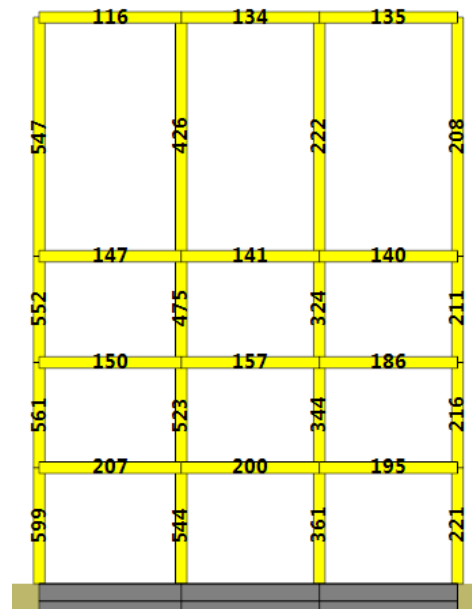
Parete 3



Parete 4



Parete 17



Parete 18

9.2 Analisi dei carichi

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi gravitazionali considerati nel modello. Non vengono riportati i carichi derivanti dagli elementi strutturali, calcolati in automatico dal programma.

Ciascun carico pu contenere molteplici voci di carico. Ciascuna voce di carico viene assegnata a una *condizione di carico*. tra quelle definite.

Carichi di area

Nome	Voce di carico	Condizione di carico	Tipo	Valore	Destinazione d'uso	Coefficienti di combinazione			
						ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{2sis}
				kN/m ²					
Area1	carico permanente	Permanenti Non Strutturali	Permanente non strutturale	1.50	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Area1	carico variabile	Variabili	E2. Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	6.00	E. Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1.00	0.90	0.80	0.80
Area2	permanente portato	Permanenti Non Strutturali	Permanente non strutturale	1.50	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Area2	carico variabile	Variabili	B1. Uffici	2.00	B. Uffici	0.70	0.50	0.30	0.30

Carichi di linea

Nome	Voce di carico	Condizione di carico	Valore	Destinazione d'uso	Coefficienti di combinazione			
					ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{2sis}
			kN/m					
Scala_pianerotolo	perm_pianer	Permanenti Strutturali	14.40	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Scala_pianerotolo	var_pianer	Variabili	6.40	C. Ambienti suscettibili di affollamento	0.70	0.70	0.60	0.60
Scala_rampa	permanente_ramp	Permanenti Strutturali	12.48	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Scala_rampa	var_ramp	Variabili	6.40	C. Ambienti suscettibili di affollamento	0.70	0.70	0.60	0.60

Si riportano in dettaglio i carichi utilizzati:

Il peso proprio degli elementi viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato.

Solaio tipo (H=20 cm, soletta piena)

SOVRACCARICHI PERMANENTI

Pavimento (1cm) e massetto di sottofondo(2cm) 150 kg/mq

Incidenza tramezzi 100 kg/mq

Totale sovraccarichi permanenti (non strutturali) 250 kg/mq

Carichi variabili d'uso dipendente dalla destinazione

Solaio di copertura (H=20 cm, soletta piena)

SOVRACCARICHI PERMANENTI

Impermeabilizzazione e pavimentazione 180 kg/mq

Totale sovraccarichi permanenti (non strutturali) 180 kg/mq

Carichi variabili (copertura non praticabile) 50kg/mq

Scale

Carichi rampa

CARICHI PERMANENTI

Peso proprio (s=20cm) 500 kg/mq

Incidenza ringhiera 20 kg/mq

Intonaco (s=1,5cm) 30 kg/mq

Pavimentazione 80 kg/mq

Scalino 150Kg/mq

Totale carichi permanenti 780 kg/mq

Per lo sviluppo della rampa pari a circa 1.60m, essi diventano:

$$780 \text{ kg/mq} * 1.60 = 1248 \text{ kg/m}$$

Carichi variabili 400kg/mq

Per lo sviluppo della rampa pari a circa 1.60m, essi diventano:

$$400 \text{ kg/mq} * 1.60 = 640 \text{ kg/m}$$

Carichi pianerottolo

CARICHI PERMANENTI

Peso proprio (s=30cm) 750 kg/mq

Pavimentazione e intonaco 110 kg/mq

Malta di allettamento (s=2cm) 40Kg/mq

Totale carichi permanenti 900 kg/mq

Per lo sviluppo della rampa pari a circa 1.60m, essi diventano:

$$900 \text{ kg/mq} * 1.60 = 1440 \text{ kg/m}$$

Carichi variabili

$$400 \text{ kg/mq}$$

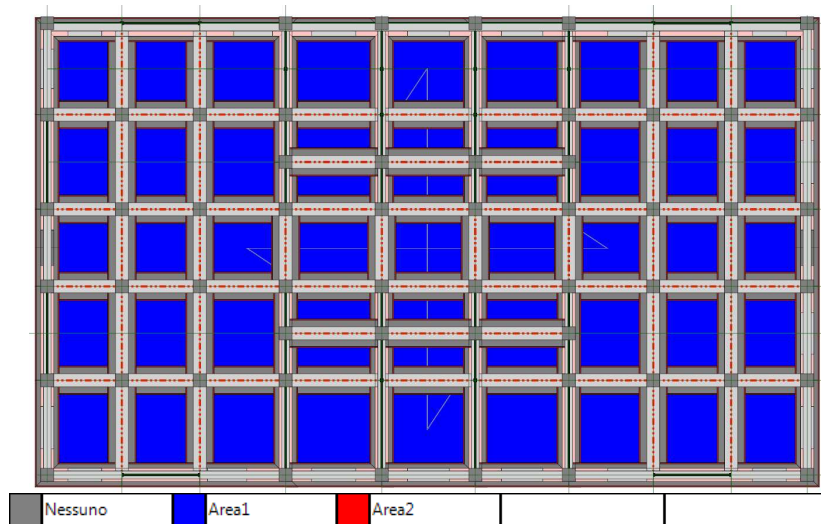
Per lo sviluppo della rampa pari a circa 1.60m, essi diventano:

$$400 \text{ kg/mq} * 1.60 = 640 \text{ kg/m}$$

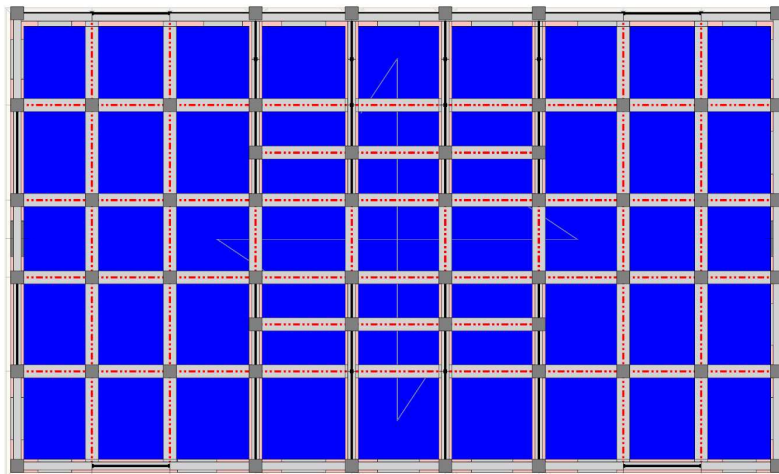
I carichi relativi alla scala sono stati applicati opportunamente come carichi lineari sugli elementi strutturali perimetrali al vano scala.

Il carico del torrino è stato considerato come massa agente sull'ultimo impalcato modellato.

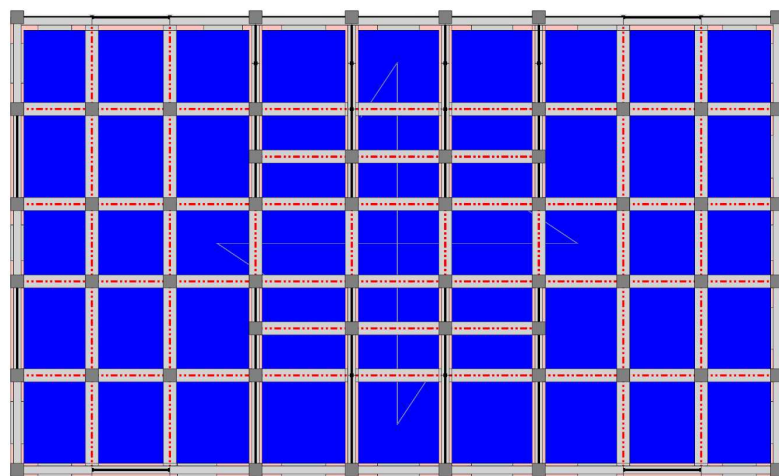
Negli schemi che seguono viene riportata la dislocazione dei carichi gravitazionali



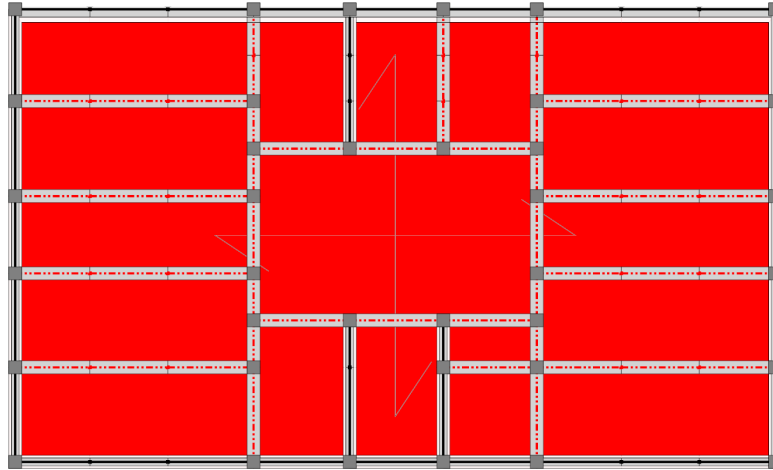
Pianta a quota 302 cm: carichi di area applicati ai solai



Pianta a quota 575 cm: carichi di area applicati ai solai



Pianta a quota 850 cm: carichi di area applicati ai solai



Pianta a quota 1470 cm: carichi di area applicati ai solai.

9.3 Analisi statiche

Di seguito si riportano le analisi statiche definite per il modello in oggetto.

Analisi sismiche

Nome	Base	Direzione	Distribuzione Forze	Controllo	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
						Master Joint	Spostamento target	Decadimento taglio target	
					%		mm	%	
Pushover +X Massa	Vert	+X	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa	Vert	-X	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa	Vert	+Y	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa	Vert	-Y	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triang	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Triang	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Triang	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Nome	Base	Direzione	Distribuzione Forze	Controllo	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
						Master Joint	Spostamento target	Decadimento taglio target	
					%		mm	%	
Pushover +X Massa + e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa + e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa + e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa + e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang + e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triang + e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Triang + e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Triang + e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Massa - e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa - e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa - e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa - e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang - e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triang - e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Triang - e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Triang - e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E

Analisi non sismiche

Nome	Base	Combinazione	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
				Master Joint	Spostamento target	Decadimento taglio target	

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

					mm		
Vert	nessuna	Base per Sismica	100.00	-	-	-	
Statica SLU	nessuna	SLU	100.00	-	-	-	
Statica SLE Rara	nessuna	SLE Rara	100.00	-	-	-	
Statica SLE Frequente	nessuna	SLE Frequente	100.00	-	-	-	
Statica SLE Quasi Permanente	nessuna	SLE Quasi Permanente	100.00	-	-	-	
Statica SLU.GEO	nessuna	100.00	-	-	-	N	
Statica SLU # 04-000	nessuna	SLU	100.00	-	-	-	
Statica SLU.GEO # 04-000	nessuna	100.00	-	-	-	N	

10. RISULTATI DELLE ANALISI SISMICHE

Nel presente capitolo vengono riportati i risultati delle analisi statiche non-lineari di tipo sismiche (*push-over*) in termini di :

- Meccanismi di collasso, deducibili dall'osservazione delle deformate a collasso, con relativi indicatori di danno
- Curve di capacità che consistono nel diagramma dell'andamento di un parametro di spostamento rappresentativo della struttura in funzione di un parametro generalizzato di resistenza.

Schema degli indicatori del danno adottati



Le curve di capacità vengono espresse in termini di coefficiente di taglio alla base (C_b) dato dal taglio alla base dell'edificio lungo la direzione di carico, adimensionalizzato rispetto al peso sismico dell'edificio stesso:

$$C_b = \frac{V_b}{W}$$

in funzione dello spostamento, lungo la direzione di carico, dei punti di controllo scelti.

10.1 Riepilogo risultati analisi

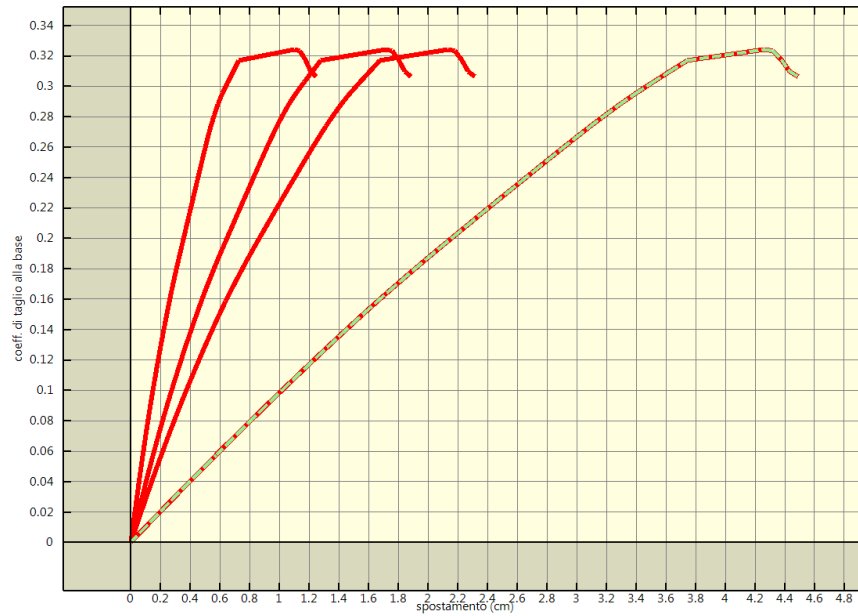
Nella tabella di riepilogo vengono forniti i valori delle grandezze maggiormente significative ai fini della resistenza sismica:

- Il taglio massimo sopportato dalla struttura ($V_{b,ultimo}$);
- Il coefficiente di taglio alla base massimo ($C_{b,ultimo}$);
- Lo spostamento massimo fra tutti i punti di controllo nella direzione di carico (u_{max});

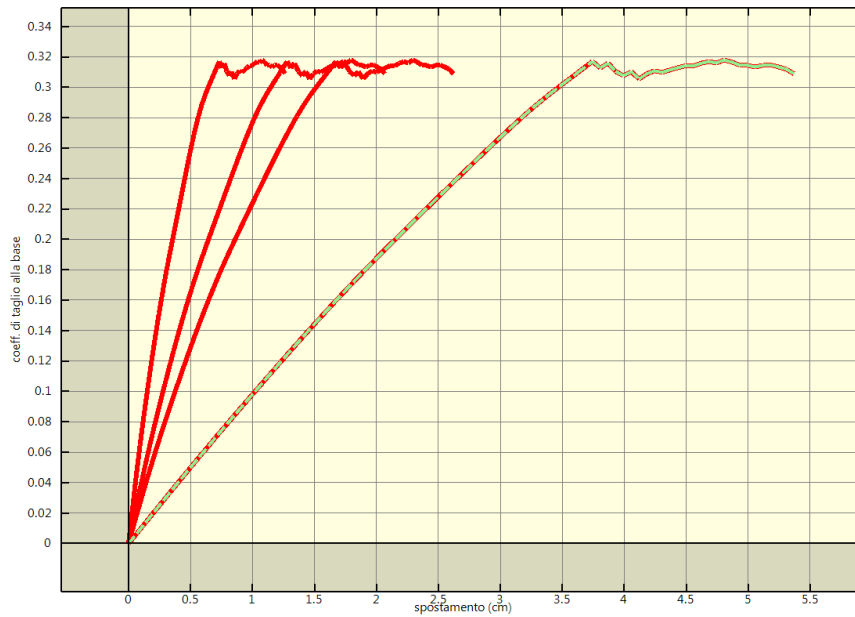
- La massima deriva di piano (δ_{ultimo})

Riepilogo risultati analisi sismiche

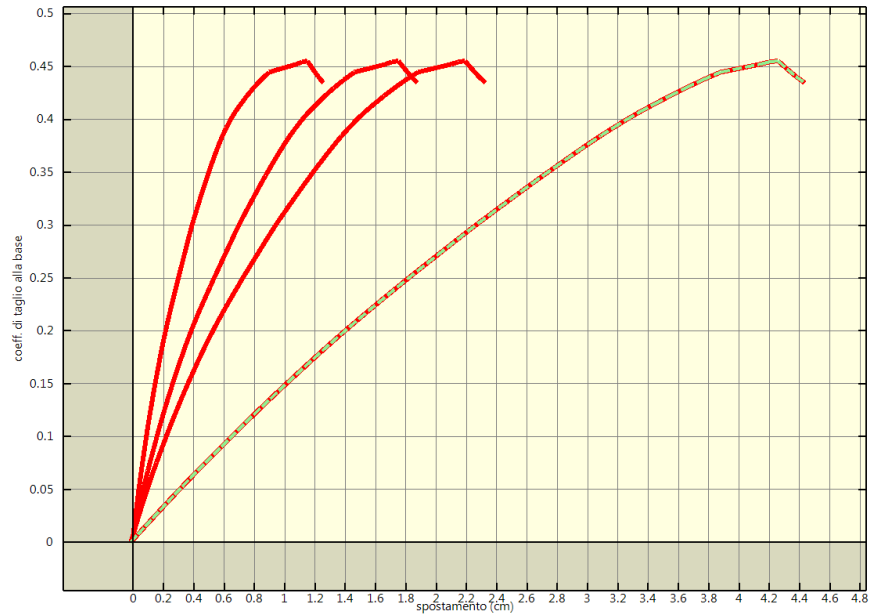
Analisi	$V_{b,\text{ultimo}}$ kN	W kN	$C_{b,\text{ultimo}}$	u_{max} cm	δ_{ultimo} %
Pushover +X Massa	16916.50	53846.64	0.31	8.91	0.41
Pushover -X Massa	16999.08	53846.64	0.32	8.06	0.44
Pushover +Y Massa	19624.25	53846.64	0.36	5.00	0.42
Pushover -Y Massa	19258.37	53846.64	0.36	5.15	0.42
Pushover +X Triang	12604.62	53846.64	0.23	10.00	0.78
Pushover -X Triang	12541.79	53846.64	0.23	10.00	0.77
Pushover +Y Triang	15385.52	53846.64	0.29	9.98	0.53
Pushover -Y Triang	15491.38	53846.64	0.29	10.00	0.88
Pushover +X Massa + e	16945.66	53846.64	0.31	8.39	0.43
Pushover -X Massa + e	17151.68	53846.64	0.32	8.19	0.44
Pushover +Y Massa + e	19621.58	53846.64	0.36	5.06	0.39
Pushover -Y Massa + e	19113.54	53846.64	0.35	5.14	0.37
Pushover +X Triang + e	12495.38	53846.64	0.23	9.96	0.76
Pushover -X Triang + e	12405.64	53846.64	0.23	9.80	0.78
Pushover +Y Triang + e	17445.66	53846.64	0.32	7.75	0.61
Pushover -Y Triang + e	15882.74	53846.64	0.29	7.61	0.64
Pushover +X Massa - e	17063.92	53846.64	0.32	8.37	0.45
Pushover -X Massa - e	16635.77	53846.64	0.31	5.01	0.41
Pushover +Y Massa - e	19407.78	53846.64	0.36	5.27	0.36
Pushover -Y Massa - e	19203.66	53846.64	0.36	5.13	0.37
Pushover +X Triang - e	12441.83	53846.64	0.23	9.80	0.79
Pushover -X Triang - e	12468.53	53846.64	0.23	9.92	0.75
Pushover +Y Triang - e	15352.74	53846.64	0.29	7.53	0.61
Pushover -Y Triang - e	15395.93	53846.64	0.29	7.43	0.62



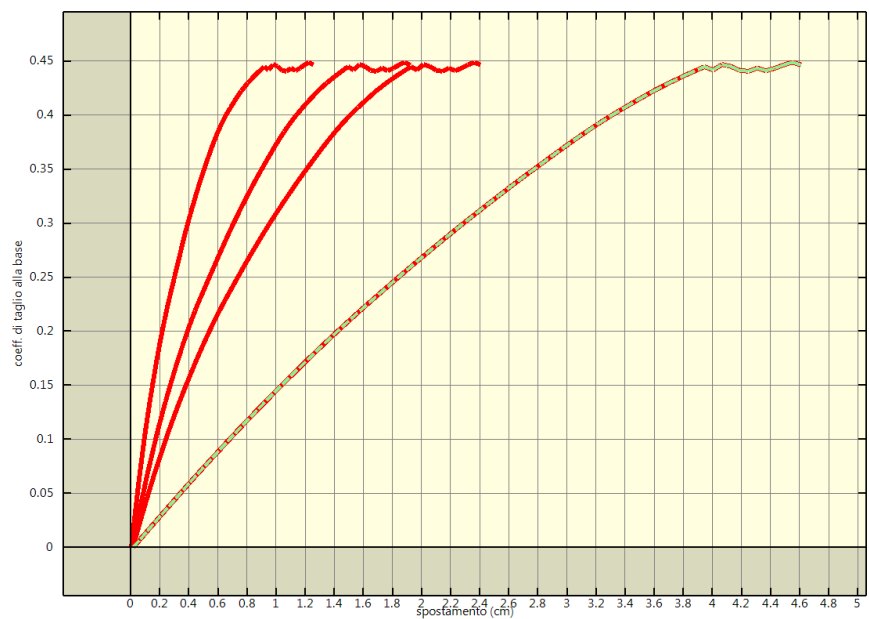
Analisi pushover "Pushover +X Massa" : curva di capacita'



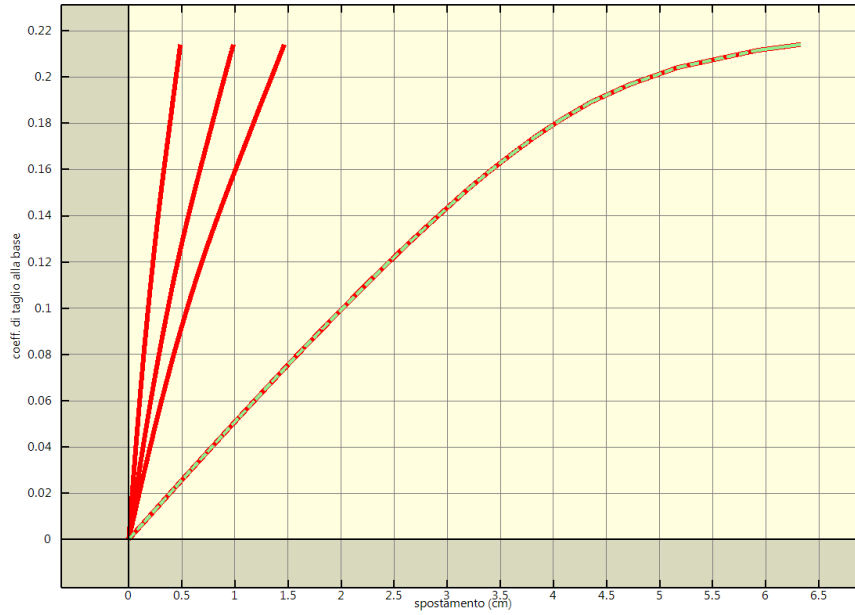
Analisi pushover "Pushover -X Massa" : curva di capacita'



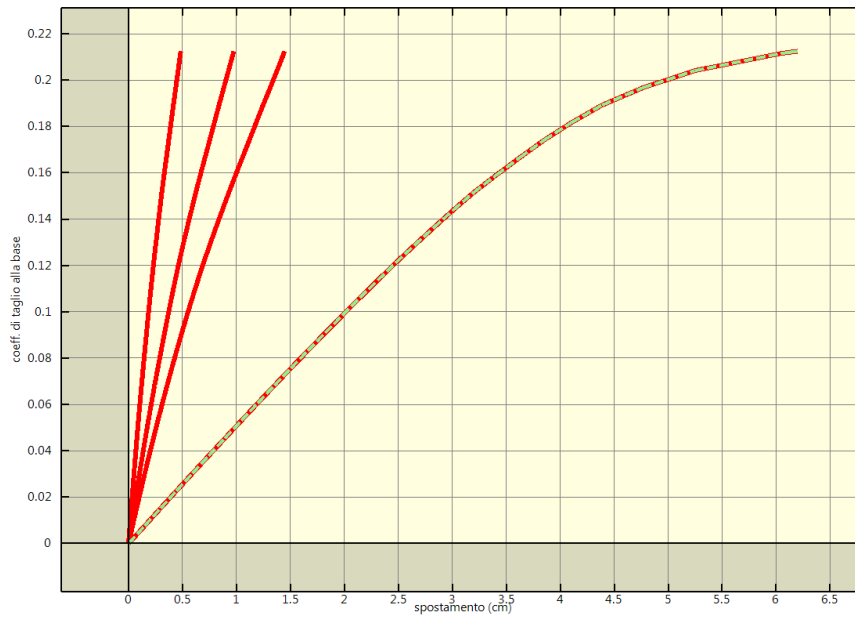
Analisi pushover "Pushover +Y Massa" : curva di capacita'.



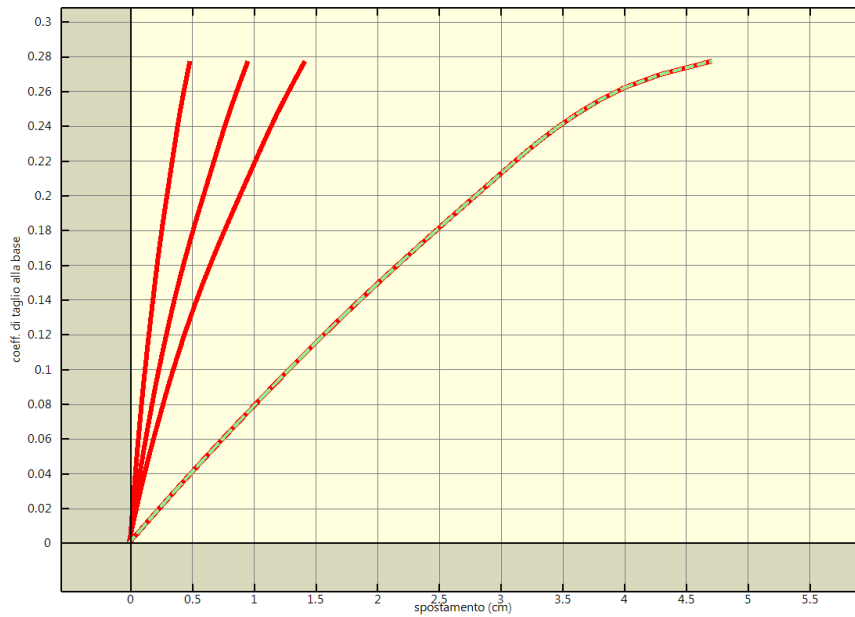
Analisi pushover "Pushover -Y Massa" : curva di capacita'.



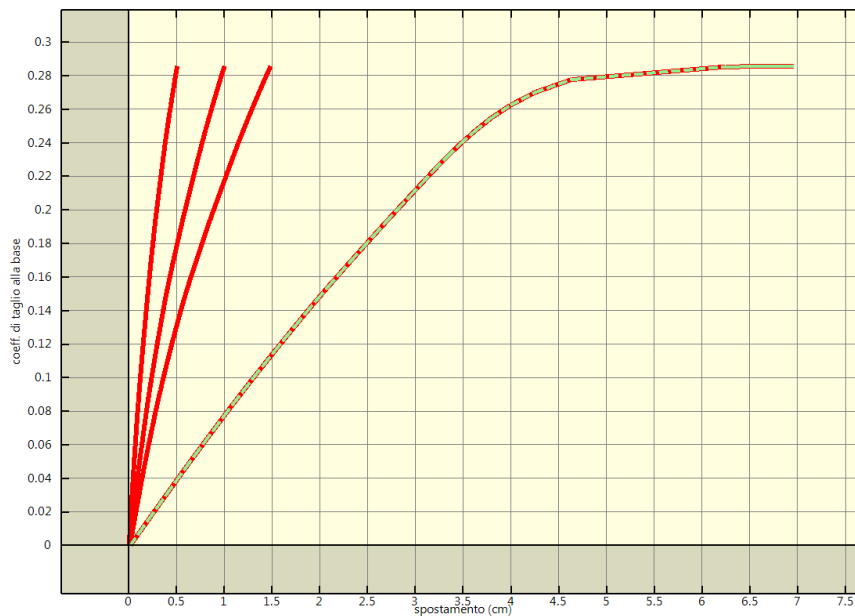
Analisi pushover "Pushover +X Triang" : curva di capacita'



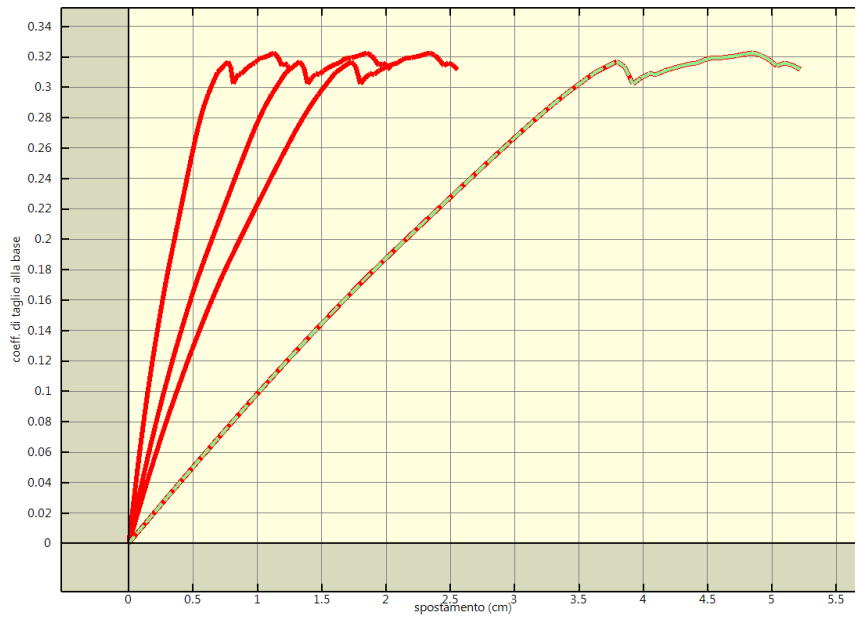
Analisi pushover "Pushover -X Triang" : curva di capacita'



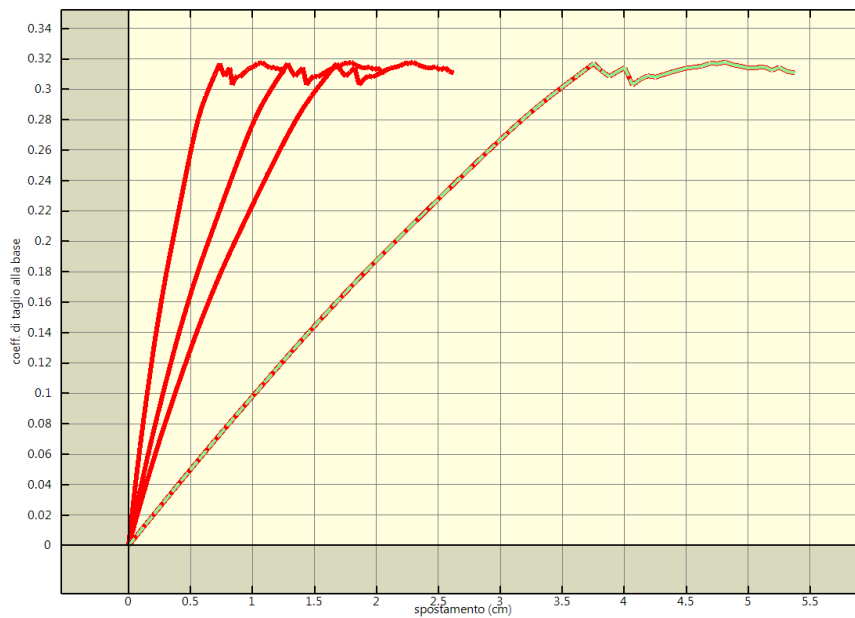
Analisi pushover "Pushover +Y Triang" : curva di capacita'



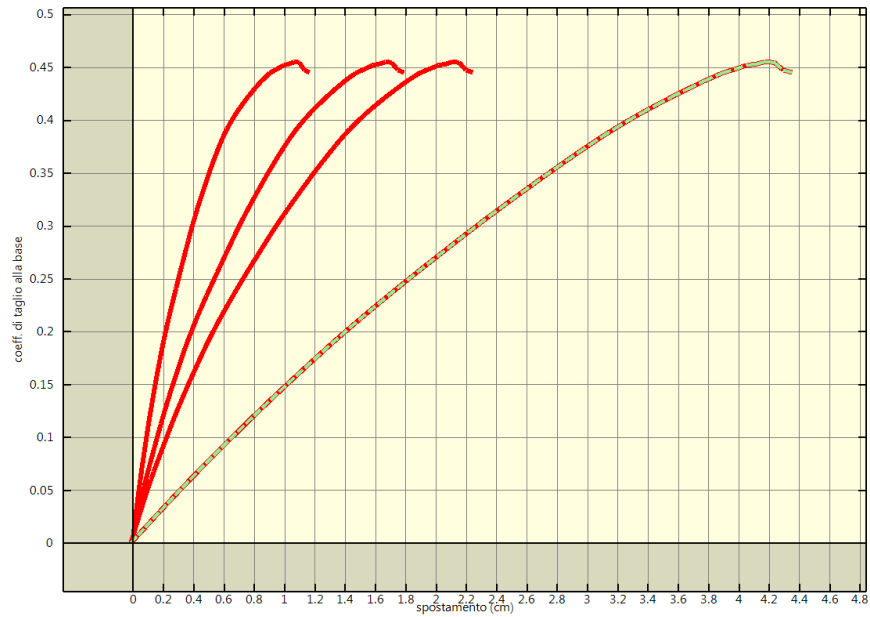
Analisi pushover "Pushover -Y Triang" : curva di capacita'



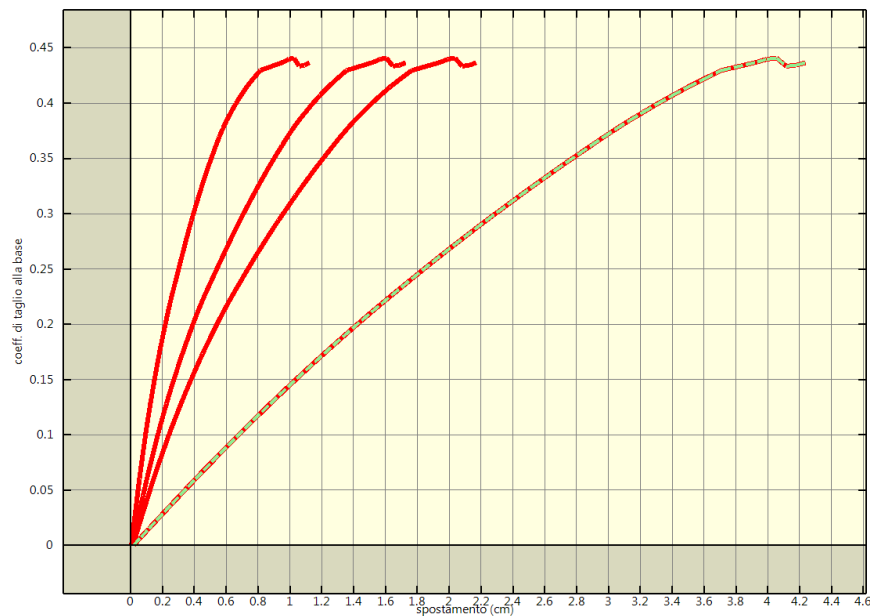
Analisi pushover "Pushover +X Massa + e" : curva di capacita'



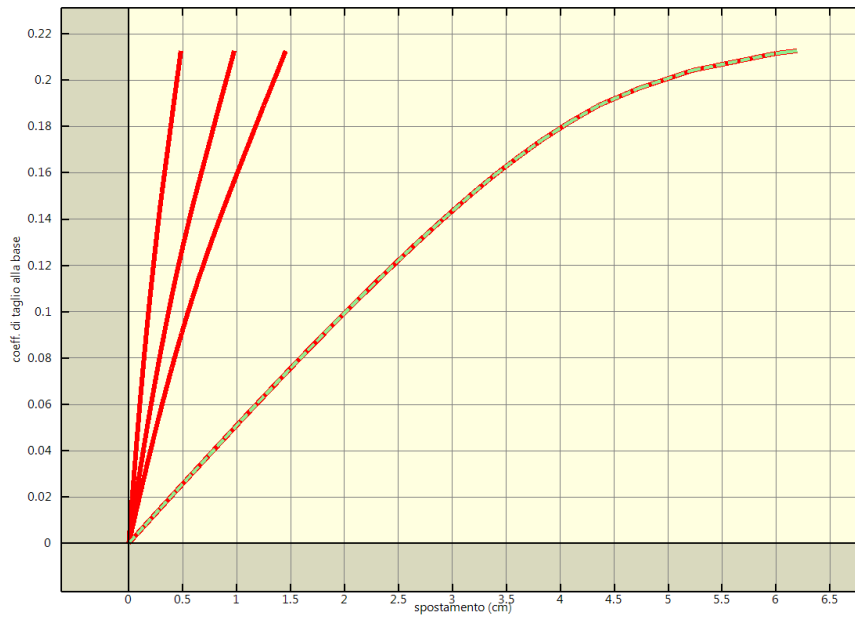
Analisi pushover "Pushover -X Massa + e" : curva di capacita'



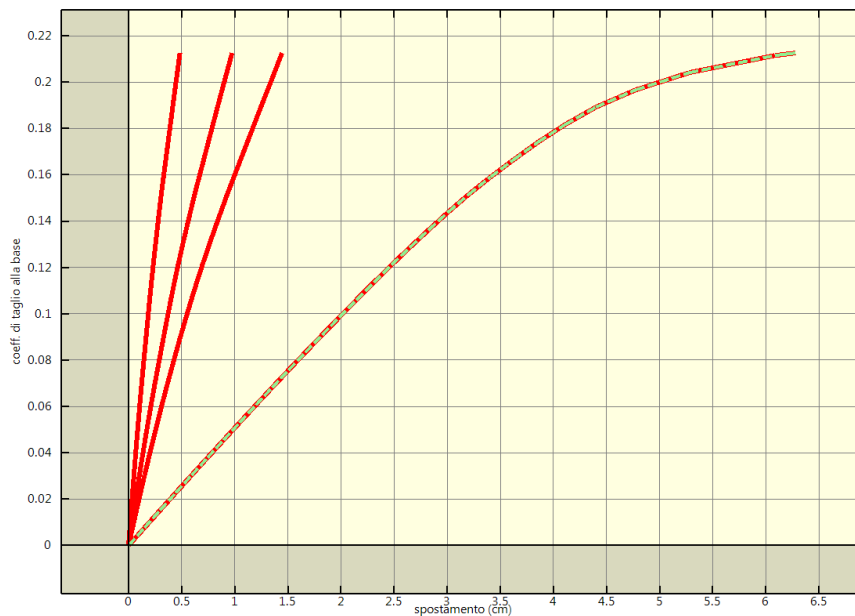
Analisi pushover "Pushover +Y Massa + e" : curva di capacita'



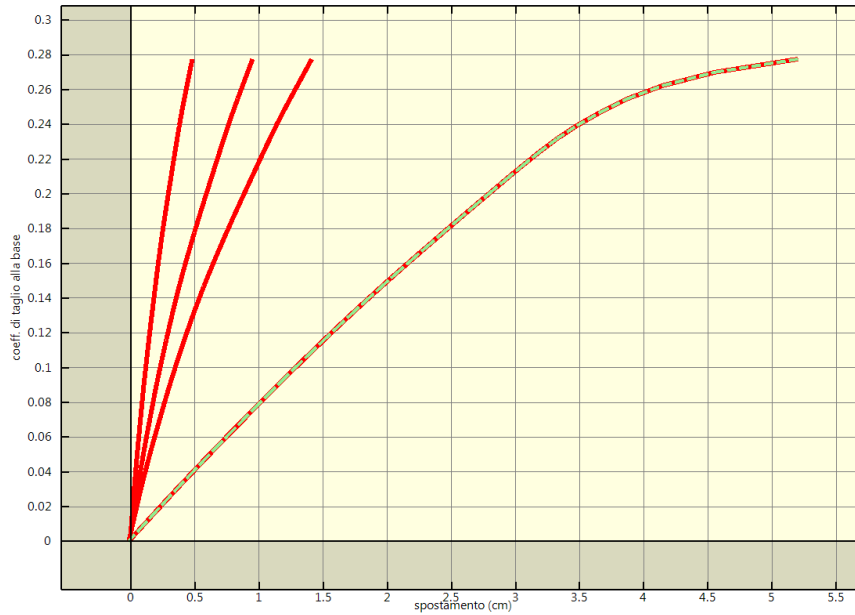
Analisi pushover "Pushover -Y Massa + e" : curva di capacita'



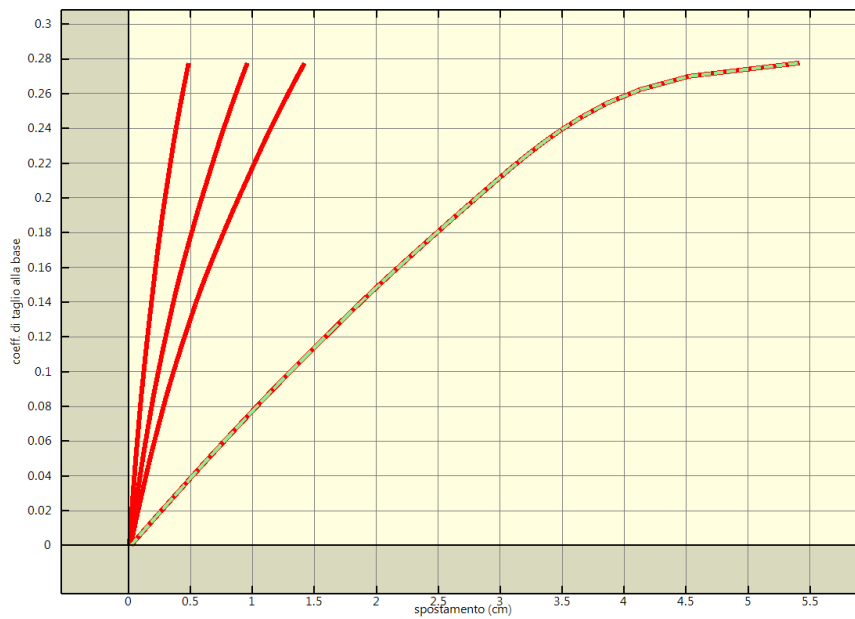
Analisi pushover "Pushover +X Triang + e" : curva di capacita'



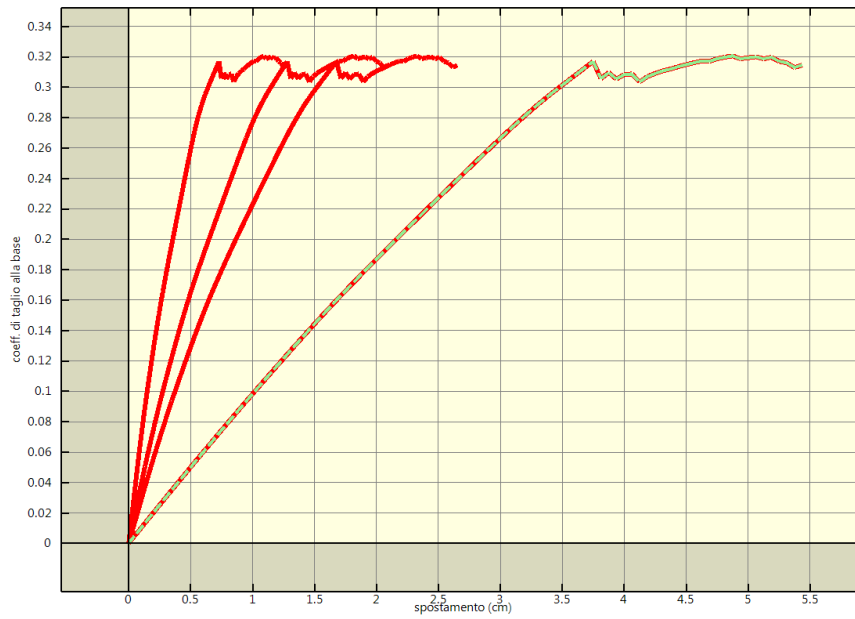
Analisi pushover "Pushover -X Triang + e" : curva di capacita'



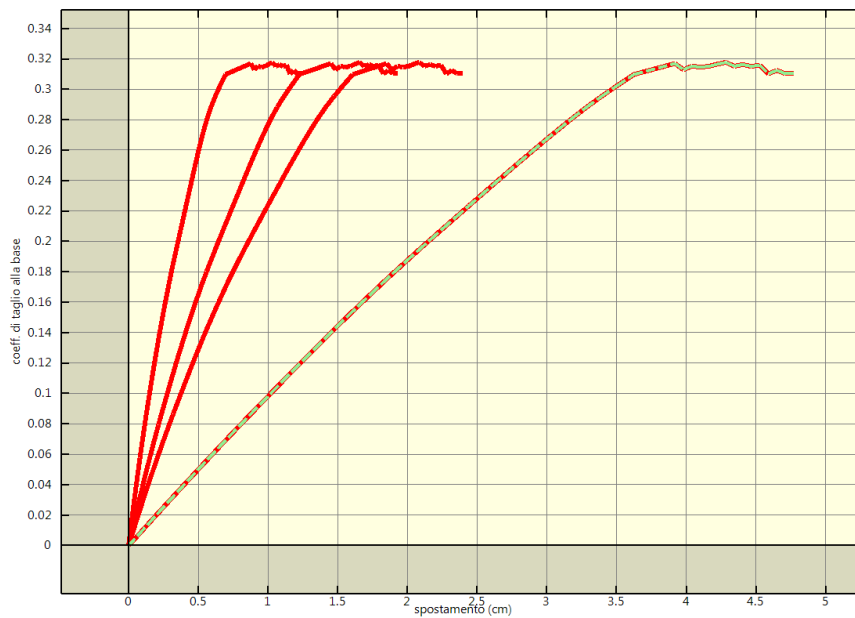
Analisi pushover "Pushover +Y Triang + e" : curva di capacita'.



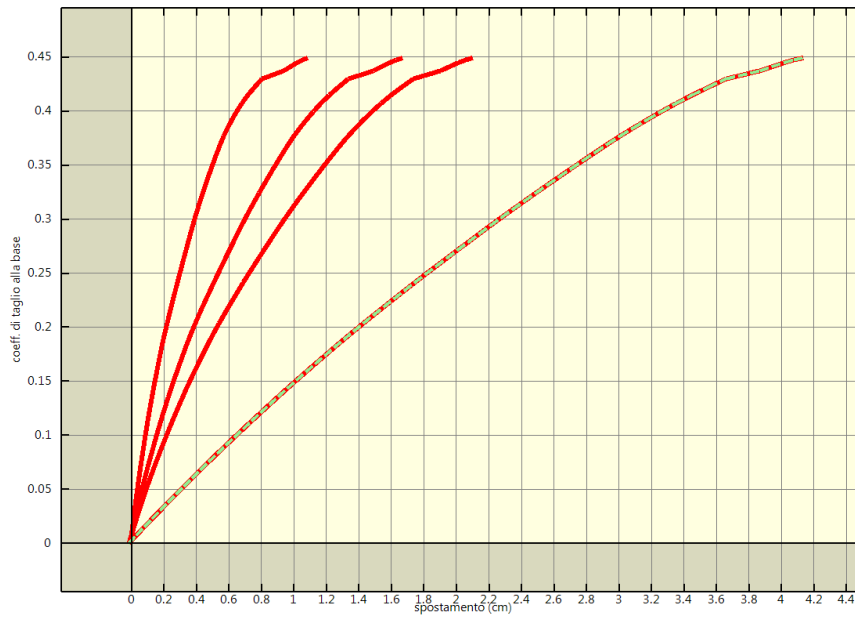
Analisi pushover "Pushover -Y Triang + e" : curva di capacita'.



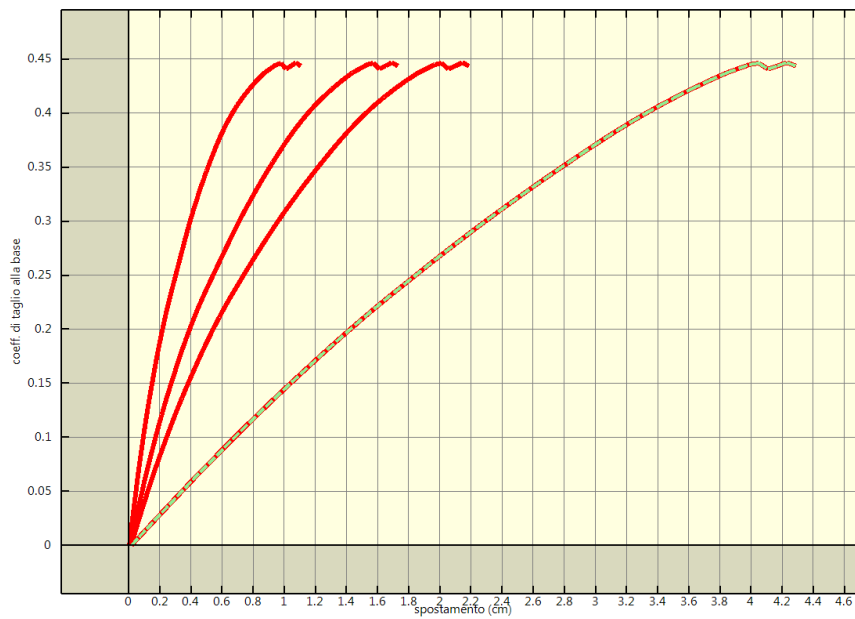
Analisi pushover "Pushover +X Massa - e" : curva di capacita'.



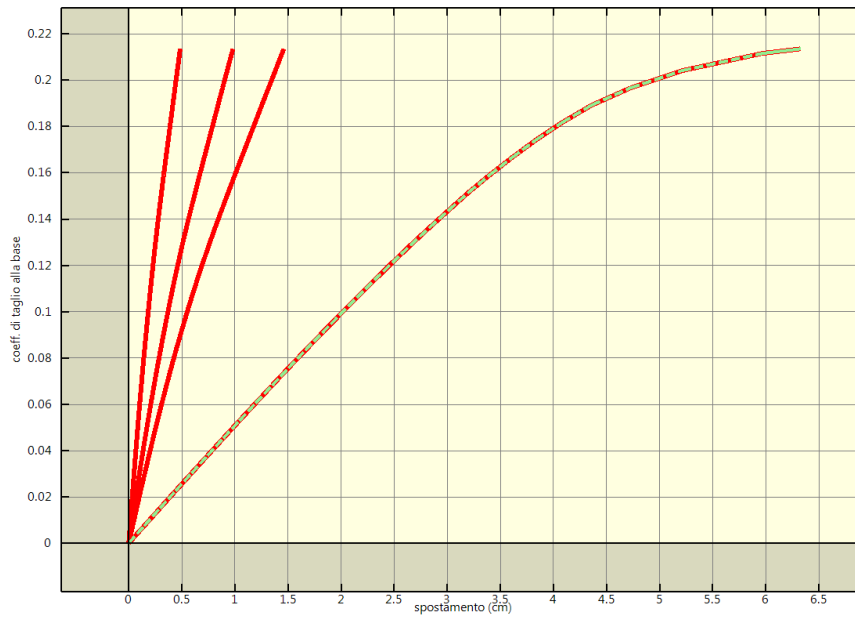
Analisi pushover "Pushover -X Massa - e" : curva di capacita'



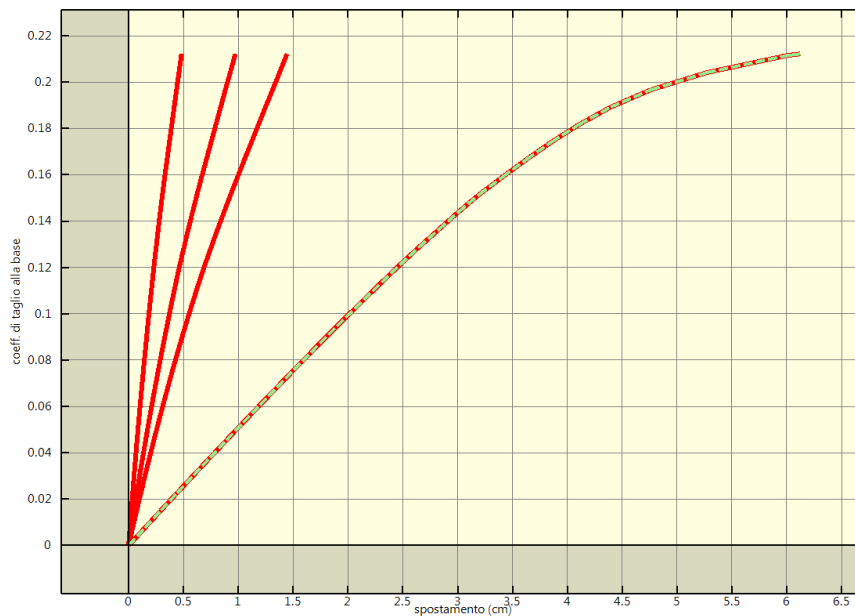
Analisi pushover "Pushover +Y Massa - e" : curva di capacita'.



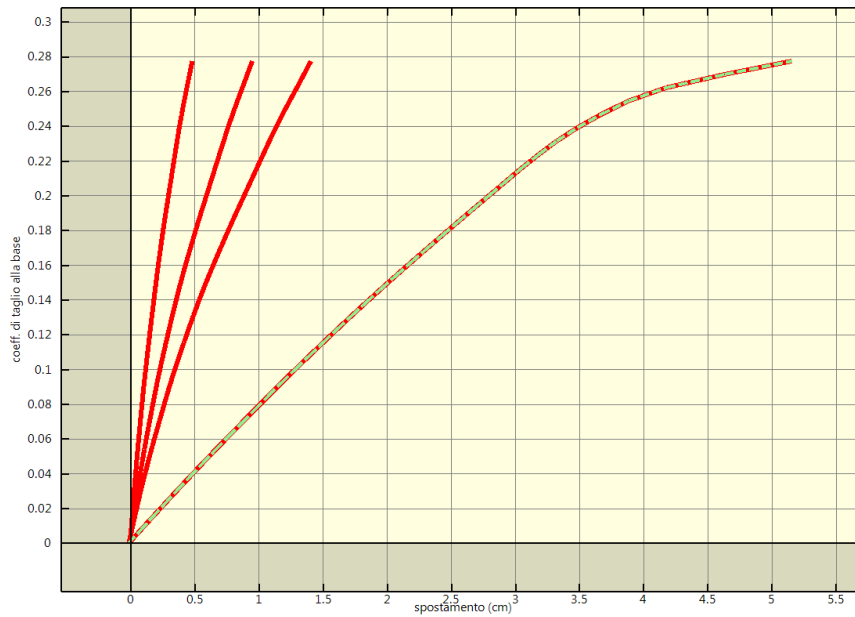
Analisi pushover "Pushover -Y Massa - e" : curva di capacita'



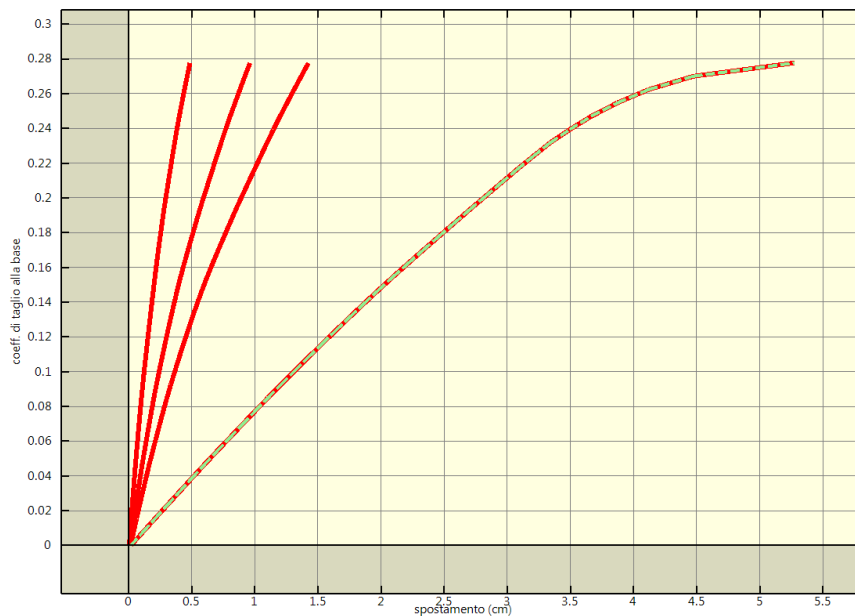
Analisi pushover "Pushover +X Triang - e" : curva di capacita'.



Analisi pushover "Pushover -X Triang - e" : curva di capacita'.



Analisi pushover "Pushover +Y Triang - e" : curva di capacita'.



Analisi pushover "Pushover -Y Triang - e" : curva di capacita'.

Punti di controllo e corrispondenti masse.

Analisi	Punto di controllo	Posizione			Massa kNs ² /cm
		x m	y m	z m	
Pushover +X Massa	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +X Massa	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +X Massa	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +X Massa	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -X Massa	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -X Massa	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -X Massa	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -X Massa	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +Y Massa	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +Y Massa	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +Y Massa	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +Y Massa	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -Y Massa	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -Y Massa	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -Y Massa	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -Y Massa	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +X Triang	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +X Triang	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +X Triang	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +X Triang	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -X Triang	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -X Triang	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -X Triang	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -X Triang	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +Y Triang	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +Y Triang	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +Y Triang	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +Y Triang	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -Y Triang	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -Y Triang	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -Y Triang	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -Y Triang	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +X Massa + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +X Massa + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +X Massa + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +X Massa + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -X Massa + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -X Massa + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -X Massa + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -X Massa + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +Y Massa + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +Y Massa + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +Y Massa + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +Y Massa + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -Y Massa + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -Y Massa + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -Y Massa + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -Y Massa + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69

Analisi	Punto di controllo	Posizione			Massa kNs ² /cm
		x m	y m	z m	
Pushover +X Triang + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +X Triang + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +X Triang + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +X Triang + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -X Triang + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -X Triang + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -X Triang + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -X Triang + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +Y Triang + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +Y Triang + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +Y Triang + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +Y Triang + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -Y Triang + e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -Y Triang + e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -Y Triang + e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -Y Triang + e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +X Massa - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +X Massa - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +X Massa - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +X Massa - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -X Massa - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -X Massa - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -X Massa - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -X Massa - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +Y Massa - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +Y Massa - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +Y Massa - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +Y Massa - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -Y Massa - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -Y Massa - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -Y Massa - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -Y Massa - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +X Triang - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +X Triang - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +X Triang - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +X Triang - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -X Triang - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -X Triang - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -X Triang - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -X Triang - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover +Y Triang - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover +Y Triang - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover +Y Triang - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover +Y Triang - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69
Pushover -Y Triang - e	Baricentro del Solaio 156 a quota 302 cm	-910.04	-77.44	3.02	13.27
Pushover -Y Triang - e	Baricentro del Solaio 214 a quota 575 cm	-910.04	-77.44	5.75	12.74
Pushover -Y Triang - e	Baricentro del Solaio 272 a quota 850 cm	-910.04	-77.44	8.50	12.47
Pushover -Y Triang - e	Baricentro del Solaio 274 a quota 1470 cm	-910.04	-77.44	14.70	6.69

11. VERIFICA SISMICA DELL'EDIFICIO

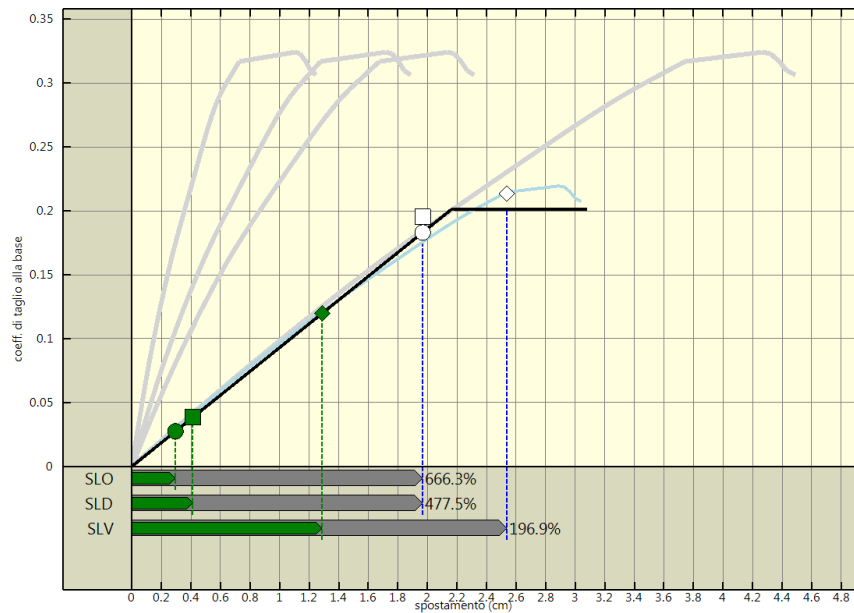
11.1 Stima per ciascuna direzione di carico

Nel presente paragrafo viene eseguita la verifica sismica della struttura. Tale operazione consiste nel confrontare l'impegno richiesto, in termini di spostamento, dal sisma di progetto con la capacità disponibile della struttura, in corrispondenza del raggiungimento degli stati limite considerati. I dettagli relativi al calcolo della capacità e della domanda di spostamento sono riportati nel capitolo "criteri di verifica".

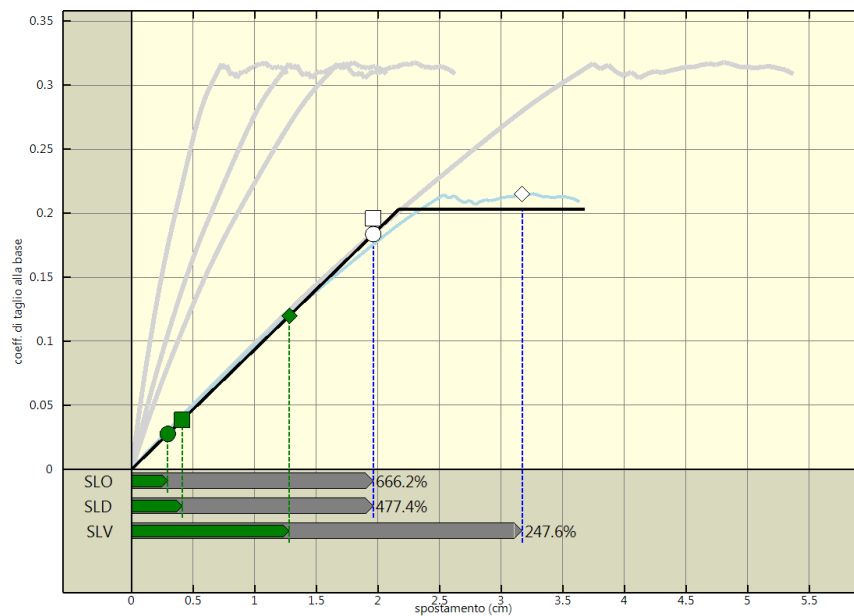
Nelle figure seguenti vengono riportate, per ciascuna analisi, la curva di *push-over* del sistema reale, quella del sistema ridotto e la bilatera equivalente.

Sono inoltre riportati graficamente, per ciascuno degli stati limite, il confronto - in termini di spostamento - tra capacità e richiesta. Vicino a ognuna di tali linee è riportato un simbolo grafico per indicare a quale stato limite si riferisce. Tale simbolo è di colore grigio in corrispondenza della capacità, di colore verde in corrispondenza della richiesta (se questa è inferiore alla capacità), di colore rosso in corrispondenza della richiesta (se questa è oltre la capacità).

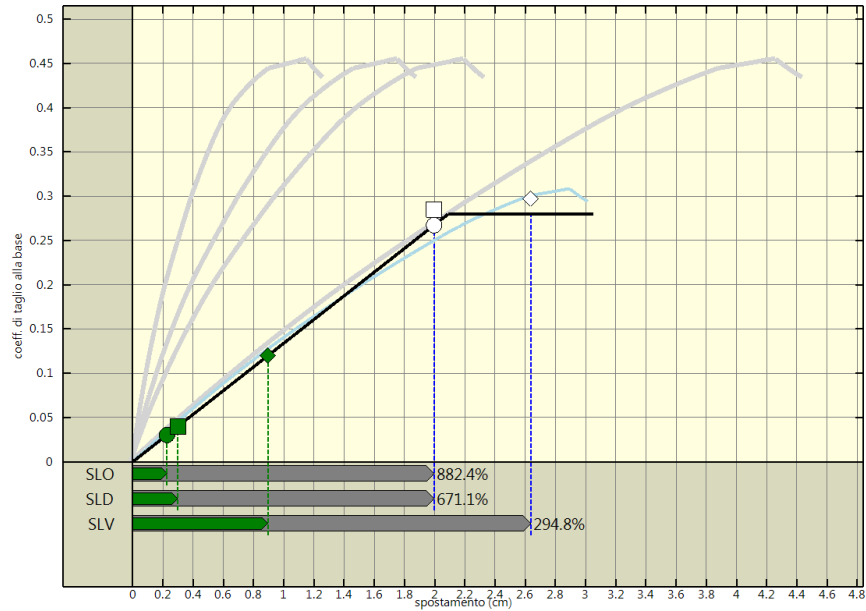
L'analisi della risposta sismica globale può essere effettuata con uno dei metodi di cui al par. 7.3 delle NTC, con le precisazioni e restrizioni indicate al par. 7.8.1.5. In particolare, per le costruzioni esistenti è possibile utilizzare l'analisi statica non lineare, assegnando come distribuzioni principale e secondaria, rispettivamente, la prima distribuzione del Gruppo 1 e la prima del Gruppo 2, indipendentemente della percentuale di massa partecipante sul primo modo (cfr. C8.7.1.4).



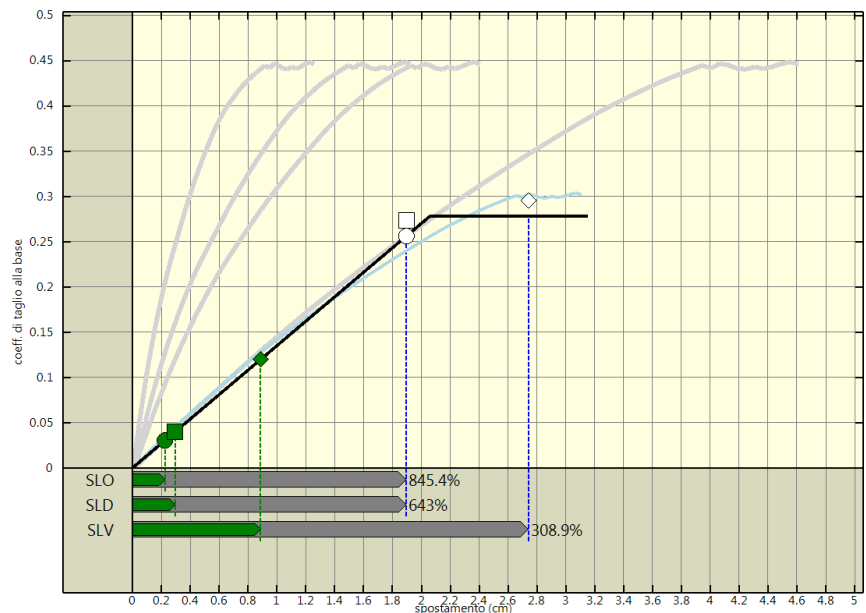
Analisi pushover "Pushover +X Massa" : stima della vulnerabilita' sismica



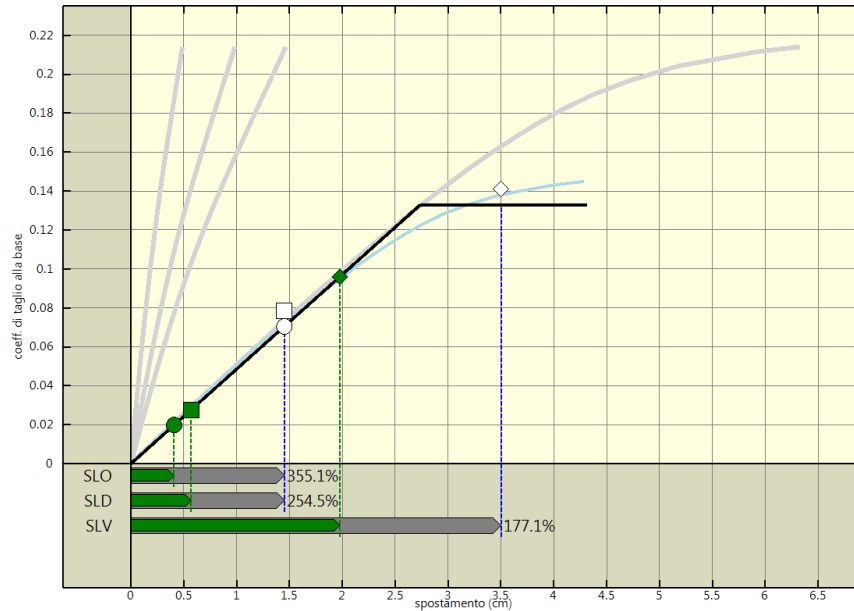
Analisi pushover "Pushover -X Massa" : stima della vulnerabilita' sismica



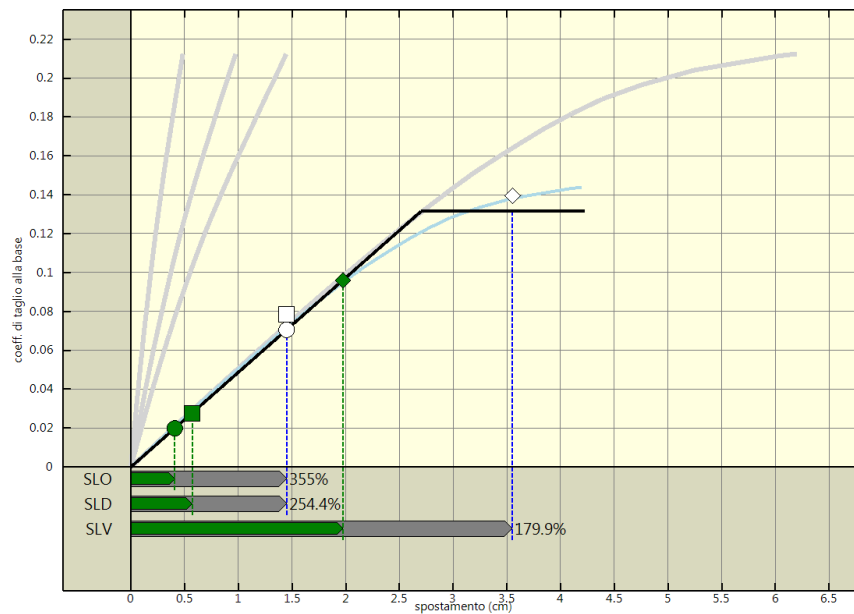
Analisi pushover "Pushover +Y Massa" : stima della vulnerabilita' sismica



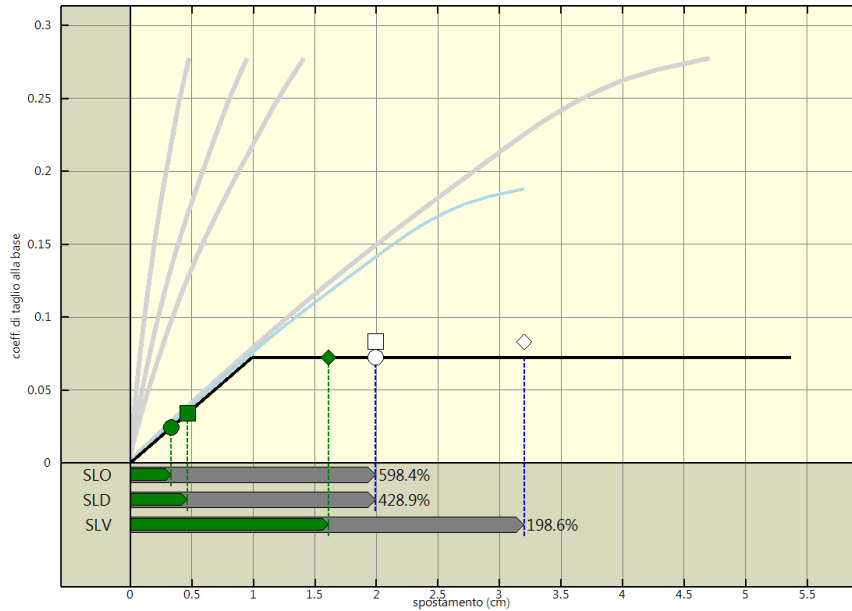
Analisi pushover "Pushover -Y Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.



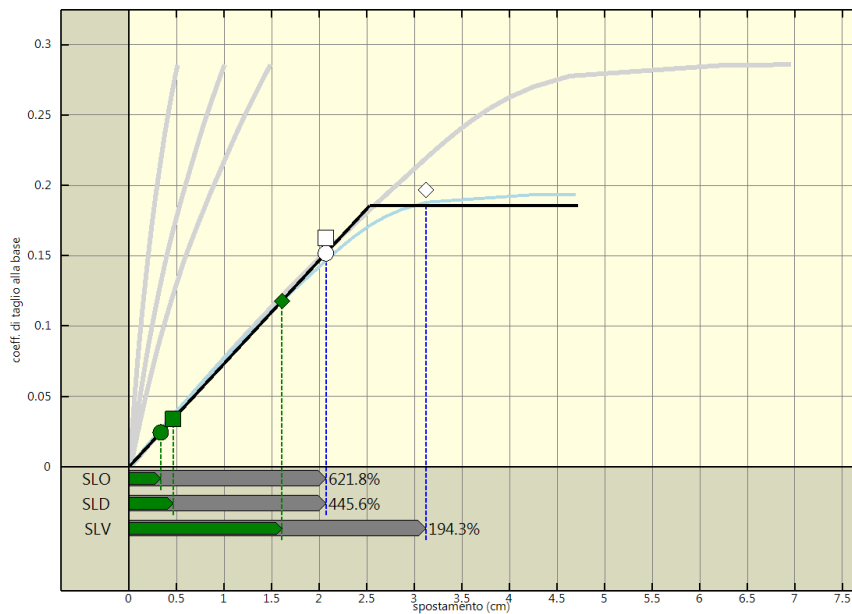
Analisi pushover "Pushover +X Triang" : stima della vulnerabilita' sismica



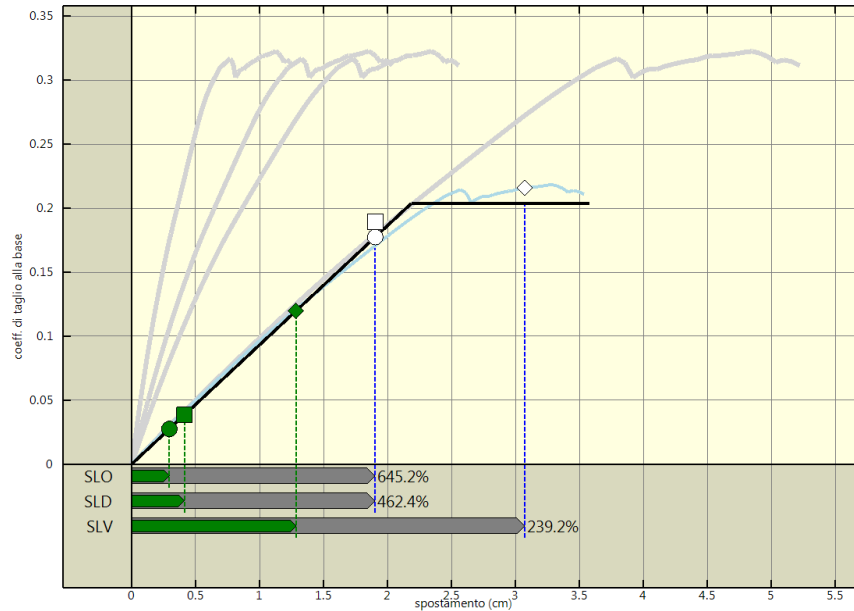
Analisi pushover "Pushover -X Triang" : stima della vulnerabilita' sismica.



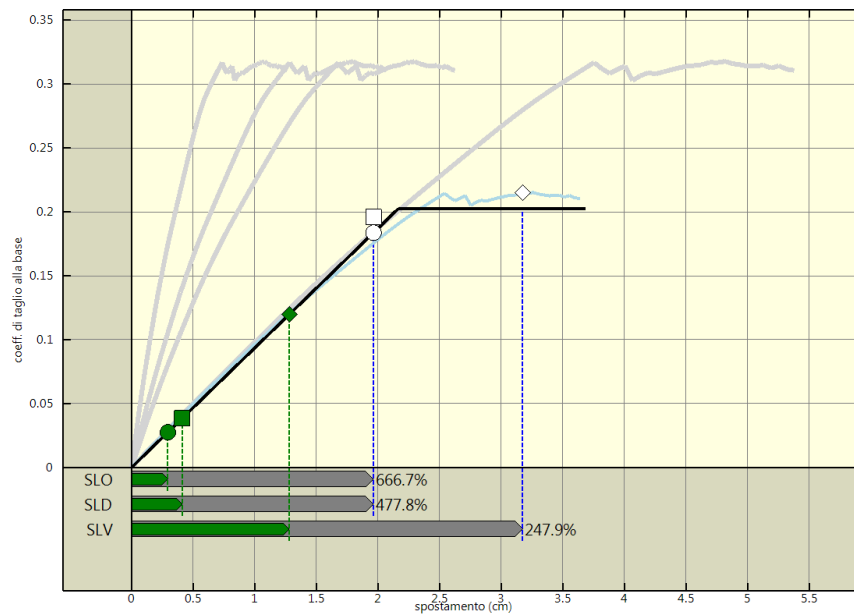
Analisi pushover "Pushover +Y Triang" : stima della vulnerabilita' sismica



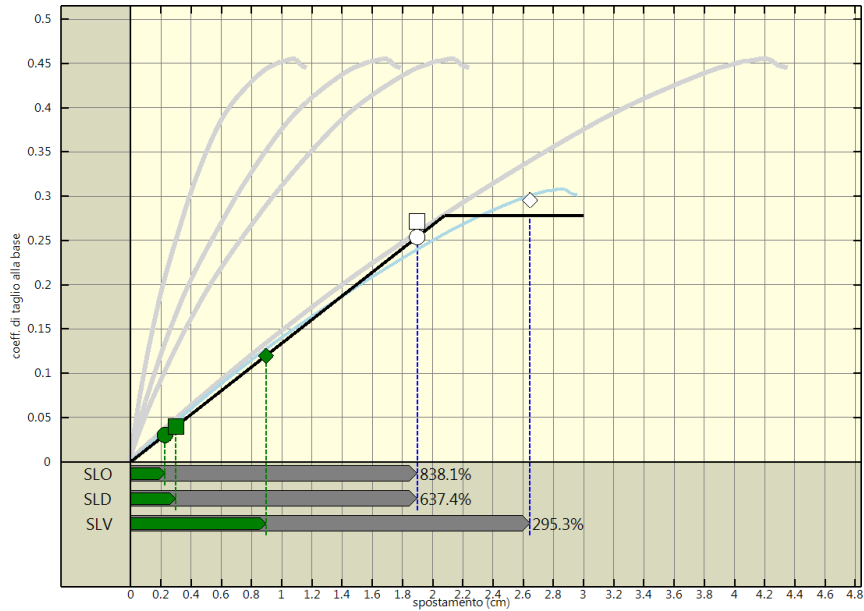
Analisi pushover "Pushover -Y Triang" : stima della vulnerabilita' sismica



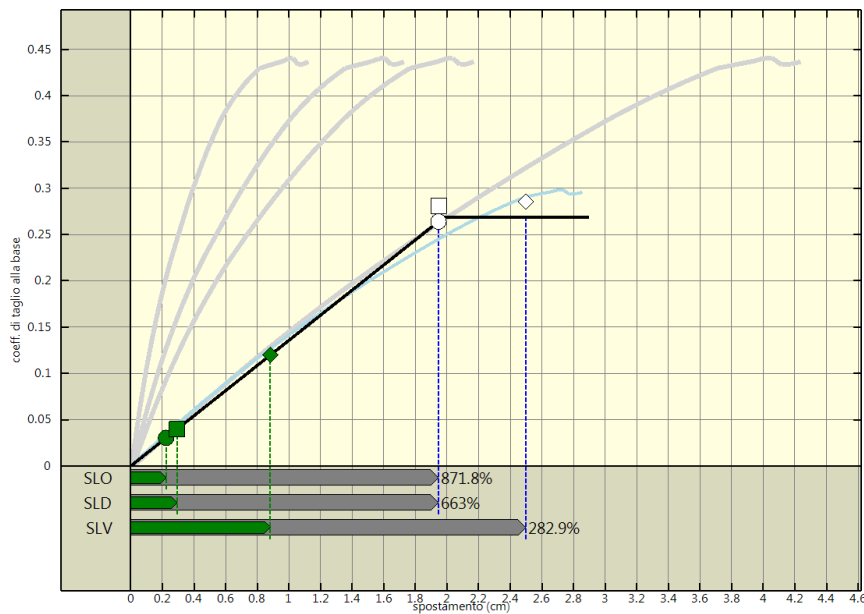
Analisi pushover "Pushover +X Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica



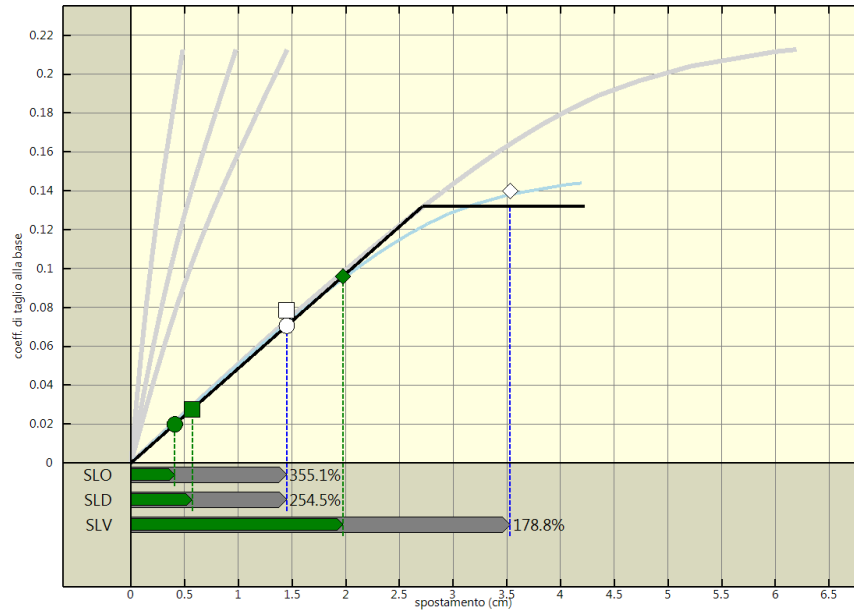
Analisi pushover "Pushover -X Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica.



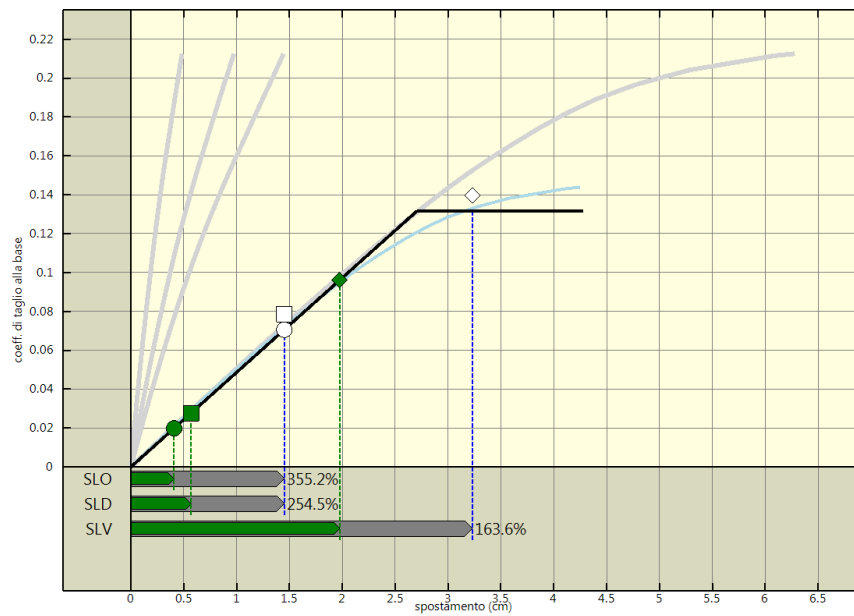
Analisi pushover "Pushover +Y Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica



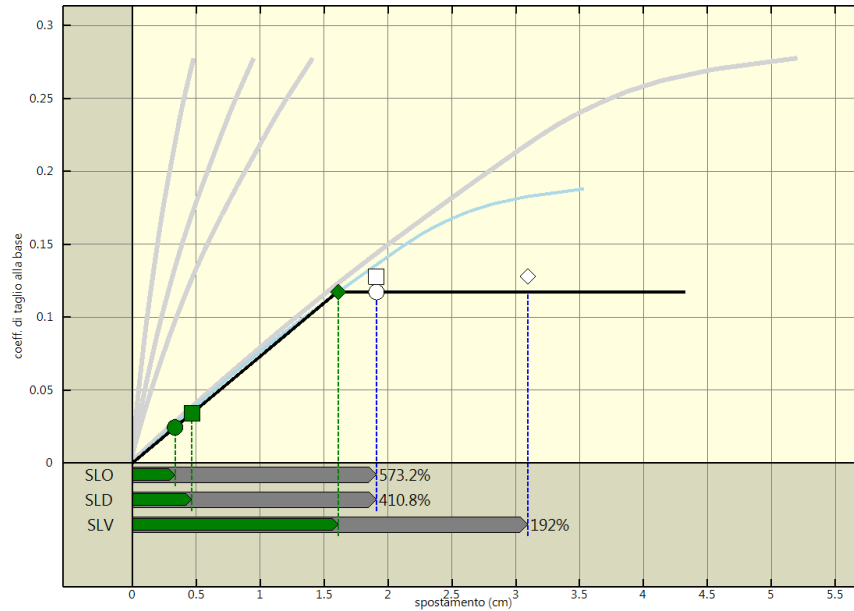
Analisi pushover "Pushover -Y Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica.



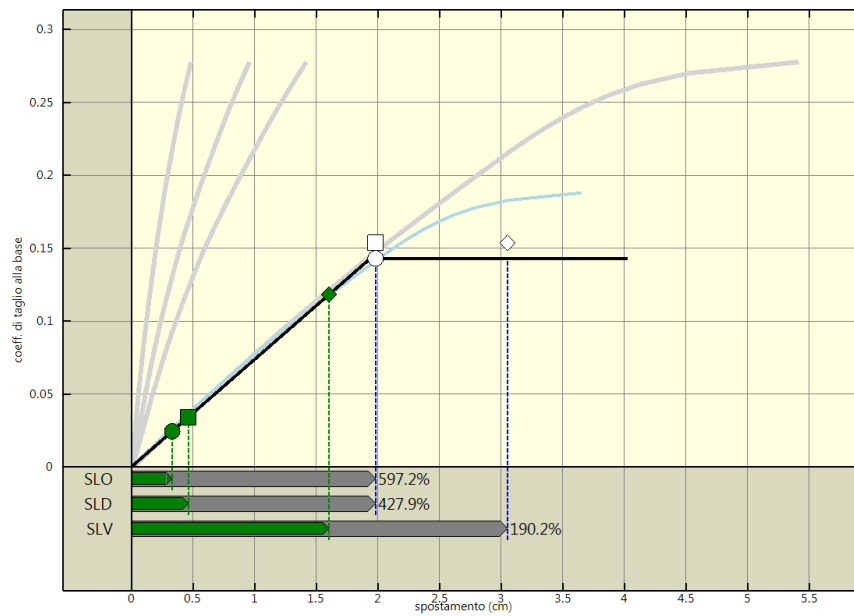
Analisi pushover "Pushover +X Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica



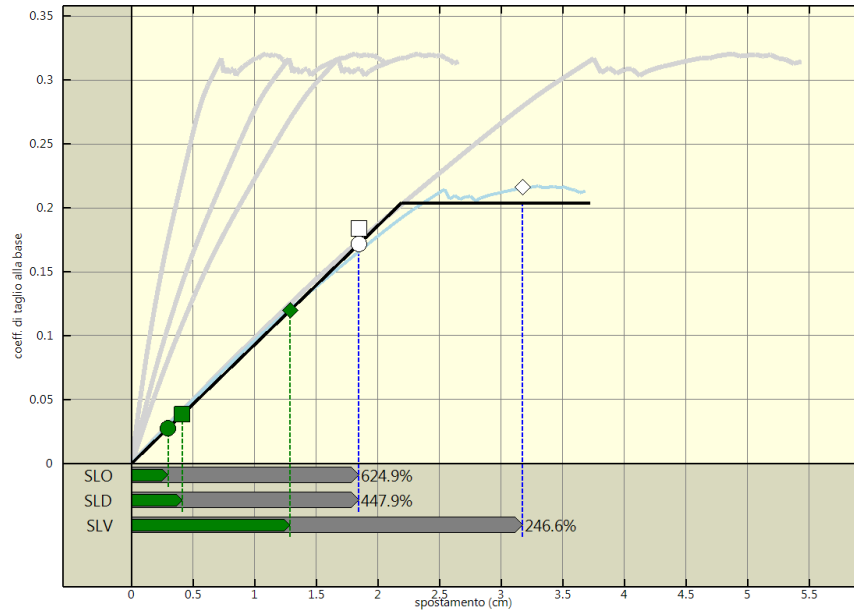
Analisi pushover "Pushover -X Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica



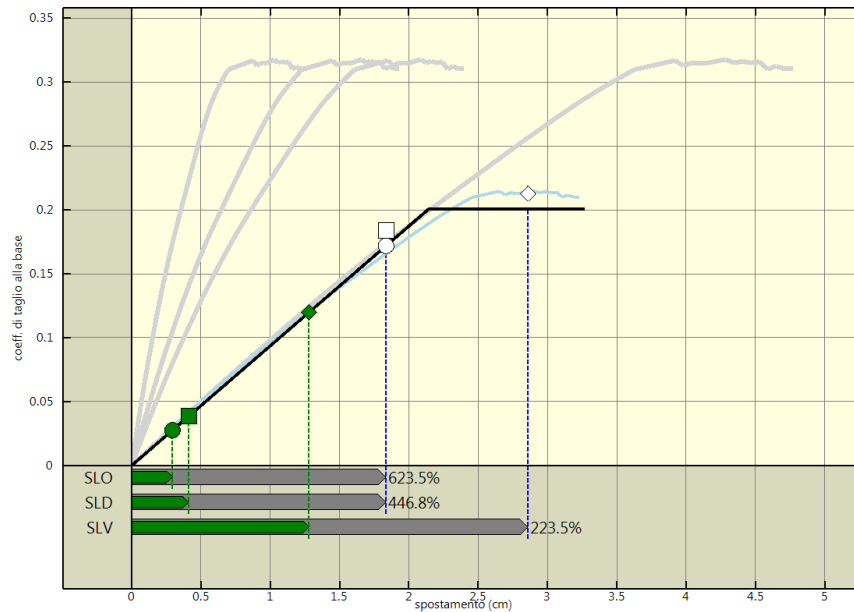
Analisi pushover "Pushover +Y Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica



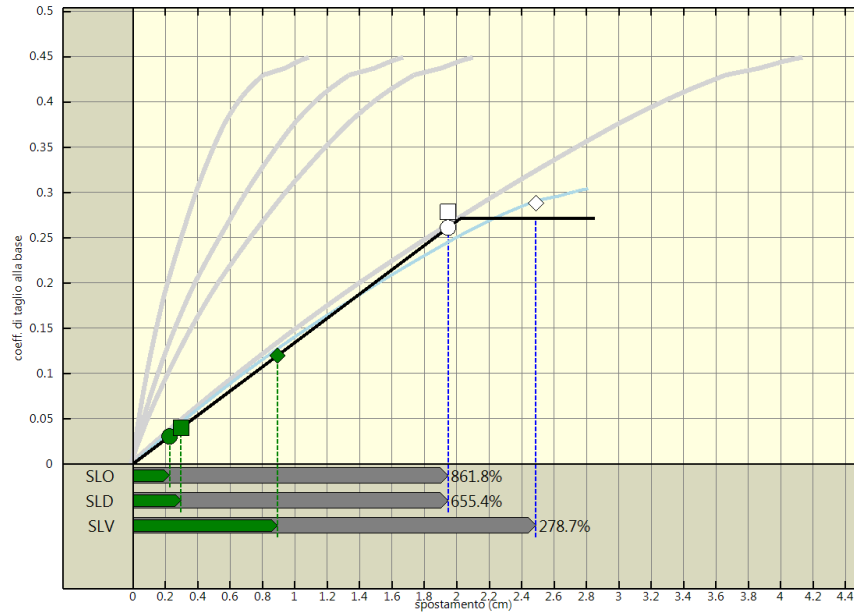
Analisi pushover "Pushover -Y Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica.



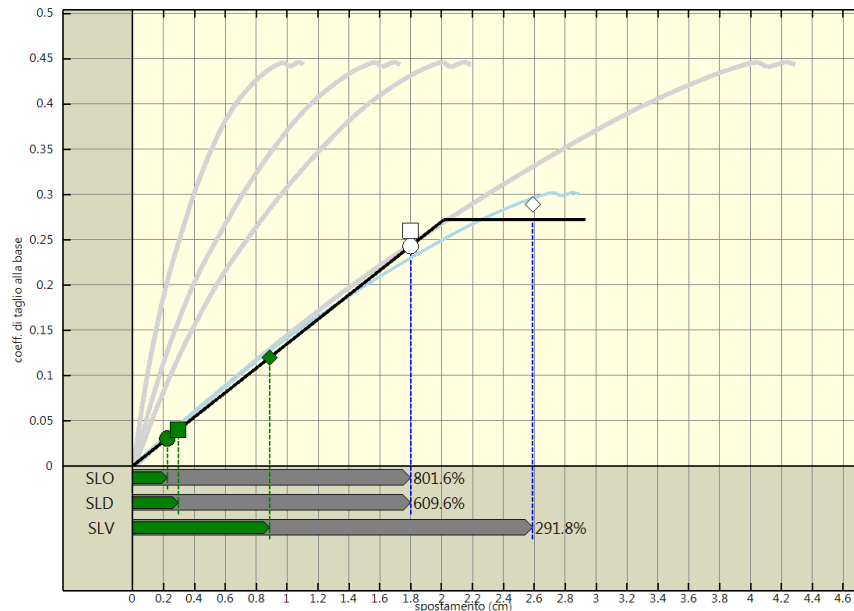
Analisi pushover "Pushover +X Massa - e" : stima della vulnerabilita' sismica



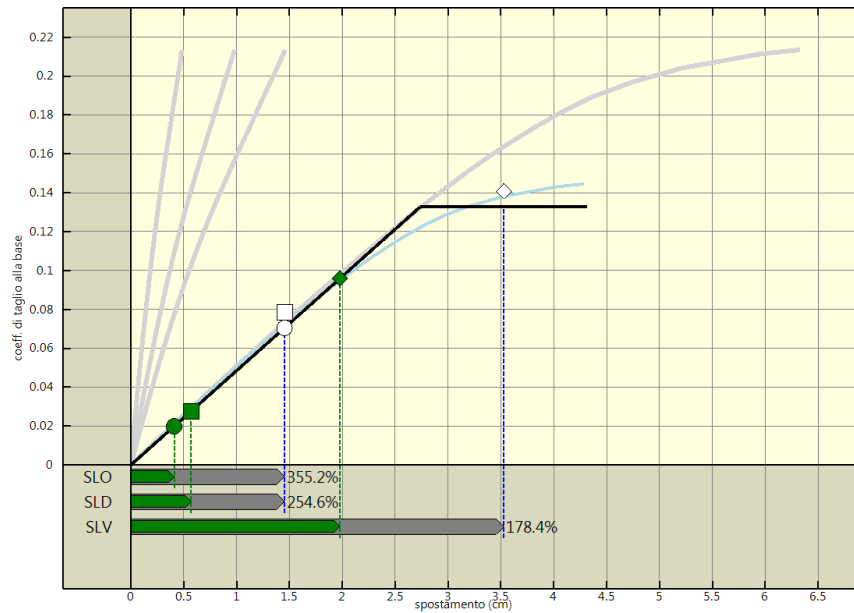
Analisi pushover "Pushover -X Massa - e" : stima della vulnerabilita' sismica



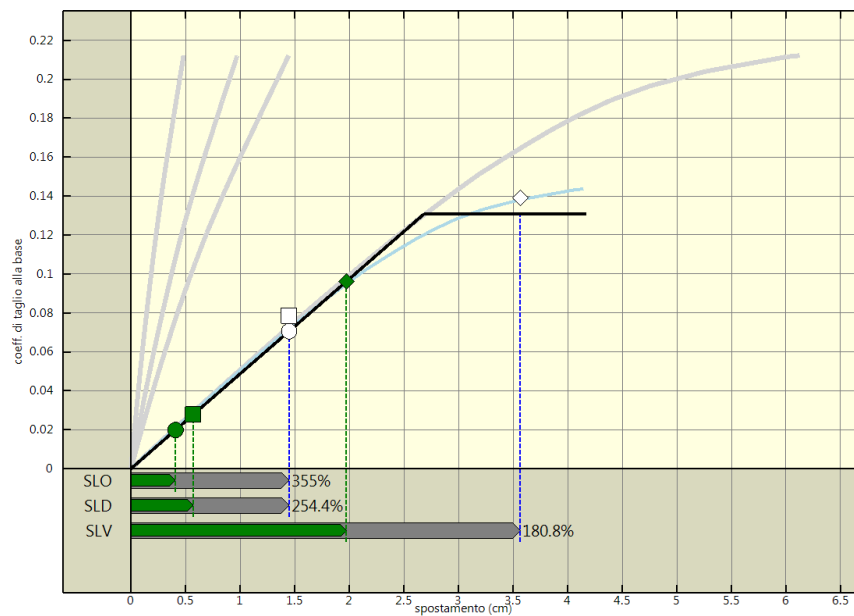
Analisi pushover "Pushover +Y Massa - e" : stima della vulnerabilita' sismica



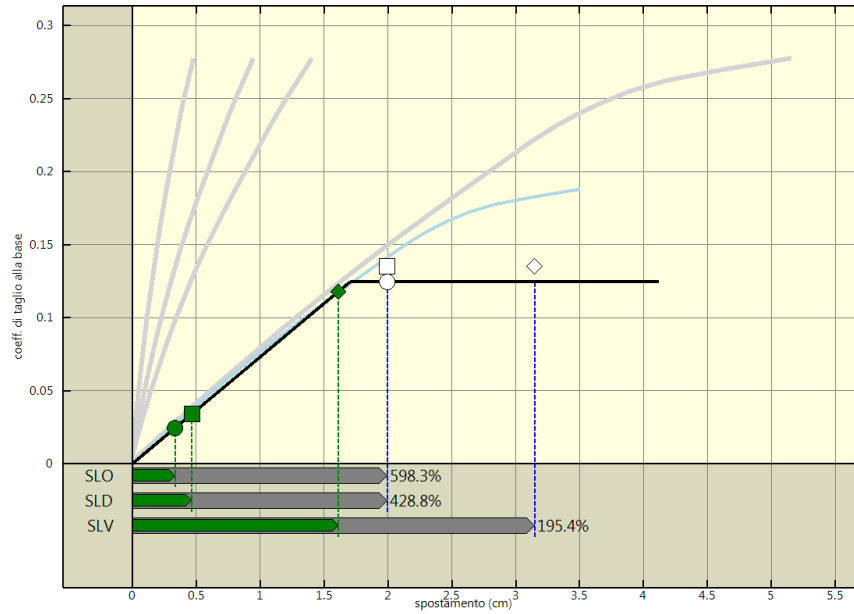
Analisi pushover "Pushover -Y Massa - e" : stima della vulnerabilita' sismica.



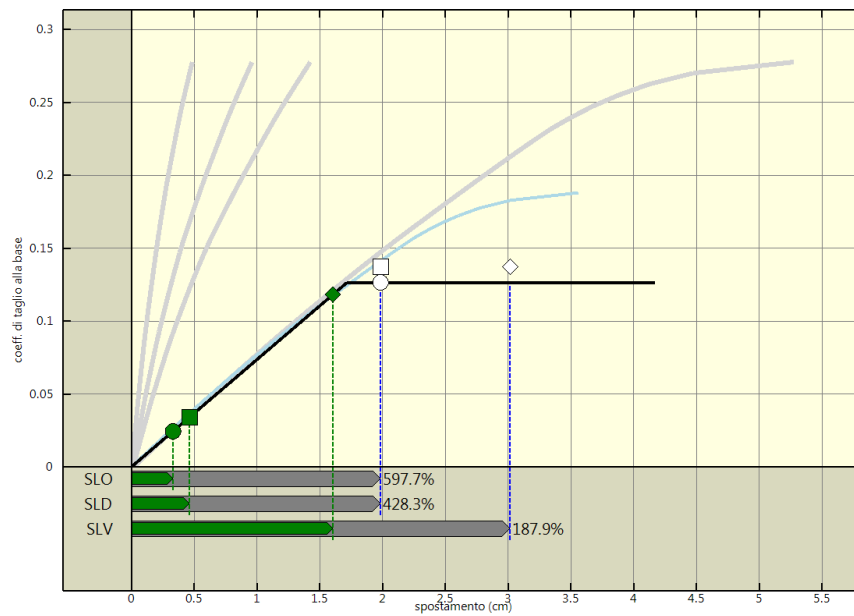
Analisi pushover "Pushover +X Triang - e" : stima della vulnerabilita' sismica.



Analisi pushover "Pushover -X Triang - e" : stima della vulnerabilita' sismica.



Analisi pushover "Pushover +Y Triang - e" : stima della vulnerabilita' sismica.



Analisi pushover "Pushover -Y Triang - e" : stima della vulnerabilita' sismica.

11.2 Riepilogo dei risultati e definizione del coefficiente di sicurezza della struttura

Nelle tabelle che seguono viene riportato un riepilogo dei risultati delle stime di vulnerabilità con riferimento ai passaggi fondamentali:

Determinazione del sistema ridotto

Analisi	Sistema reale			Γ	Sistema ridotto		
	m	$C_{b,max}$	δ_u		m	$C_{b,max}$	δ_u
	kNs ² /cm		cm		kNs ² /cm		cm
Pushover +X Massa	54.91	0.31	8.91	1.48	25.59	0.20	6.03
Pushover -X Massa	54.91	0.32	8.06	1.48	25.59	0.20	5.46
Pushover +Y Massa	54.91	0.36	5.00	1.48	25.59	0.28	3.40
Pushover -Y Massa	54.91	0.36	5.15	1.48	25.59	0.28	3.47
Pushover +X Triang	54.91	0.23	10.00	1.48	25.59	0.13	6.77
Pushover -X Triang	54.91	0.23	10.00	1.48	25.59	0.13	6.77
Pushover +Y Triang	54.91	0.29	9.98	1.48	25.59	0.07	6.77
Pushover -Y Triang	54.91	0.29	10.00	1.48	25.59	0.19	6.76
Pushover +X Massa + e	54.91	0.31	8.39	1.48	25.59	0.20	5.68
Pushover -X Massa + e	54.91	0.32	8.19	1.48	25.59	0.20	5.54
Pushover +Y Massa + e	54.91	0.36	5.06	1.48	25.59	0.28	3.44
Pushover -Y Massa + e	54.91	0.35	5.14	1.48	25.59	0.27	3.47
Pushover +X Triang + e	54.91	0.23	9.96	1.48	25.59	0.13	6.74
Pushover -X Triang + e	54.91	0.23	9.80	1.48	25.59	0.13	6.64
Pushover +Y Triang + e	54.91	0.32	7.75	1.48	25.59	0.12	5.26
Pushover -Y Triang + e	54.91	0.29	7.61	1.48	25.59	0.14	5.14
Pushover +X Massa - e	54.91	0.32	8.37	1.48	25.59	0.20	5.67
Pushover -X Massa - e	54.91	0.31	5.01	1.48	25.59	0.20	3.39
Pushover +Y Massa - e	54.91	0.36	5.27	1.48	25.59	0.27	3.58
Pushover -Y Massa - e	54.91	0.36	5.13	1.48	25.59	0.27	3.46
Pushover +X Triang - e	54.91	0.23	9.80	1.48	25.59	0.13	6.63
Pushover -X Triang - e	54.91	0.23	9.92	1.48	25.59	0.13	6.71
Pushover +Y Triang - e	54.91	0.29	7.53	1.48	25.59	0.12	5.11
Pushover -Y Triang - e	54.91	0.29	7.43	1.48	25.59	0.13	5.02

Legenda:

- m : massa sismica
- $C_{b,max}$: coefficiente di taglio alla base massimo
- δ_u : spostamento massimo
- Γ : fattore di partecipazione

Determinazione del sistema bilineare equivalente

Analisi	K*	T*	F _y *	δ _y *	δ _u *	μ*
	kN/m	s	kN	cm	cm	
Pushover +X Massa	501077.90	0.45	10834.94	2.16	3.08	1.42
Pushover -X Massa	504162.40	0.45	10928.89	2.17	3.68	1.70
Pushover +Y Massa	721092.50	0.37	15056.17	2.09	3.05	1.46
Pushover -Y Massa	727358.90	0.37	14976.08	2.06	3.15	1.53
Pushover +X Triang	261478.20	0.62	7160.69	2.74	4.31	1.58
Pushover -X Triang	262058.10	0.62	7080.02	2.70	4.22	1.56
Pushover +Y Triang	393788.80	0.51	3898.94	0.99	5.37	5.42
Pushover -Y Triang	394995.60	0.51	9994.15	2.53	4.72	1.87
Pushover +X Massa + e	501993.90	0.45	10977.76	2.19	3.58	1.64
Pushover -X Massa + e	503798.30	0.45	10917.93	2.17	3.68	1.70
Pushover +Y Massa + e	720531.30	0.37	14969.35	2.08	3.00	1.44
Pushover -Y Massa + e	730602.50	0.37	14476.31	1.98	2.90	1.46
Pushover +X Triang + e	261815.00	0.62	7103.24	2.71	4.22	1.56
Pushover -X Triang + e	261917.90	0.62	7093.08	2.71	4.28	1.58
Pushover +Y Triang + e	393603.50	0.51	6309.01	1.60	4.33	2.70
Pushover -Y Triang + e	396939.40	0.50	7701.16	1.94	4.03	2.08
Pushover +X Massa - e	501252.00	0.45	10987.92	2.19	3.72	1.70
Pushover -X Massa - e	504365.40	0.45	10795.84	2.14	3.27	1.53
Pushover +Y Massa - e	722532.40	0.37	14600.67	2.02	2.85	1.41
Pushover -Y Massa - e	726867.80	0.37	14631.07	2.01	2.93	1.46
Pushover +X Triang - e	261192.90	0.62	7149.32	2.74	4.31	1.58
Pushover -X Triang - e	262330.30	0.62	7049.51	2.69	4.17	1.55
Pushover +Y Triang - e	393712.90	0.51	6700.63	1.70	4.12	2.42
Pushover -Y Triang - e	396439.40	0.50	6814.32	1.72	4.17	2.43

Legenda:

- K* : rigidezza elastica
- T* : periodo del sistema
- F_y* : forza di snervamento
- δ_y* : spostamento di snervamento
- δ_u* : spostamento ultimo
- μ* : duttilità ultima del sistema

Stima di vulnerabilità

Analisi	Stato limite	Richiesta						Capacita'	α
		PGA/g	S	q*	d _{e,max} *	d _{max} *	d _{max}	d _{SL}	
Pushover +X Massa	SLO	0.02	1.20	1.00	0.30	0.30	0.44	2.91	6.66
Pushover +X Massa	SLD	0.03	1.20	1.00	0.41	0.41	0.61	2.91	4.77
Pushover +X Massa	SLV	0.09	1.20	0.60	1.29	1.29	1.90	3.75	1.97
Pushover -X Massa	SLO	0.02	1.20	1.00	0.29	0.29	0.43	2.90	6.66
Pushover -X Massa	SLD	0.03	1.20	1.00	0.41	0.41	0.61	2.90	4.77
Pushover -X Massa	SLV	0.09	1.20	0.59	1.28	1.28	1.89	4.68	2.48
Pushover +Y Massa	SLO	0.02	1.20	0.11	0.23	0.23	0.33	2.95	8.82
Pushover +Y Massa	SLD	0.03	1.20	0.14	0.30	0.30	0.44	2.95	6.71
Pushover +Y Massa	SLV	0.09	1.20	0.43	0.89	0.89	1.32	3.90	2.95
Pushover -Y Massa	SLO	0.02	1.20	0.11	0.22	0.22	0.33	2.80	8.45

Analisi	Stato limite	Richiesta						Capacita'	α
		PGA/g	S	q*	d* _{e, max}	d* _{max}	d _{max}	d _{SL}	
Pushover -Y Massa	SLD	0.03	1.20	0.14	0.29	0.29	0.44	2.80	6.43
Pushover -Y Massa	SLV	0.09	1.20	0.43	0.89	0.89	1.31	4.05	3.09
Pushover +X Triang	SLO	0.02	1.20	1.00	0.41	0.41	0.60	2.14	3.55
Pushover +X Triang	SLD	0.03	1.20	1.00	0.57	0.57	0.84	2.14	2.54
Pushover +X Triang	SLV	0.09	1.20	1.00	1.98	1.98	2.92	5.17	1.77
Pushover -X Triang	SLO	0.02	1.20	1.00	0.41	0.41	0.60	2.14	3.55
Pushover -X Triang	SLD	0.03	1.20	1.00	0.57	0.57	0.84	2.14	2.54
Pushover -X Triang	SLV	0.09	1.20	1.00	1.97	1.97	2.92	5.25	1.80
Pushover +Y Triang	SLO	0.02	1.20	1.00	0.33	0.33	0.49	2.94	5.98
Pushover +Y Triang	SLD	0.03	1.20	1.00	0.46	0.46	0.69	2.94	4.29
Pushover +Y Triang	SLV	0.09	1.20	1.00	1.61	1.61	2.38	4.73	1.99
Pushover -Y Triang	SLO	0.02	1.20	1.00	0.33	0.33	0.49	3.06	6.22
Pushover -Y Triang	SLD	0.03	1.20	1.00	0.46	0.46	0.69	3.06	4.46
Pushover -Y Triang	SLV	0.09	1.20	1.00	1.61	1.61	2.38	4.61	1.94
Pushover +X Massa + e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.30	0.30	0.44	2.81	6.45
Pushover +X Massa + e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.41	0.41	0.61	2.81	4.62
Pushover +X Massa + e	SLV	0.09	1.20	0.59	1.29	1.29	1.90	4.54	2.39
Pushover -X Massa + e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.29	0.29	0.44	2.90	6.67
Pushover -X Massa + e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.41	0.41	0.61	2.90	4.78
Pushover -X Massa + e	SLV	0.09	1.20	0.59	1.28	1.28	1.89	4.69	2.48
Pushover +Y Massa + e	SLO	0.02	1.20	0.11	0.23	0.23	0.33	2.80	8.38
Pushover +Y Massa + e	SLD	0.03	1.20	0.14	0.30	0.30	0.44	2.80	6.37
Pushover +Y Massa + e	SLV	0.09	1.20	0.43	0.90	0.90	1.32	3.91	2.95
Pushover -Y Massa + e	SLO	0.02	1.20	0.11	0.22	0.22	0.33	2.87	8.72
Pushover -Y Massa + e	SLD	0.03	1.20	0.15	0.29	0.29	0.43	2.87	6.63
Pushover -Y Massa + e	SLV	0.09	1.20	0.45	0.88	0.88	1.30	3.69	2.83
Pushover +X Triang + e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.41	0.41	0.60	2.14	3.55
Pushover +X Triang + e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.57	0.57	0.84	2.14	2.54
Pushover +X Triang + e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.98	1.98	2.92	5.22	1.79
Pushover -X Triang + e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.41	0.41	0.60	2.14	3.55
Pushover -X Triang + e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.57	0.57	0.84	2.14	2.55
Pushover -X Triang + e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.97	1.97	2.92	4.77	1.64
Pushover +Y Triang + e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.33	0.33	0.49	2.82	5.73
Pushover +Y Triang + e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.46	0.46	0.69	2.82	4.11
Pushover +Y Triang + e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.61	1.61	2.38	4.57	1.92
Pushover -Y Triang + e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.33	0.33	0.49	2.93	5.97
Pushover -Y Triang + e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.46	0.46	0.68	2.93	4.28
Pushover -Y Triang + e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.60	1.60	2.37	4.51	1.90
Pushover +X Massa - e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.30	0.30	0.44	2.73	6.25
Pushover +X Massa - e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.41	0.41	0.61	2.73	4.48
Pushover +X Massa - e	SLV	0.09	1.20	0.59	1.29	1.29	1.90	4.69	2.47
Pushover -X Massa - e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.29	0.29	0.43	2.71	6.24
Pushover -X Massa - e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.41	0.41	0.61	2.71	4.47
Pushover -X Massa - e	SLV	0.09	1.20	0.60	1.28	1.28	1.89	4.22	2.23
Pushover +Y Massa - e	SLO	0.02	1.20	0.11	0.23	0.23	0.33	2.87	8.62
Pushover +Y Massa - e	SLD	0.03	1.20	0.15	0.30	0.30	0.44	2.87	6.55
Pushover +Y Massa - e	SLV	0.09	1.20	0.44	0.89	0.89	1.32	3.68	2.79
Pushover -Y Massa - e	SLO	0.02	1.20	0.11	0.22	0.22	0.33	2.66	8.02
Pushover -Y Massa - e	SLD	0.03	1.20	0.15	0.30	0.30	0.44	2.66	6.10
Pushover -Y Massa - e	SLV	0.09	1.20	0.44	0.89	0.89	1.31	3.83	2.92
Pushover +X Triang - e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.41	0.41	0.60	2.15	3.55
Pushover +X Triang - e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.57	0.57	0.84	2.15	2.55
Pushover +X Triang - e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.98	1.98	2.92	5.21	1.78

Analisi	Stato limite	Richiesta						Capacita'	α
		PGA/g	S	q*	d* _{e_max}	d* _{max}	d _{max}	d _{SL}	
Pushover -X Triang - e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.41	0.41	0.60	2.14	3.55
Pushover -X Triang - e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.57	0.57	0.84	2.14	2.54
Pushover -X Triang - e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.97	1.97	2.91	5.27	1.81
Pushover +Y Triang - e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.33	0.33	0.49	2.94	5.98
Pushover +Y Triang - e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.46	0.46	0.69	2.94	4.29
Pushover +Y Triang - e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.61	1.61	2.38	4.65	1.95
Pushover -Y Triang - e	SLO	0.02	1.20	1.00	0.33	0.33	0.49	2.93	5.98
Pushover -Y Triang - e	SLD	0.03	1.20	1.00	0.46	0.46	0.68	2.93	4.28
Pushover -Y Triang - e	SLV	0.09	1.20	1.00	1.61	1.61	2.37	4.45	1.88

Legenda:

- PGA : accelerazione di riferimento per il sito di costruzione
- S : coefficiente suolo
- q* : fattore di struttura
- d*_{e_max} : massimo spostamento del sistema elastico equivalente
- d*_{max} : massimo spostamento del sistema bilineare equivalente
- d_{max} : massimo spostamento del sistema reale (richiesta di spostamento)
- d_{SL} : capacità di spostamento del sistema reale allo stato limite considerato
- α : coefficiente di sicurezza (d_{SL}/ d_{max})

11.3 Verifiche di sicurezza (in termini di forza)

In aggiunta alle verifiche precedenti, nel rispetto del punto 7.8.1.6 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008, affinché la verifica di sicurezza risulti soddisfatta, il rapporto tra il taglio totale agente sulla base del sistema equivalente ad un grado di libertà calcolato dallo spettro di risposta elastico e il taglio alla base resistente del sistema equivalente ad un grado di libertà ottenuto dall'analisi non lineare non deve superare il valore 3.

Verifiche di sicurezza

Analisi	V _{b, agente} kN	V _{b, resistente} kN	V _{b, agente} /V _{b, resistente}	Fattore di sicurezza
Pushover +X Massa	6451.88	10834.94	0,5954697 < 3	5.04
Pushover -X Massa	6451.88	10928.89	0,5903507 < 3	5.08
Pushover +Y Massa	6451.88	15056.17	0,4285206 < 3	7.00
Pushover -Y Massa	6451.88	14976.08	0,4308122 < 3	6.96
Pushover +X Triang	5167.97	7160.69	0,7217147 < 3	4.16
Pushover -X Triang	5173.70	7080.02	0,7307466 < 3	4.11
Pushover +Y Triang	6342.12	3898.94	1,626624 < 3	1.84
Pushover -Y Triang	6351.83	9994.15	0,6355544 < 3	4.72
Pushover +X Massa + e	6451.88	10977.76	0,5877227 < 3	5.10
Pushover -X Massa + e	6451.88	10917.93	0,5909434 < 3	5.08
Pushover +Y Massa + e	6451.88	14969.35	0,4310059 < 3	6.96
Pushover -Y Massa + e	6451.88	14476.31	0,4456851 < 3	6.73
Pushover +X Triang + e	5171.30	7103.24	0,7280203 < 3	4.12
Pushover -X Triang + e	5172.32	7093.08	0,7292063 < 3	4.11
Pushover +Y Triang + e	6340.62	6309.01	1,00501 < 3	2.99
Pushover -Y Triang + e	6367.44	7701.16	0,8268148 < 3	3.63

Analisi	V _{b, agente} kN	V _{b, resistente} kN	V _{b, agente} /V _{b, resistente}	Fattore di sicurezza
Pushover +X Massa - e	6451.88	10987.92	0,5871794 < 3	5.11
Pushover -X Massa - e	6451.88	10795.84	0,5976262 < 3	5.02
Pushover +Y Massa - e	6451.88	14600.67	0,441889 < 3	6.79
Pushover -Y Massa - e	6451.88	14631.07	0,4409709 < 3	6.80
Pushover +X Triang - e	5165.15	7149.32	0,7224675 < 3	4.15
Pushover -X Triang - e	5176.39	7049.51	0,7342904 < 3	4.09
Pushover +Y Triang - e	6341.50	6700.63	0,9464047 < 3	3.17
Pushover -Y Triang - e	6363.42	6814.32	0,9338307 < 3	3.21

Come appare dai coefficienti di sicurezza (maggiori di uno) sia in termini deformativi che in termini di forze le verifiche sono del tutto soddisfatte per ciascun stato limite investigato.

12. INDICATORI DI RISCHIO

Nel presente paragrafo viene riportata la tabella degli indicatori di rischio, opportunamente divisa in due per comodità di lettura.

Indicatori di rischio (PGA)

Evento	PGA g	PGA _{CLO} /PGA _{DLO}	PGA _{CLD} /PGA _{DLD}	PGA _{CLV} /PGA _{DLV}	PGA _{CLC} /PGA _{DLC}
Rottura a taglio nella muratura	0.108	4.612	3.477	1.219	0.921
Rotazione limite nella muratura	0.147	6.295	4.746	1.664	1.257
Rottura a taglio in un'asta	non rilevata				
Rotazione di snervamento in un'asta	0.060	2.580	1.945	0.682	0.515
3/4 della rotazione ultima in un'asta	0.134	5.752	4.336	1.520	1.148
Rottura a flessione in un'asta	0.147	6.295	4.746	1.664	1.257
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLD)	non rilevata				
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLV)	non rilevata				
Analisi globale della vulnerabilità sismica in termini di forza	0.147	--	--	1.664	--
- Direzione X	0.147	--	--	1.664	--
- Direzione Y	0.147	--	--	1.664	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLO)	0.0602	2.580	--	--	--
- Direzione X	0.0602	2.580	--	--	--
- Direzione Y	0.101	4.319	--	--	--

Evento	PGA	PGA _{CLO} /PGA _{DLO}	PGA _{CLD} /PGA _{DLD}	PGA _{CLV} /PGA _{DLV}	PGA _{CLC} /PGA _{DLC}
	g				
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLD)	0.0602	--	1.945	--	--
- Direzione X	0.0602	--	1.945	--	--
- Direzione Y	0.101	--	3.256	--	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLV)	0.134	--	--	1.520	--
- Direzione X	0.134	--	--	1.520	--
- Direzione Y	0.147	--	--	1.664	--

Legenda:

- Evento: evento di crisi monitorato;
- PGA: accelerazione al suolo;
- PGA_{CLO}/PGA_{DLO}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLO;
- PGA_{CLD}/PGA_{DLD}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLD;
- PGA_{CLV}/PGA_{DLV}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLV;
- PGA_{CLC}/PGA_{DLC}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLC.

Indicatori di rischio (Tr)

Evento	Tr anni	(TR _{CLO} /TR _{DLO}) ^a	(TR _{CLD} /TR _{DLD}) ^a	(TR _{CLV} /TR _{DLV}) ^a	(TR _{CLC} /TR _{DLC}) ^a
Rottura a taglio nella muratura	1108	3.732	3.022	1.200	0.892
Rotazione limite nella muratura	2475	5.195	4.206	1.670	1.242
Rottura a taglio in un'asta					
Rotazione di snervamento in un'asta	290	2.149	1.740	0.691	0.514
3/4 della rotazione ultima in un'asta	1960	4.719	3.821	1.517	1.128
Rottura a flessione in un'asta	2475	5.195	4.206	1.670	1.242
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLD)					
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLV)					
Analisi globale della vulnerabilità sismica in termini di forza	2475	--	--	1.670	--
- Direzione X	2475	--	--	1.670	--
- Direzione Y	2475	--	--	1.670	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLO)	289.678	2.149	--	--	--
- Direzione X	289.678	2.149	--	--	--
- Direzione Y	938.272	3.485	--	--	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLD)	289.678	--	1.740	--	--
- Direzione X	289.678	--	1.740	--	--
- Direzione Y	938.272	--	2.822	--	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLV)	1959.69	--	--	1.517	--
- Direzione X	1959.69	--	--	1.517	--
- Direzione Y	2475	--	--	1.670	--

Legenda:

Evento: evento di crisi monitorato;

Tr: periodo di ritorno

$(TR_{CLO}/TR_{DLO})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLO;

$(TR_{CLD}/TR_{DLD})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLD;

$(TR_{CLV}/TR_{DLV})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLV;

$(TR_{CLC}/TR_{DLC})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLC;

a=0.41

Caso $ag=0.12g$ (50% azione sismica di progetto)

Si riportano i risultati dell'analisi sismica nelle ipotesi che il sisma di progetto sia di accelerazione di picco pari al 50% di quella relativa allo SLV corrispondente al sito della costruzione pari a circa 0.12g.

Zona sismica

Regione	Località	Coordinate geografiche		ag (10% in 50 anni)
		Latitudine	Longitudine	
Sicilia	Messina [ME]	38° 11' 0" N	15° 33' 59" E	0.12

Tipologia struttura

Tipo di costruzione	Classe d'uso	Vita nominale	Cu	Periodo di riferimento
Opera ordinaria	III	50	1.50	75.00

La tabella successiva riporta, per ciascun stato limite, le espressioni della componente orizzontale dello spettro di progetto elastico $S_e(T)$. La figura che segue riporta i grafici relativi agli spettri di progetto per ognuno degli stati limite considerati per la struttura in esame.

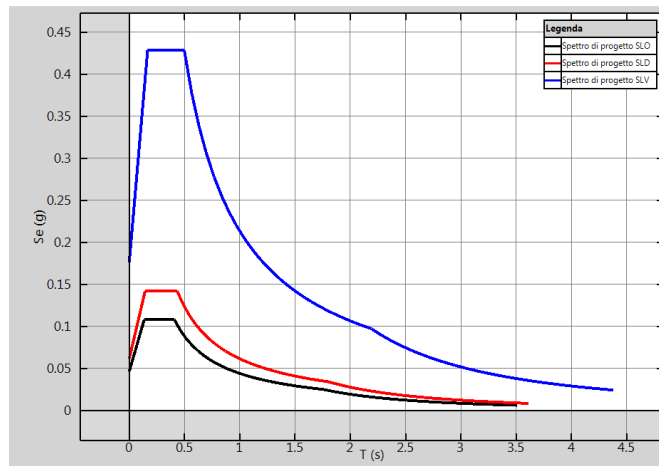
Tabella 5.1 Parametri spettrali di riferimento

Stato limite	T_r	microzonazione			η	S	T_B	T_C	T_D
		a_g/g	F_0^*	T_C^*					
			s						
SLO	45.16	0.04	2.32	0.29	1.00	1.20	0.14	0.41	1.76
SLD	75.43	0.05	2.30	0.31	1.00	1.20	0.14	0.43	1.81
SLV	711.84	0.15	2.43	0.37	1.00	1.20	0.17	0.50	2.19
SLC	1462.18	0.19	2.46	0.40	1.00	1.20	0.18	0.53	2.38

(*) $S = S_{suolo} * S_t$ (condizione topografica)

Spettri di progetto

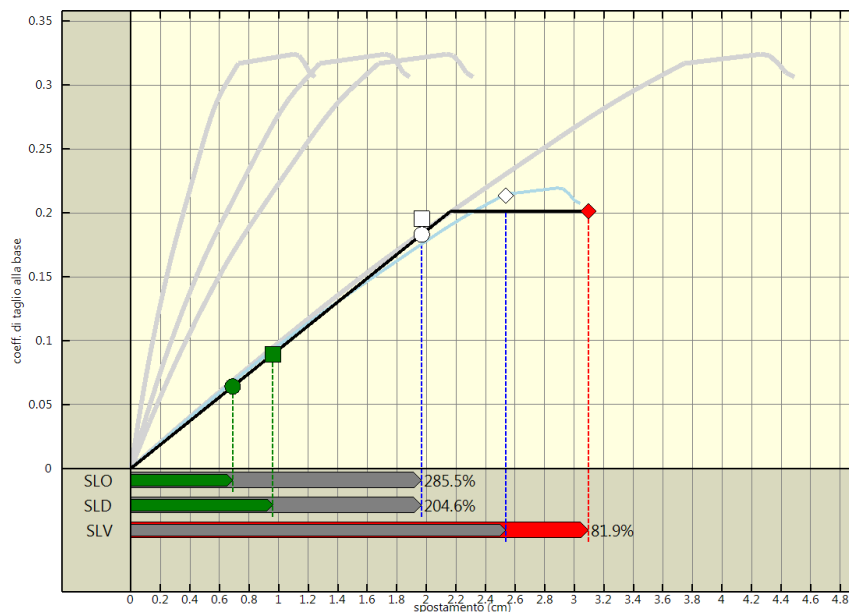
$T < T_B$	$T_B < T < T_C$	$T_C < T < T_D$	$T > T_D$
$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left[\frac{T}{T_r} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_r} \right) \right]$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \frac{T_r}{T}$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \frac{T_r^2}{T^2}$



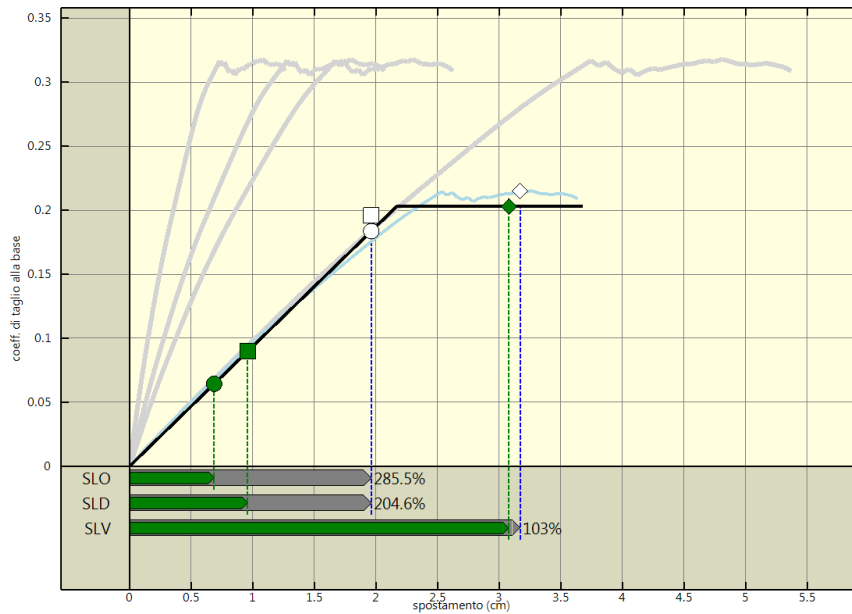
Spettri di progetto adottati.

VERIFICA SISMICA DELL'EDIFICIO

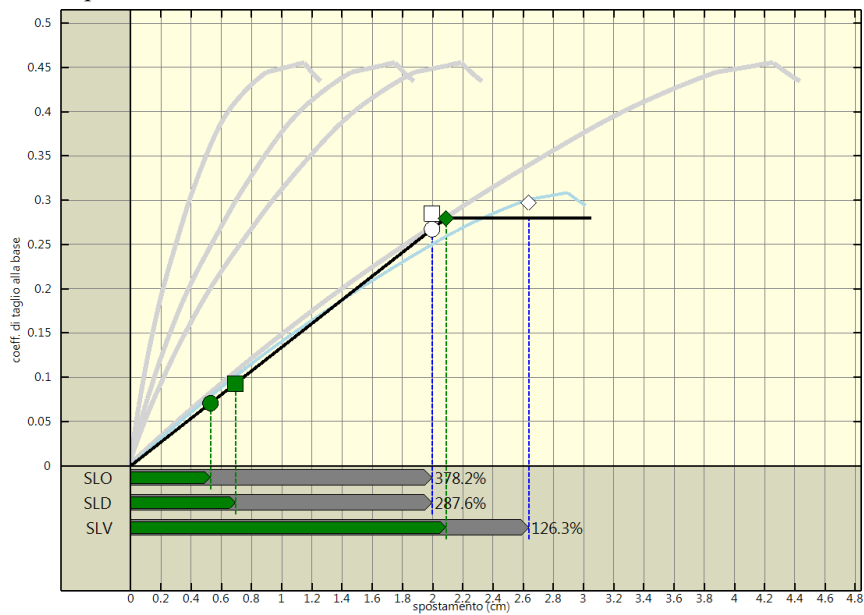
L'analisi della risposta sismica globale può essere effettuata con uno dei metodi di cui al par. 7.3 delle NTC, con le precisazioni e restrizioni indicate al par. 7.8.1.5. In particolare, per le costruzioni esistenti è possibile utilizzare l'analisi statica non lineare, assegnando come distribuzioni principale e secondaria, rispettivamente, la prima distribuzione del Gruppo 1 e la prima del Gruppo 2, indipendentemente della percentuale di massa partecipante sul primo modo (cfr. C8.7.1.4).



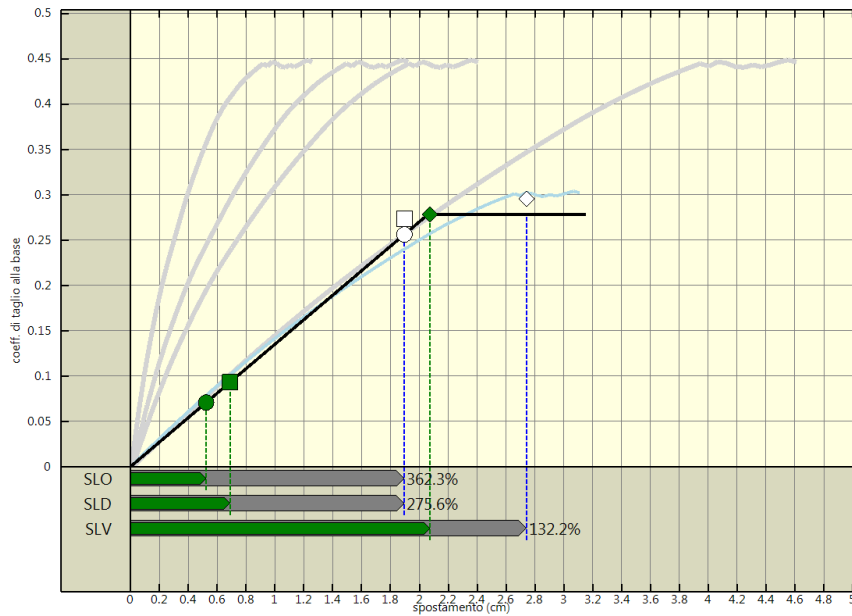
Analisi pushover "Pushover +X Massa" : stima della vulnerabilità sismica



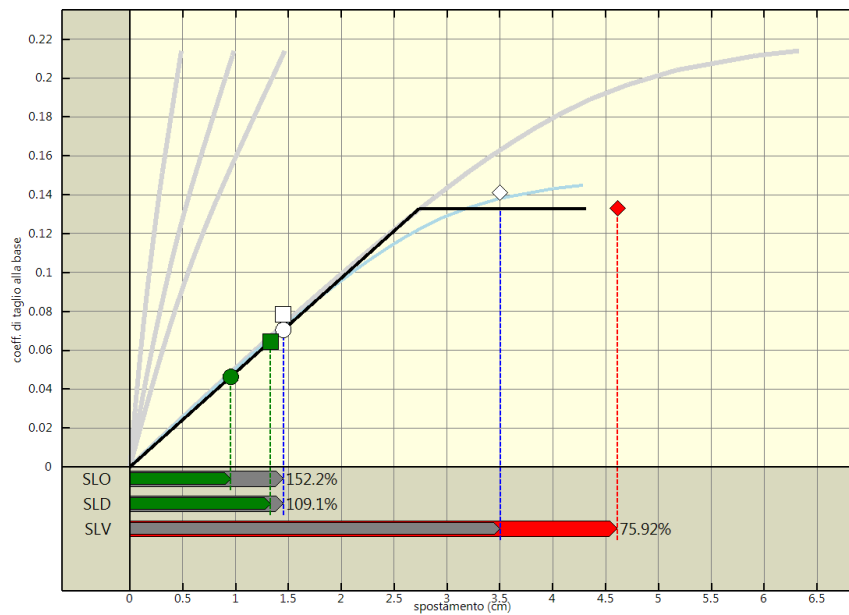
Analisi pushover "Pushover -X Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.



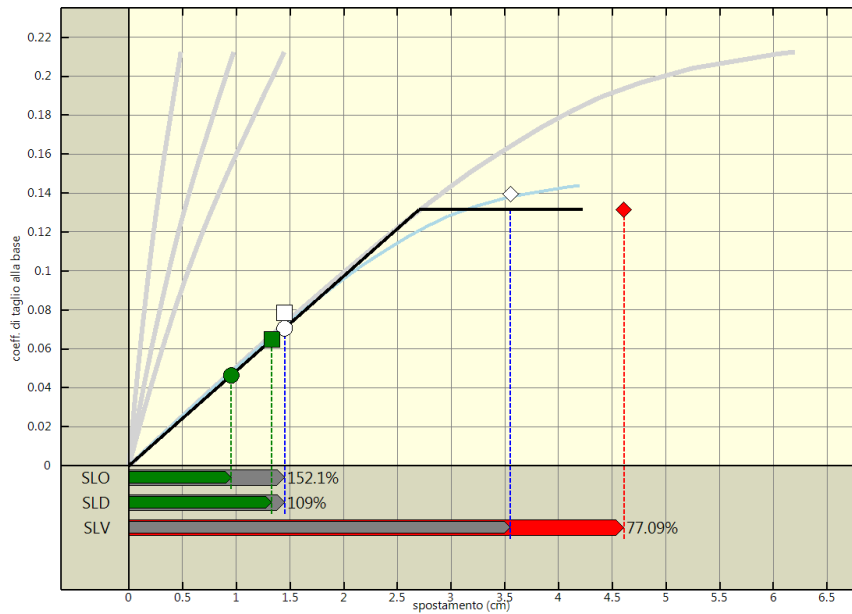
Analisi pushover "Pushover +Y Massa" : stima della vulnerabilita' sismica



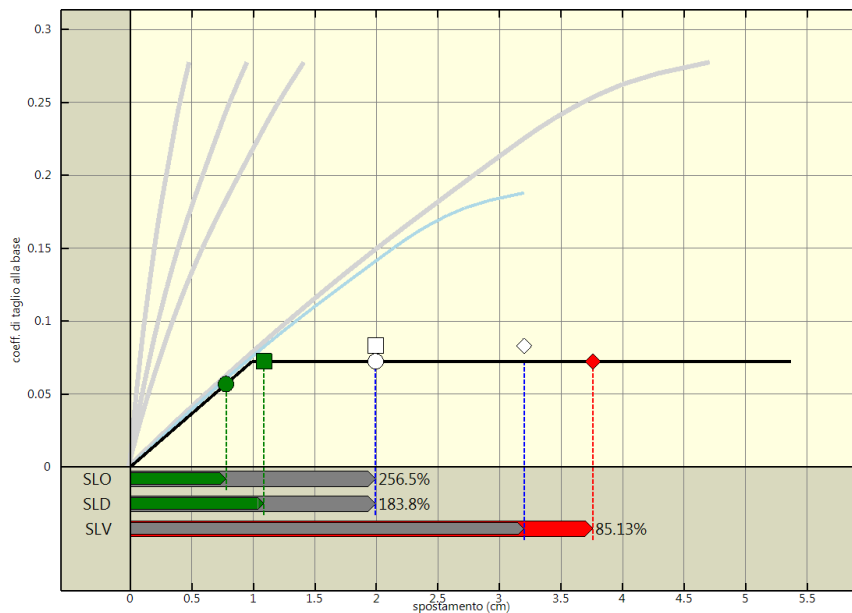
Analisi pushover "Pushover -Y Massa" : stima della vulnerabilita' sismica.



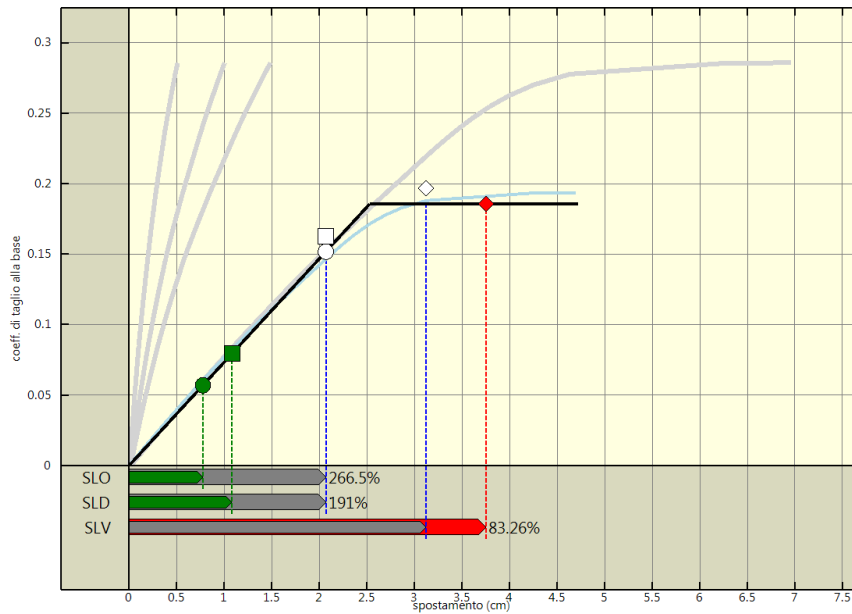
Analisi pushover "Pushover +X Triang" : stima della vulnerabilita' sismica



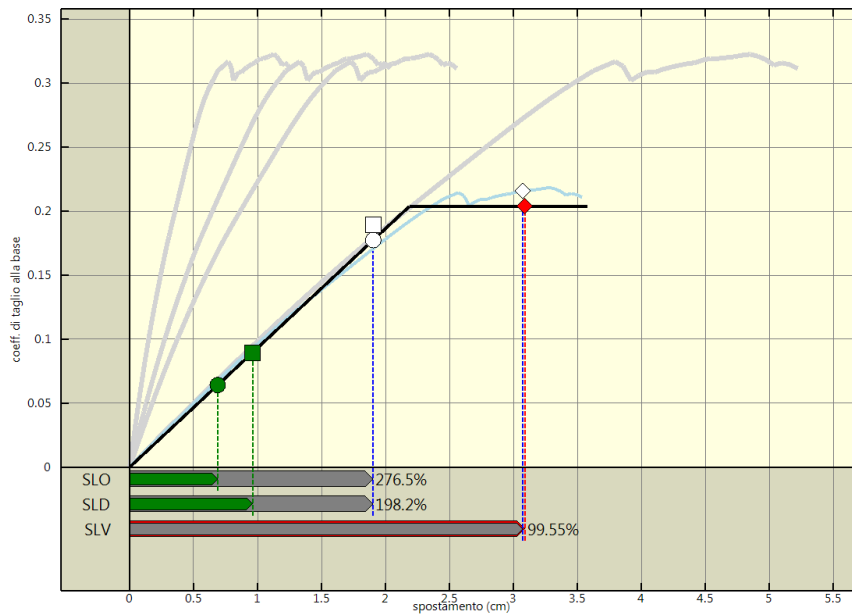
Analisi pushover "Pushover -X Triang" : stima della vulnerabilita' sismica.



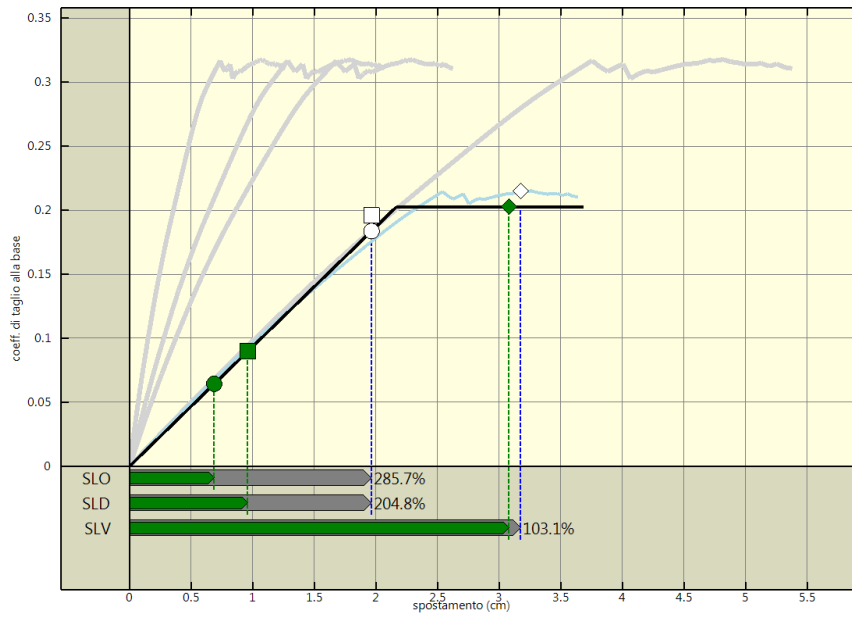
Analisi pushover "Pushover +Y Triang" : stima della vulnerabilita' sismica



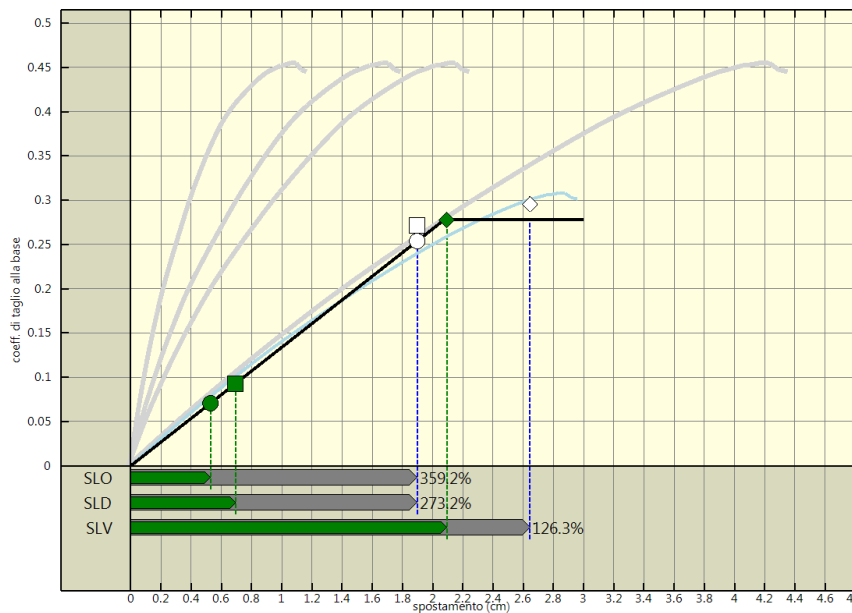
Analisi pushover "Pushover -Y Triang" : stima della vulnerabilita' sismica.



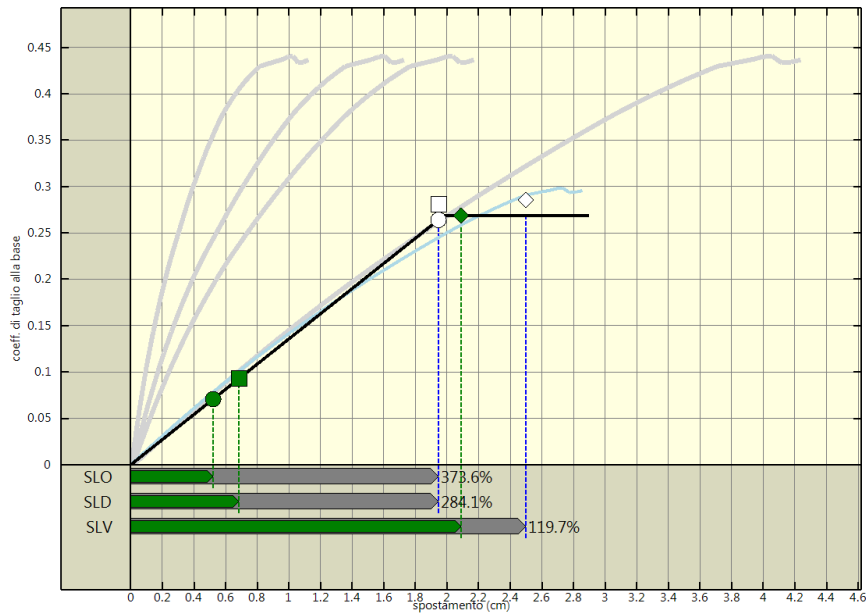
Analisi pushover "Pushover +X Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica



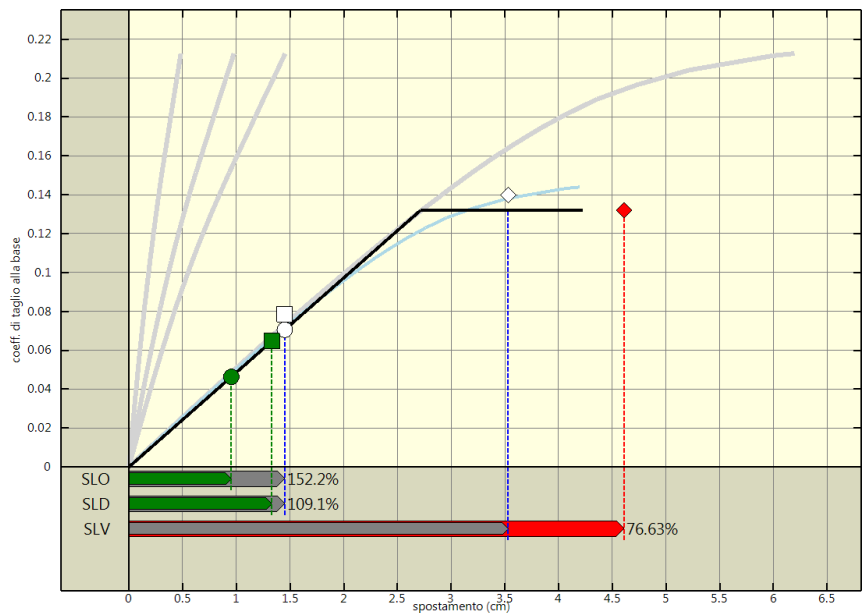
Analisi pushover "Pushover -X Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica.



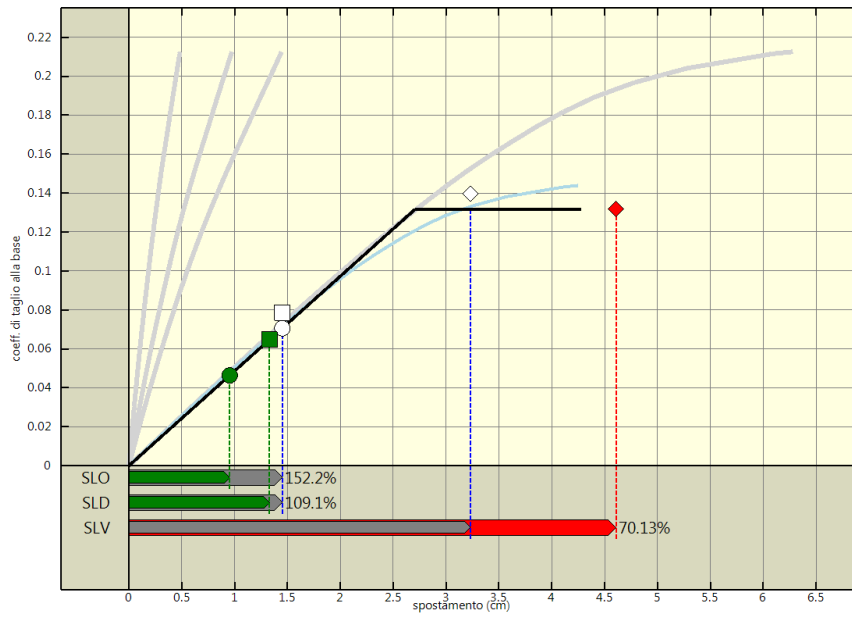
Analisi pushover "Pushover +Y Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica



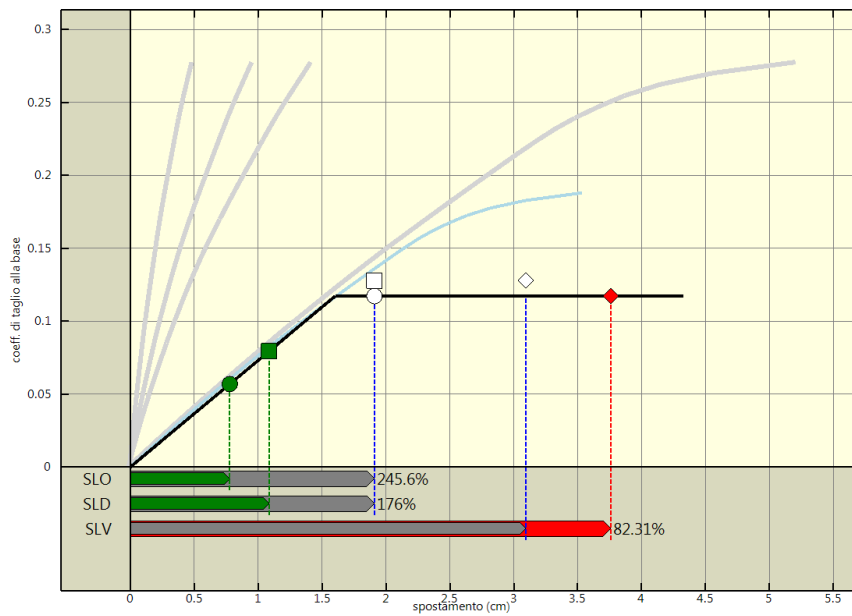
Analisi pushover "Pushover -Y Massa + e" : stima della vulnerabilita' sismica.



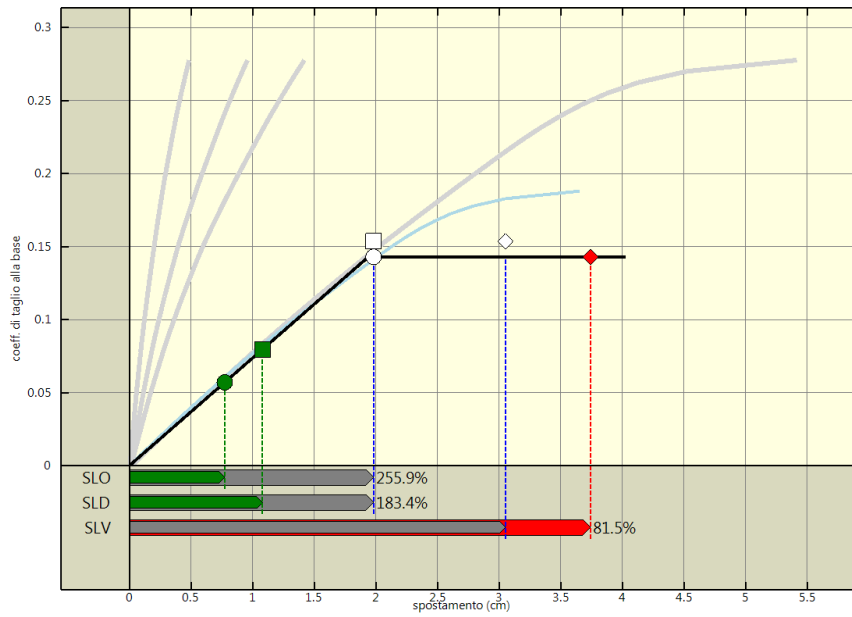
Analisi pushover "Pushover +X Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica



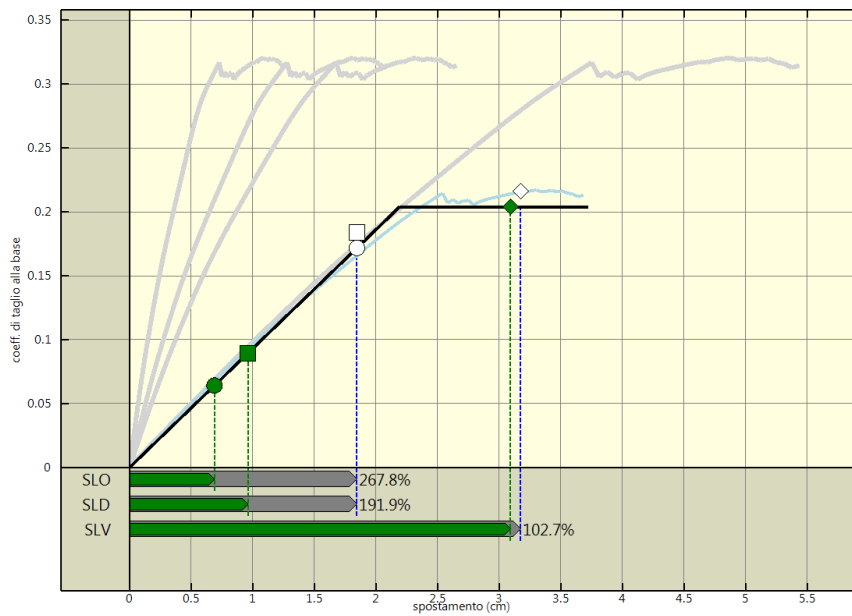
Analisi pushover "Pushover -X Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica.



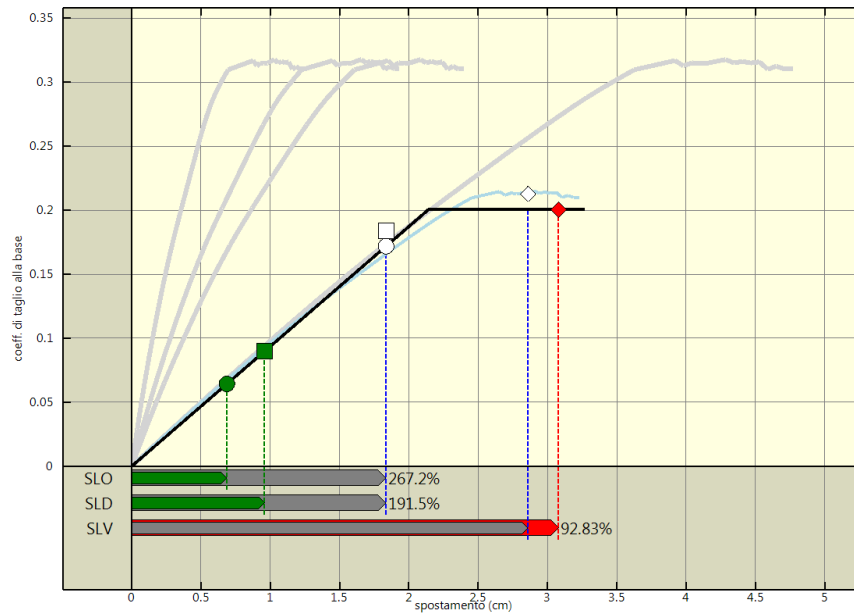
Analisi pushover "Pushover +Y Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica



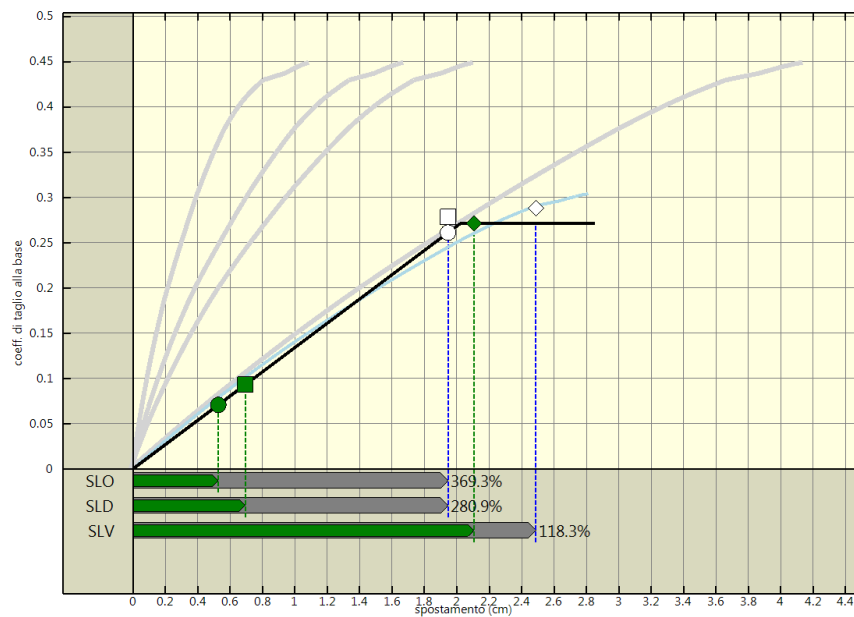
Analisi pushover "Pushover -Y Triang + e" : stima della vulnerabilita' sismica.



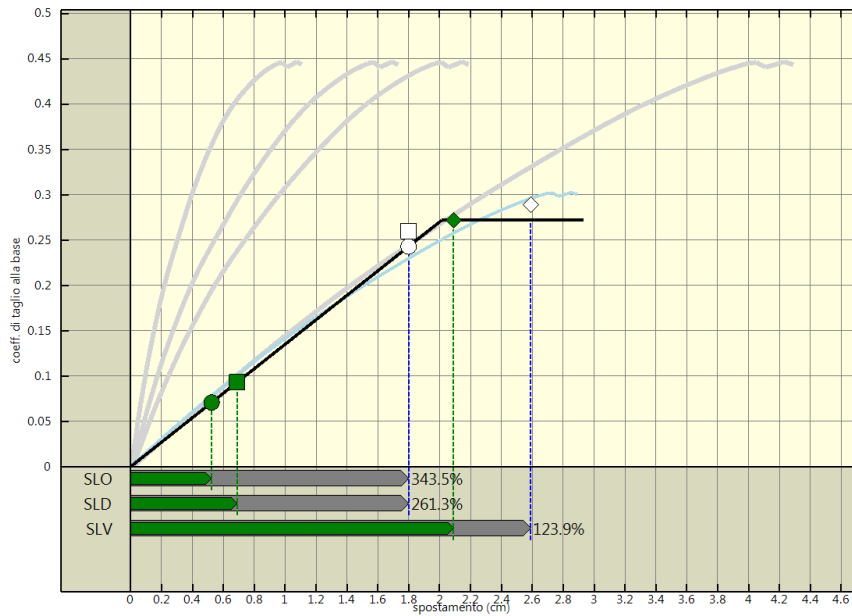
Analisi pushover "Pushover +X Massa - e" : stima della vulnerabilita' sismica



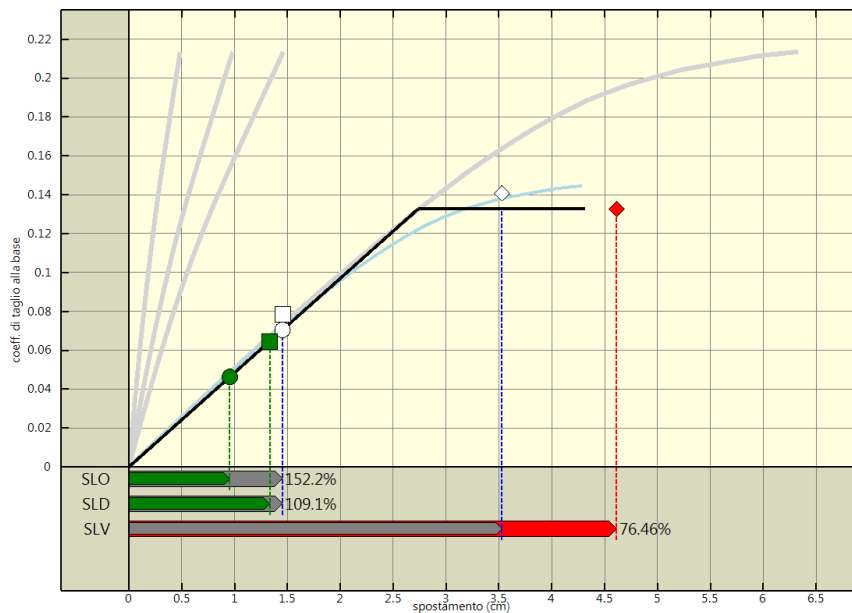
Analisi pushover "Pushover -X Massa - e" : stima della vulnerabilità sismica.



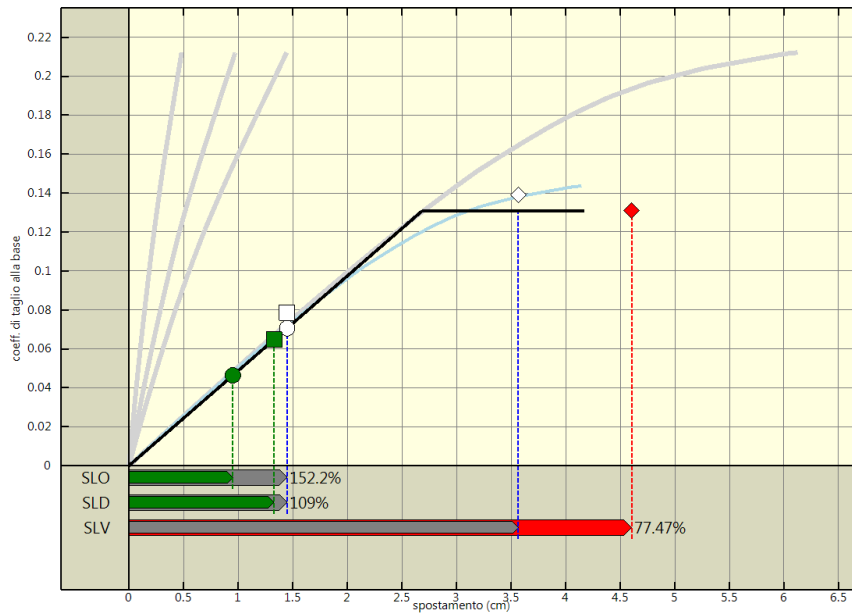
Analisi pushover "Pushover +Y Massa - e" : stima della vulnerabilità sismica



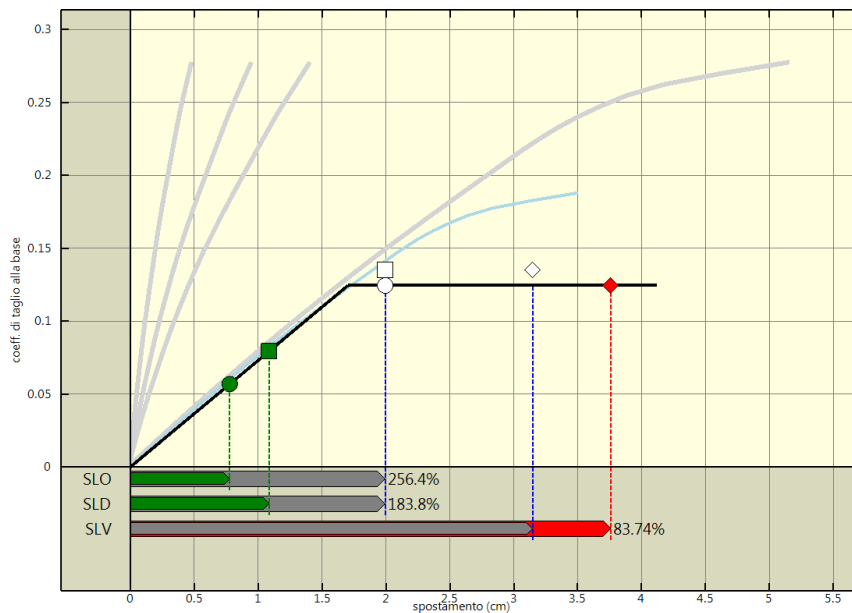
Analisi pushover "Pushover -Y Massa - e" : stima della vulnerabilita' sismica.



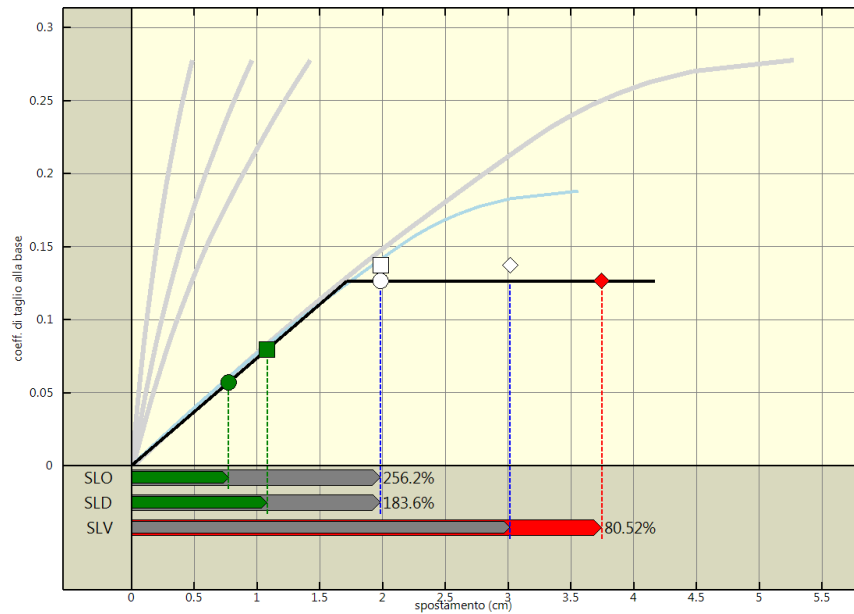
Analisi pushover "Pushover +X Triang - e" : stima della vulnerabilita' sismica



Analisi pushover "Pushover -X Triang - e" : stima della vulnerabilita' sismica.



Analisi pushover "Pushover +Y Triang - e" : stima della vulnerabilita' sismica.



Analisi pushover "Pushover -Y Triang - e" : stima della vulnerabilità sismica.

Nelle tabelle che seguono viene riportato un riepilogo dei risultati delle stime di vulnerabilità con riferimento ai passaggi fondamentali:

Determinazione del sistema ridotto

Analisi	Sistema reale			Γ	Sistema ridotto		
	m	$C_{b,max}$	δ_u		m	$C_{b,max}$	δ_u
	kNs ² /cm		cm		kNs ² /cm		cm
Pushover +X Massa	54.91	0.31	8.91	1.48	25.59	0.20	6.03
Pushover -X Massa	54.91	0.32	8.06	1.48	25.59	0.20	5.46
Pushover +Y Massa	54.91	0.36	5.00	1.48	25.59	0.28	3.40
Pushover -Y Massa	54.91	0.36	5.15	1.48	25.59	0.28	3.47
Pushover +X Triang	54.91	0.23	10.00	1.48	25.59	0.13	6.77
Pushover -X Triang	54.91	0.23	10.00	1.48	25.59	0.13	6.77
Pushover +Y Triang	54.91	0.29	9.98	1.48	25.59	0.07	6.77
Pushover -Y Triang	54.91	0.29	10.00	1.48	25.59	0.19	6.76
Pushover +X Massa + e	54.91	0.31	8.39	1.48	25.59	0.20	5.68
Pushover -X Massa + e	54.91	0.32	8.19	1.48	25.59	0.20	5.54
Pushover +Y Massa + e	54.91	0.36	5.06	1.48	25.59	0.28	3.44
Pushover -Y Massa + e	54.91	0.35	5.14	1.48	25.59	0.27	3.47
Pushover +X Triang + e	54.91	0.23	9.96	1.48	25.59	0.13	6.74
Pushover -X Triang + e	54.91	0.23	9.80	1.48	25.59	0.13	6.64
Pushover +Y Triang + e	54.91	0.32	7.75	1.48	25.59	0.12	5.26
Pushover -Y Triang + e	54.91	0.29	7.61	1.48	25.59	0.14	5.14
Pushover +X Massa - e	54.91	0.32	8.37	1.48	25.59	0.20	5.67
Pushover -X Massa - e	54.91	0.31	5.01	1.48	25.59	0.20	3.39
Pushover +Y Massa - e	54.91	0.36	5.27	1.48	25.59	0.27	3.58
Pushover -Y Massa - e	54.91	0.36	5.13	1.48	25.59	0.27	3.46
Pushover +X Triang - e	54.91	0.23	9.80	1.48	25.59	0.13	6.63

Analisi	Sistema reale			Γ	Sistema ridotto		
	m	$C_{b,max}$	δ_u		m	$C_{b,max}$	δ_u
	kNs ² /cm		cm		kNs ² /cm		cm
Pushover -X Triang - e	54.91	0.23	9.92	1.48	25.59	0.13	6.71
Pushover +Y Triang - e	54.91	0.29	7.53	1.48	25.59	0.12	5.11
Pushover -Y Triang - e	54.91	0.29	7.43	1.48	25.59	0.13	5.02

Legenda:

- m : massa sismica
 $C_{b,max}$: coefficiente di taglio alla base massimo
 δ_u : spostamento massimo
 Γ : fattore di partecipazione

Determinazione del sistema bilineare equivalente

Analisi	K^*	T^*	F_y^*	δ_y^*	δ_u^*	μ^*
	kN/m	s	kN	cm	cm	
Pushover +X Massa	501077.90	0.45	10834.94	2.16	3.08	1.42
Pushover -X Massa	504162.40	0.45	10928.89	2.17	3.68	1.70
Pushover +Y Massa	721092.50	0.37	15056.17	2.09	3.05	1.46
Pushover -Y Massa	727358.90	0.37	14976.08	2.06	3.15	1.53
Pushover +X Triang	261478.20	0.62	7160.69	2.74	4.31	1.58
Pushover -X Triang	262058.10	0.62	7080.02	2.70	4.22	1.56
Pushover +Y Triang	393788.80	0.51	3898.94	0.99	5.37	5.42
Pushover -Y Triang	394995.60	0.51	9994.15	2.53	4.72	1.87
Pushover +X Massa + e	501993.90	0.45	10977.76	2.19	3.58	1.64
Pushover -X Massa + e	503798.30	0.45	10917.93	2.17	3.68	1.70
Pushover +Y Massa + e	720531.30	0.37	14969.35	2.08	3.00	1.44
Pushover -Y Massa + e	730602.50	0.37	14476.31	1.98	2.90	1.46
Pushover +X Triang + e	261815.00	0.62	7103.24	2.71	4.22	1.56
Pushover -X Triang + e	261917.90	0.62	7093.08	2.71	4.28	1.58
Pushover +Y Triang + e	393603.50	0.51	6309.01	1.60	4.33	2.70
Pushover -Y Triang + e	396939.40	0.50	7701.16	1.94	4.03	2.08
Pushover +X Massa - e	501252.00	0.45	10987.92	2.19	3.72	1.70
Pushover -X Massa - e	504365.40	0.45	10795.84	2.14	3.27	1.53
Pushover +Y Massa - e	722532.40	0.37	14600.67	2.02	2.85	1.41
Pushover -Y Massa - e	726867.80	0.37	14631.07	2.01	2.93	1.46
Pushover +X Triang - e	261192.90	0.62	7149.32	2.74	4.31	1.58
Pushover -X Triang - e	262330.30	0.62	7049.51	2.69	4.17	1.55
Pushover +Y Triang - e	393712.90	0.51	6700.63	1.70	4.12	2.42
Pushover -Y Triang - e	396439.40	0.50	6814.32	1.72	4.17	2.43

Legenda:

- K^* : rigidezza elastica
 T^* : periodo del sistema
 F_y^* : forza di snervamento
 δ_y^* : spostamento di snervamento
 δ_u^* : spostamento ultimo
 μ^* : duttilità ultima del sistema

Stima di vulnerabilità

Analisi	Stato limite	Richiesta						Capacita'	α
		PGA/g	S	q*	d* _{e, max}	d* _{max}	d _{max}	d _{SL}	
Pushover +X Massa	SLO	0.05	1.20	1.00	0.69	0.69	1.02	2.91	2.86
Pushover +X Massa	SLD	0.07	1.20	1.00	0.96	0.96	1.42	2.91	2.05
Pushover +X Massa	SLV	0.21	1.20	1.39	3.00	3.10	4.57	3.75	0.82
Pushover -X Massa	SLO	0.05	1.20	1.00	0.69	0.69	1.01	2.90	2.86
Pushover -X Massa	SLD	0.07	1.20	1.00	0.96	0.96	1.42	2.90	2.05
Pushover -X Massa	SLV	0.21	1.20	1.38	2.99	3.08	4.55	4.68	1.03
Pushover +Y Massa	SLO	0.05	1.20	0.25	0.53	0.53	0.78	2.95	3.78
Pushover +Y Massa	SLD	0.07	1.20	0.33	0.69	0.69	1.03	2.95	2.88
Pushover +Y Massa	SLV	0.21	1.20	1.00	2.09	2.09	3.08	3.90	1.26
Pushover -Y Massa	SLO	0.05	1.20	0.25	0.52	0.52	0.77	2.80	3.62
Pushover -Y Massa	SLD	0.07	1.20	0.33	0.69	0.69	1.02	2.80	2.76
Pushover -Y Massa	SLV	0.21	1.20	1.01	2.07	2.07	3.06	4.05	1.32
Pushover +X Triang	SLO	0.05	1.20	1.00	0.95	0.95	1.41	2.14	1.52
Pushover +X Triang	SLD	0.07	1.20	1.00	1.33	1.33	1.97	2.14	1.09
Pushover +X Triang	SLV	0.21	1.20	1.00	4.61	4.61	6.81	5.17	0.76
Pushover -X Triang	SLO	0.05	1.20	1.00	0.95	0.95	1.41	2.14	1.52
Pushover -X Triang	SLD	0.07	1.20	1.00	1.33	1.33	1.96	2.14	1.09
Pushover -X Triang	SLV	0.21	1.20	1.00	4.61	4.61	6.80	5.25	0.77
Pushover +Y Triang	SLO	0.05	1.20	1.00	0.78	0.78	1.15	2.94	2.56
Pushover +Y Triang	SLD	0.07	1.20	1.00	1.08	1.08	1.60	2.94	1.84
Pushover +Y Triang	SLV	0.21	1.20	1.00	3.76	3.76	5.55	4.73	0.85
Pushover -Y Triang	SLO	0.05	1.20	1.00	0.78	0.78	1.15	3.06	2.66
Pushover -Y Triang	SLD	0.07	1.20	1.00	1.08	1.08	1.60	3.06	1.91
Pushover -Y Triang	SLV	0.21	1.20	1.00	3.75	3.75	5.54	4.61	0.83
Pushover +X Massa + e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.69	0.69	1.02	2.81	2.77
Pushover +X Massa + e	SLD	0.07	1.20	1.00	0.96	0.96	1.42	2.81	1.98
Pushover +X Massa + e	SLV	0.21	1.20	1.37	3.00	3.09	4.56	4.54	1.00
Pushover -X Massa + e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.69	0.69	1.02	2.90	2.86
Pushover -X Massa + e	SLD	0.07	1.20	1.00	0.96	0.96	1.42	2.90	2.05
Pushover -X Massa + e	SLV	0.21	1.20	1.38	2.99	3.08	4.55	4.69	1.03
Pushover +Y Massa + e	SLO	0.05	1.20	0.25	0.53	0.53	0.78	2.80	3.59
Pushover +Y Massa + e	SLD	0.07	1.20	0.33	0.69	0.69	1.03	2.80	2.73
Pushover +Y Massa + e	SLV	0.21	1.20	1.01	2.09	2.09	3.09	3.91	1.26
Pushover -Y Massa + e	SLO	0.05	1.20	0.26	0.52	0.52	0.77	2.87	3.74
Pushover -Y Massa + e	SLD	0.07	1.20	0.35	0.68	0.68	1.01	2.87	2.84
Pushover -Y Massa + e	SLV	0.21	1.20	1.04	2.06	2.09	3.08	3.69	1.20
Pushover +X Triang + e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.95	0.95	1.41	2.14	1.52
Pushover +X Triang + e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.33	1.33	1.97	2.14	1.09
Pushover +X Triang + e	SLV	0.21	1.20	1.00	4.61	4.61	6.81	5.22	0.77
Pushover -X Triang + e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.95	0.95	1.41	2.14	1.52
Pushover -X Triang + e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.33	1.33	1.96	2.14	1.09
Pushover -X Triang + e	SLV	0.21	1.20	1.00	4.61	4.61	6.81	4.77	0.70
Pushover +Y Triang + e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.78	0.78	1.15	2.82	2.46
Pushover +Y Triang + e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.08	1.08	1.60	2.82	1.76
Pushover +Y Triang + e	SLV	0.21	1.20	1.00	3.76	3.76	5.55	4.57	0.82
Pushover -Y Triang + e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.77	0.77	1.14	2.93	2.56
Pushover -Y Triang + e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.08	1.08	1.60	2.93	1.83
Pushover -Y Triang + e	SLV	0.21	1.20	1.00	3.74	3.74	5.53	4.51	0.82
Pushover +X Massa - e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.69	0.69	1.02	2.73	2.68
Pushover +X Massa - e	SLD	0.07	1.20	1.00	0.96	0.96	1.42	2.73	1.92

Analisi	Stato limite	Richiesta						Capacita'	α
		PGA/g	S	q*	d* _{e, max}	d* _{max}	d _{max}	d _{SL}	
Pushover +X Massa - e	SLV	0.21	1.20	1.37	3.00	3.09	4.57	4.69	1.03
Pushover -X Massa - e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.69	0.69	1.01	2.71	2.67
Pushover -X Massa - e	SLD	0.07	1.20	1.00	0.96	0.96	1.42	2.71	1.92
Pushover -X Massa - e	SLV	0.21	1.20	1.39	2.98	3.08	4.55	4.22	0.93
Pushover +Y Massa - e	SLO	0.05	1.20	0.26	0.53	0.53	0.78	2.87	3.69
Pushover +Y Massa - e	SLD	0.07	1.20	0.34	0.69	0.69	1.02	2.87	2.81
Pushover +Y Massa - e	SLV	0.21	1.20	1.03	2.08	2.10	3.11	3.68	1.18
Pushover -Y Massa - e	SLO	0.05	1.20	0.26	0.52	0.52	0.77	2.66	3.44
Pushover -Y Massa - e	SLD	0.07	1.20	0.34	0.69	0.69	1.02	2.66	2.61
Pushover -Y Massa - e	SLV	0.21	1.20	1.03	2.07	2.09	3.09	3.83	1.24
Pushover +X Triang - e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.95	0.95	1.41	2.15	1.52
Pushover +X Triang - e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.33	1.33	1.97	2.15	1.09
Pushover +X Triang - e	SLV	0.21	1.20	1.00	4.61	4.61	6.82	5.21	0.76
Pushover -X Triang - e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.95	0.95	1.41	2.14	1.52
Pushover -X Triang - e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.33	1.33	1.96	2.14	1.09
Pushover -X Triang - e	SLV	0.21	1.20	1.00	4.60	4.60	6.80	5.27	0.77
Pushover +Y Triang - e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.78	0.78	1.15	2.94	2.56
Pushover +Y Triang - e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.08	1.08	1.60	2.94	1.84
Pushover +Y Triang - e	SLV	0.21	1.20	1.00	3.76	3.76	5.55	4.65	0.84
Pushover -Y Triang - e	SLO	0.05	1.20	1.00	0.77	0.77	1.14	2.93	2.56
Pushover -Y Triang - e	SLD	0.07	1.20	1.00	1.08	1.08	1.60	2.93	1.84
Pushover -Y Triang - e	SLV	0.21	1.20	1.00	3.75	3.75	5.53	4.45	0.81

Legenda:

- PGA : accelerazione di riferimento per il sito di costruzione
- S : coefficiente suolo
- q* : fattore di struttura
- d*_{e, max} : massimo spostamento del sistema elastico equivalente
- d*_{max} : massimo spostamento del sistema bilineare equivalente
- d_{max} : massimo spostamento del sistema reale (richiesta di spostamento)
- d_{SL} : capacità di spostamento del sistema reale allo stato limite considerato
- α : coefficiente di sicurezza (d_{SL}/ d_{max})

In aggiunta alle verifiche precedenti, nel rispetto del punto 7.8.1.6 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008, affinché la verifica di sicurezza risulti soddisfatta, il rapporto tra il taglio totale agente sulla base del sistema equivalente ad un grado di libertà calcolato dallo spettro di risposta elastico e il taglio alla base resistente del sistema equivalente ad un grado di libertà ottenuto dall'analisi non lineare non deve superare il valore 3.

Verifiche di sicurezza

Analisi	$V_{b, agente}$ kN	$V_{b, resistente}$ kN	$V_{b, agente}/V_{b, resistente}$	Fattore di sicurezza
Pushover +X Massa	15054.38	10834.94	1,389429 < 3	2.16
Pushover -X Massa	15054.38	10928.89	1,377485 < 3	2.18
Pushover +Y Massa	15054.38	15056.17	0,9998813 < 3	3.00
Pushover -Y Massa	15054.38	14976.08	1,005228 < 3	2.98
Pushover +X Triang	12058.60	7160.69	1,684001 < 3	1.78
Pushover -X Triang	12071.97	7080.02	1,705075 < 3	1.76
Pushover +Y Triang	14798.27	3898.94	3,795456 > 3	0.79
Pushover -Y Triang	14820.93	9994.15	1,48296 < 3	2.02
Pushover +X Massa + e	15054.38	10977.76	1,371353 < 3	2.19
Pushover -X Massa + e	15054.38	10917.93	1,378868 < 3	2.18
Pushover +Y Massa + e	15054.38	14969.35	1,00568 < 3	2.98
Pushover -Y Massa + e	15054.38	14476.31	1,039932 < 3	2.88
Pushover +X Triang + e	12066.37	7103.24	1,698714 < 3	1.77
Pushover -X Triang + e	12068.74	7093.08	1,701481 < 3	1.76
Pushover +Y Triang + e	14794.79	6309.01	2,345023 < 3	1.28
Pushover -Y Triang + e	14857.35	7701.16	1,929234 < 3	1.56
Pushover +X Massa - e	15054.38	10987.92	1,370085 < 3	2.19
Pushover -X Massa - e	15054.38	10795.84	1,394461 < 3	2.15
Pushover +Y Massa - e	15054.38	14600.67	1,031074 < 3	2.91
Pushover -Y Massa - e	15054.38	14631.07	1,028932 < 3	2.92
Pushover +X Triang - e	12052.02	7149.32	1,685757 < 3	1.78
Pushover -X Triang - e	12078.23	7049.51	1,713344 < 3	1.75
Pushover +Y Triang - e	14796.84	6700.63	2,208277 < 3	1.36
Pushover -Y Triang - e	14847.99	6814.32	2,178938 < 3	1.38

Nel presente paragrafo viene riportata la tabella degli indicatori di rischio, opportunamente divisa in due per comodità di lettura.

Indicatori di rischio (PGA)

Evento	PGA g	PGA_{CLO}/PGA_{DLO}	PGA_{CLD}/PGA_{DLD}	PGA_{CLV}/PGA_{DLV}	PGA_{CLC}/PGA_{DLC}
Rottura a taglio nella muratura	0.114	2.096	1.580	0.554	0.418
Rotazione limite nella muratura	0.178	3.265	2.461	0.863	0.652
Rottura a taglio in un'asta	non rilevata				
Rotazione di snervamento in un'asta	0.064	1.173	0.884	0.310	0.234
3/4 della rotazione ultima in un'asta	0.142	2.614	1.971	0.691	0.522
Rottura a flessione in un'asta	0.175	3.216	2.424	0.850	0.642
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLD)	non rilevata				
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLV)	non rilevata				

Evento	PGA	PGA _{CLO} /PGA _{DLO}	PGA _{CLD} /PGA _{DLD}	PGA _{CLV} /PGA _{DLV}	PGA _{CLC} /PGA _{DLC}
	g				
Analisi globale della vulnerabilità sismica in termini di forza	0.163	--	--	0.790	--
- Direzione X	0.343	--	--	1.664	--
- Direzione Y	0.163	--	--	0.790	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLO)	0.0638	1.173	--	--	--
- Direzione X	0.0638	1.173	--	--	--
- Direzione Y	0.107	1.963	--	--	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLD)	0.0638	--	0.884	--	--
- Direzione X	0.0638	--	0.884	--	--
- Direzione Y	0.107	--	1.480	--	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLV)	0.142	--	--	0.691	--
- Direzione X	0.142	--	--	0.691	--
- Direzione Y	0.168	--	--	0.814	--

Legenda:

Evento: evento di crisi monitorato;

PGA: accelerazione al suolo;

PGA_{CLO}/PGA_{DLO}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLO;

PGA_{CLD}/PGA_{DLD}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLD;

PGA_{CLV}/PGA_{DLV}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLV;

PGA_{CLC}/PGA_{DLC}: indicatore di rischio relativo al rapporto di PGA per lo SLC.

Indicatori di rischio (Tr)

Evento	Tr	(TR _{CLO} /TR _{DLO}) ^a	(TR _{CLD} /TR _{DLD}) ^a	(TR _{CLV} /TR _{DLV}) ^a	(TR _{CLC} /TR _{DLC}) ^a
	anni				
Rottura a taglio nella muratura	185	1.788	1.448	0.575	0.427
Rotazione limite nella muratura	484	2.655	2.149	0.853	0.635
Rottura a taglio in un'asta					
Rotazione di snervamento in un'asta	60	1.122	0.908	0.361	0.268
3/4 della rotazione ultima in un'asta	298	2.174	1.760	0.699	0.520
Rottura a flessione in un'asta	468	2.617	2.119	0.841	0.626
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLD)					
Crisi per ribaltamento fuori piano (SLV)					
Analisi globale della vulnerabilità sismica in termini di forza	399.487	--	--	0.788	--
- Direzione X	2475	--	--	0.788	--
- Direzione Y	399.487	--	--	0.788	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLO)	59.69	1.122	--	--	--
- Direzione X	59.69	1.122	--	--	--
- Direzione Y	162.314	1.693	--	--	--

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Evento	Tr anni	$(TR_{CLO}/TR_{DLO})^a$	$(TR_{CLD}/TR_{DLD})^a$	$(TR_{CLV}/TR_{DLV})^a$	$(TR_{CLC}/TR_{DLC})^a$
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLD)	59.69	--	0.908	--	--
- Direzione X	59.69	--	0.908	--	--
- Direzione Y	162.314	--	1.371	--	--
Analisi globale della vulnerabilità sismica (SLV)	298.11	--	--	0.699	--
- Direzione X	298.11	--	--	0.699	--
- Direzione Y	426.346	--	--	0.810	--

Legenda:

Evento: evento di crisi monitorato;

Tr: periodo di ritorno

$(TR_{CLO}/TR_{DLO})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLO;

$(TR_{CLD}/TR_{DLD})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLD;

$(TR_{CLV}/TR_{DLV})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLV;

$(TR_{CLC}/TR_{DLC})^a$: indicatore di rischio relativo al rapporto di Tr per lo SLC;

a=0.41

14. TABULATI DI CALCOLO

GEOMETRIA

Quote

Legenda tabella:

- Id: numero progressivo identificativo delle quote principali;
- H: altezza della quota rispetto alla quota principale di base;
- Tipo: tipologia delle quote principali
 - Base: quota di riferimento;
 - Sismica: quota sismica;
 - Non Sismica: quota non sismica.

Tabella 1. Quote

Id	H	Tipo	Id	H	Tipo	Id	H	Tipo	Id	H	Tipo	Id	H	Tipo
	m			m			m			m			m	
1	0.00	Base	2	3.02	Sismica	3	5.75	Sismica	4	8.50	Sismica	5	14.70	Sismica

Nodi

Legenda tabella:

- Id: identificativo numerico del nodo;
- [X,Y,Z]: coordinate cartesiane rispetto al sistema di riferimento assoluto.

Tabella 2. Nodi

Id	X	Y	Z	Id	X	Y	Z	Id	X	Y	Z	Id	X	Y	Z	Id	X	Y	Z
	m	m	m		m	m	m		m	m	m		m	m	m		m	m	m
1	-924.66	-72.2614	7.0	195	-921.79	-68.99	8.50	389	-910.79	-68.99	2.00	583	-912.79	-86.14	0.00	776	-924.66	-71.26	0.50
2	-921.79	-72.2614	7.0	196	-921.79	-68.99	5.75	390	-911.79	-68.99	2.00	584	-912.79	-86.14	0.50	777	-924.66	-82.51	2.00
3	-918.79	-72.2614	7.0	197	-921.79	-86.14	5.75	391	-909.19	-68.99	2.00	585	-914.49	-86.14	0.00	778	-924.66	-83.51	2.00
4	-915.49	-72.2614	7.0	198	-921.79	-86.14	3.02	392	-914.49	-68.99	2.00	586	-914.49	-86.14	0.50	779	-924.66	-85.14	2.00
5	-904.59	-72.2614	7.0	199	-921.79	-68.99	3.02	393	-912.79	-68.99	2.00	587	-897.51	-86.14	2.00	780	-924.66	-78.91	2.00
6	-901.34	-72.2614	7.0	200	-921.79	-86.14	0.00	394	-896.21	-68.99	3.02	588	-898.34	-86.14	2.00	781	-924.66	-75.91	2.00
7	-898.34	-72.2614	7.0	201	-921.79	-68.99	0.00	395	-897.51	-68.99	3.02	589	-895.41	-86.14	2.00	782	-924.66	-76.71	2.00
8	-895.41	-72.2614	7.0	202	-918.79	-86.14	8.50	396	-895.41	-68.99	3.02	590	-896.21	-86.14	2.00	783	-924.66	-78.11	2.00
9	-898.34	-72.26	8.50	203	-918.79	-68.99	8.50	397	-901.59	-68.99	3.02	591	-901.34	-86.14	2.00	784	-924.66	-72.26	2.00
10	-895.41	-72.26	8.50	204	-918.79	-68.99	5.75	398	-903.09	-68.99	3.02	592	-903.09	-86.14	2.00	785	-924.66	-69.74	2.00
11	-901.34	-72.26	8.50	205	-918.79	-86.14	5.75	399	-904.59	-68.99	3.02	593	-904.59	-86.14	2.00	786	-924.66	-71.26	2.00
12	-904.59	-72.26	8.50	206	-918.79	-86.14	3.02	400	-915.99	-68.99	3.02	594	-901.59	-86.14	2.00	787	-924.66	-83.51	3.02
13	-908.19	-72.26	8.50	207	-918.79	-68.99	3.02	401	-917.49	-68.99	3.02	595	-918.49	-86.14	2.00	788	-924.66	-85.14	3.02
14	-911.79	-72.26	8.50	208	-918.79	-86.14	0.00	402	-922.56	-68.99	3.02	596	-918.79	-86.14	2.00	789	-924.66	-76.71	3.02
15	-915.49	-72.26	8.50	209	-918.79	-68.99	0.00	403	-923.86	-68.99	3.02	597	-915.49	-86.14	2.00	790	-924.66	-78.11	3.02
16	-918.79	-72.26	8.50	210	-915.49	-86.14	0.00	404	-924.66	-68.99	3.02	598	-916.99	-86.14	2.00	791	-924.66	-69.74	3.02
17	-921.79	-72.26	8.50	211	-915.49	-86.14	3.02	405	-905.59	-68.99	3.02	599	-921.79	-86.14	2.00	792	-924.66	-71.26	3.02
18	-924.66	-72.26	8.50	212	-915.49	-70.50	0.00	406	-907.19	-68.99	3.02	600	-923.86	-86.14	2.00	793	-924.66	-71.26	3.52
19	-924.66	-72.26	5.75	213	-915.49	-68.99	0.00	407	-909.19	-68.99	3.02	601	-924.66	-86.14	2.00	794	-924.66	-72.26	3.52
20	-921.79	-72.26	5.75	214	-915.49	-68.99	3.02	408	-910.79	-68.99	3.02	602	-922.56	-86.14	2.00	795	-924.66	-69.74	3.52
21	-918.79	-72.26	5.75	215	-915.49	-70.50	3.02	409	-912.79	-68.99	3.02	603	-907.19	-86.14	2.00	796	-924.66	-75.91	3.52
22	-915.49	-72.26	5.75	216	-915.49	-80.71	0.00	410	-914.49	-68.99	3.02	604	-908.19	-86.14	2.00	797	-924.66	-78.11	3.52
23	-911.79	-72.26	5.75	217	-915.49	-80.71	3.02	411	-911.79	-68.99	3.52	605	-905.59	-86.14	2.00	798	-924.66	-78.91	3.52
24	-908.19	-72.26	5.75	218	-915.49	-74.09	0.00	412	-912.79	-68.99	3.52	606	-910.79	-86.14	2.00	799	-924.66	-76.71	3.52
25	-904.59	-72.26	5.75	219	-915.49	-74.09	3.02	413	-914.49	-68.99	3.52	607	-911.79	-86.14	2.00	800	-924.66	-82.51	3.52
26	-901.34	-72.26	5.75	220	-915.49	-74.09	5.75	414	-915.49	-68.99	3.52	608	-909.19	-86.14	2.00	801	-924.66	-85.14	3.52
27	-898.34	-72.26	5.75	221	-915.49	-70.50	5.75	415	-908.19	-68.99	3.52	609	-914.49	-86.14	2.00	802	-924.66	-83.51	3.52

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

108-904.59-78.91 8.50	302-904.59-86.14 5.75	496-910.79-68.99 6.25	690-895.41-86.14 5.75	883-895.41-83.51 3.02
109-908.19-78.91 8.50	303-904.59-86.14 8.50	497-911.79-68.99 6.25	691-897.51-86.14 6.25	884-895.41-85.14 3.02
110-911.79-78.91 8.50	304-904.59-68.89 8.50	498-912.79-68.99 6.25	692-898.34-86.14 6.25	885-895.41-79.91 3.02
111-915.49-78.91 8.50	305-904.59-70.50 8.50	499-914.49-68.99 6.25	693-896.21-86.14 6.25	886-895.41-81.51 3.02
112-918.79-78.91 8.50	306-904.59-80.71 8.50	500-897.51-68.99 7.75	694-895.41-86.14 6.25	887-895.41-76.71 3.02
113-921.79-78.91 8.50	307-904.59-74.09 8.50	501-898.34-68.99 7.75	695-901.34-86.14 6.25	888-895.41-78.11 3.02
114-924.66-78.91 8.50	308-904.59-74.09 14.70	502-895.41-68.99 7.75	696-901.59-86.14 6.25	889-895.41-73.26 3.02
115-924.66-78.91 5.75	309-904.59-70.50 14.70	503-896.21-68.99 7.75	697-903.09-86.14 6.25	890-895.41-74.91 3.02
116-921.79-78.91 5.75	310-904.59-80.71 14.70	504-901.34-68.99 7.75	698-904.59-86.14 6.25	891-895.41-69.74 3.02
117-918.79-78.91 5.75	311-904.59-68.89 14.70	505-903.09-68.99 7.75	699-915.49-86.14 6.25	892-895.41-71.26 3.02
118-915.49-78.91 5.75	312-904.59-86.14 14.70	506-904.59-68.99 7.75	700-916.99-86.14 6.25	893-895.41-71.26 3.52
119-911.79-78.91 5.75	313-901.34-86.14 8.50	507-901.59-68.99 7.75	701-918.49-86.14 6.25	894-895.41-72.26 3.52
120-908.19-78.91 5.75	314-901.34-68.99 8.50	508-917.49-68.99 7.75	702-918.79-86.14 6.25	895-895.41-69.74 3.52
121-904.59-78.91 5.75	315-901.34-68.99 5.75	509-918.79-68.99 7.75	703-921.79-86.14 6.25	896-895.41-74.91 3.52
122-901.34-78.91 5.75	316-901.34-86.14 5.75	510-915.49-68.99 7.75	704-923.86-86.14 6.25	897-895.41-75.91 3.52
123-898.34-78.91 5.75	317-901.34-86.14 3.02	511-915.99-68.99 7.75	705-924.66-86.14 6.25	898-895.41-73.26 3.52
124-895.41-78.91 5.75	318-901.34-68.99 3.02	512-921.79-68.99 7.75	706-922.56-86.14 6.25	899-895.41-78.11 3.52
125-898.34-78.91 3.02	319-901.34-86.14 0.00	513-923.86-68.99 7.75	707-905.59-86.14 6.25	900-895.41-78.91 3.52
126-895.41-78.91 3.02	320-901.34-68.99 0.00	514-924.66-68.99 7.75	708-907.19-86.14 6.25	901-895.41-76.71 3.52
127-901.34-78.91 3.02	321-898.34-86.14 8.50	515-922.56-68.99 7.75	709-908.19-86.14 6.25	902-895.41-81.51 3.52
128-904.59-78.91 3.02	322-898.34-68.99 8.50	516-907.19-68.99 7.75	710-909.19-86.14 6.25	903-895.41-82.51 3.52
129-908.19-78.91 3.02	323-898.34-68.99 5.75	517-908.19-68.99 7.75	711-910.79-86.14 6.25	904-895.41-79.91 3.52
130-911.79-78.91 3.02	324-898.34-86.14 5.75	518-905.59-68.99 7.75	712-911.79-86.14 6.25	905-895.41-85.14 3.52
131-915.49-78.91 3.02	325-898.34-86.14 3.02	519-910.79-68.99 7.75	713-912.79-86.14 6.25	906-895.41-83.51 3.52
132-918.79-78.91 3.02	326-898.34-68.99 3.02	520-911.79-68.99 7.75	714-914.49-86.14 6.25	907-895.41-69.74 5.02
133-921.79-78.91 3.02	327-898.34-86.14 0.00	521-909.19-68.99 7.75	715-897.51-86.14 7.75	908-895.41-71.26 5.02
134-924.66-78.91 3.02	328-898.34-68.99 0.00	522-914.49-68.99 7.75	716-898.34-86.14 7.75	909-895.41-72.26 5.02
135-898.34-78.91 0.00	329-896.21-68.99 0.00	523-912.79-68.99 7.75	717-895.41-86.14 7.75	910-895.41-73.26 5.02
136-895.41-78.91 0.00	330-895.41-68.99 0.00	524-896.21-68.99 8.50	718-896.21-86.14 7.75	911-895.41-74.91 5.02
137-901.34-78.91 0.00	331-895.41-68.99 0.50	525-897.51-68.99 8.50	719-901.34-86.14 7.75	912-895.41-75.91 5.02
138-904.59-78.91 0.00	332-896.21-68.99 0.50	526-895.41-68.99 8.50	720-903.09-86.14 7.75	913-895.41-76.71 5.02
139-908.19-78.91 0.00	333-897.51-68.99 0.00	527-901.59-68.99 8.50	721-904.59-86.14 7.75	914-895.41-78.11 5.02
140-911.79-78.91 0.00	334-897.51-68.99 0.50	528-903.09-68.99 8.50	722-901.59-86.14 7.75	915-895.41-78.91 5.02
141-915.49-78.91 0.00	335-898.34-68.99 0.50	529-904.59-68.99 8.50	723-918.49-86.14 7.75	916-895.41-79.91 5.02
142-918.79-78.91 0.00	336-901.34-68.99 0.50	530-915.99-68.99 8.50	724-918.79-86.14 7.75	917-895.41-81.51 5.02
143-921.79-78.91 0.00	337-904.59-68.99 0.00	531-917.49-68.99 8.50	725-915.49-86.14 7.75	918-895.41-82.51 5.02
144-924.66-78.91 0.00	338-903.09-68.99 0.00	532-922.56-68.99 8.50	726-916.99-86.14 7.75	919-895.41-83.51 5.02
145-924.66-82.51 14.70	339-903.09-68.99 0.50	533-923.86-68.99 8.50	727-921.79-86.14 7.75	920-895.41-85.14 5.02
146-921.79-82.51 14.70	340-904.59-68.99 0.50	534-924.66-68.99 8.50	728-923.86-86.14 7.75	921-895.41-69.74 5.75
147-918.79-82.51 14.70	341-901.59-68.99 0.50	535-905.59-68.99 8.50	729-924.66-86.14 7.75	922-895.41-71.26 5.75
148-915.49-82.51 14.70	342-901.59-68.99 0.50	536-907.19-68.99 8.50	730-922.56-86.14 7.75	923-895.41-73.26 5.75
149-908.19-82.51 14.70	343-915.99-68.99 0.00	537-909.19-68.99 8.50	731-907.19-86.14 7.75	924-895.41-74.91 5.75
150-904.59-82.51 14.70	344-915.49-68.99 0.50	538-910.79-68.99 8.50	732-908.19-86.14 7.75	925-895.41-76.71 5.75
151-901.34-82.51 14.70	345-915.99-68.99 0.50	539-912.79-68.99 8.50	733-905.59-86.14 7.75	926-895.41-78.11 5.75
152-898.34-82.51 14.70	346-917.49-68.99 0.50	540-914.49-68.99 8.50	734-910.79-86.14 7.75	927-895.41-79.91 5.75
153-895.41-82.51 14.70	347-917.49-68.99 0.50	541-898.34-68.99 14.70	735-911.79-86.14 7.75	928-895.41-81.51 5.75
154-898.34-82.51 8.50	348-918.79-68.99 0.50	542-895.41-68.99 14.70	736-909.19-86.14 7.75	929-895.41-83.51 5.75
155-895.41-82.51 8.50	349-921.79-68.99 0.50	543-901.34-68.99 14.70	737-914.49-86.14 7.75	930-895.41-85.14 5.75
156-901.34-82.51 8.50	350-922.56-68.99 0.00	544-918.79-68.99 14.70	738-912.79-86.14 7.75	931-895.41-85.14 6.25
157-904.59-82.51 8.50	351-922.56-68.99 0.50	545-921.79-68.99 14.70	739-896.21-86.14 8.50	932-895.41-83.51 6.25
158-908.19-82.51 8.50	352-923.86-68.99 0.00	546-924.66-68.99 14.70	740-897.51-86.14 8.50	933-895.41-82.51 6.25
159-911.79-82.51 8.50	353-923.86-68.99 0.50	547-897.51-86.14 0.00	741-895.41-86.14 8.50	934-895.41-81.51 6.25
160-915.49-82.51 8.50	354-924.66-68.99 0.00	548-897.51-86.14 0.50	742-901.59-86.14 8.50	935-895.41-79.91 6.25
161-918.79-82.51 8.50	355-924.66-68.99 0.50	549-898.34-86.14 0.50	743-903.09-86.14 8.50	936-895.41-78.91 6.25
162-921.79-82.51 8.50	356-907.19-68.99 0.00	550-896.21-86.14 0.00	744-916.99-86.14 8.50	937-895.41-78.11 6.25
163-924.66-82.51 8.50	357-907.19-68.99 0.50	551-896.21-86.14 0.50	745-918.49-86.14 8.50	938-895.41-76.71 6.25
164-924.66-82.51 5.75	358-908.19-68.99 0.50	552-895.41-86.14 0.00	746-922.56-86.14 8.50	939-895.41-75.91 6.25
165-921.79-82.51 5.75	359-905.59-68.99 0.00	553-895.41-86.14 0.50	747-923.86-86.14 8.50	940-895.41-74.91 6.25
166-918.79-82.51 5.75	360-905.59-68.99 0.50	554-901.34-86.14 0.50	748-924.66-86.14 8.50	941-895.41-73.26 6.25
167-915.49-82.51 5.75	361-909.19-68.99 0.00	555-901.59-86.14 0.00	749-905.59-86.14 8.50	942-895.41-72.26 6.25
168-911.79-82.51 5.75	362-909.19-68.99 0.50	556-901.59-86.14 0.50	750-907.19-86.14 8.50	943-895.41-71.26 6.25
169-908.19-82.51 5.75	363-910.79-68.99 0.00	557-903.09-86.14 0.00	751-909.19-86.14 8.50	944-895.41-69.74 6.25
170-904.59-82.51 5.75	364-910.79-68.99 0.50	558-903.09-86.14 0.50	752-910.79-86.14 8.50	945-895.41-82.51 7.75
171-901.34-82.51 5.75	365-911.79-68.99 0.50	559-904.59-86.14 0.50	753-912.79-86.14 8.50	946-895.41-83.51 7.75
172-898.34-82.51 5.75	366-912.79-68.99 0.00	560-916.99-86.14 0.00	754-914.49-86.14 8.50	947-895.41-85.14 7.75
173-895.41-82.51 5.75	367-912.79-68.99 0.50	561-915.49-86.14 0.50	755-898.34-86.14 14.70	948-895.41-78.91 7.75
174-898.34-82.51 3.02	368-914.49-68.99 0.00	562-916.99-86.14 0.50	756-895.41-86.14 14.70	949-895.41-79.91 7.75
175-895.41-82.51 3.02	369-914.49-68.99 0.50	563-918.49-86.14 0.00	757-901.34-86.14 14.70	950-895.41-81.51 7.75
176-901.34-82.51 3.02	370-897.51-68.99 2.00	564-918.49-86.14 0.50	758-918.79-86.14 14.70	951-895.41-75.91 7.75
177-904.59-82.51 3.02	371-898.34-68.99 2.00	565-918.79-86.14 0.50	759-921.79-86.14 14.70	952-895.41-76.71 7.75
178-908.19-82.51 3.02	372-895.41-68.99 2.00	566-921.79-86.14 0.50	760-924.66-86.14 14.70	953-895.41-78.11 7.75
179-911.79-82.51 3.02	373-896.21-68.99 2.00	567-924.66-86.14 0.00	761-924.66-83.51 0.00	954-895.41-72.26 7.75
180-915.49-82.51 3.02	374-901.34-68.99 2.00	568-923.86-86.14 0.00	762-924.66-82.51 0.50	955-895.41-73.26 7.75
181-918.79-82.51 3.02	375-903.09-68.99 2.00	569-923.86-86.14 0.50	763-924.66-83.51 0.50	956-895.41-74.91 7.75
182-921.79-82.51 3.02	376-904.59-68.99 2.00	570-924.66-86.14 0.50	764-924.66-85.14 0.00	957-895.41-69.74 7.75
183-924.66-82.51 3.02	377-901.59-68.99 2.00	571-922.56-86.14 0.00	765-924.66-85.14 0.50	958-895.41-71.26 7.75
184-898.34-82.51 0.00	378-917.49-68.99 2.00	572-922.56-86.14 0.50	766-924.66-78.91 0.50	959-895.41-83.51 8.50
185-895.41-82.51 0.00	379-918.79-68.99 2.00	573-905.59-86.14 0.00	767-924.66-78.11 0.00	960-895.41-85.14 8.50
186-901.34-82.51 0.00	380-915.49-68.99 2.00	574-905.59-86.14 0.50	768-924.66-78.11 0.50	961-895.41-79.91 8.50
187-904.59-82.51 0.00	381-915.99-68.99 2.00	575-907.19-86.14 0.00	769-924.66-76.71 0.00	962-895.41-81.51 8.50

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

188-908.19-82.51 0.00	382-921.79-68.99 2.00	576-907.19-86.14 0.50	770-924.66-75.91 0.50	963-895.41-76.71 8.50
189-911.79-82.51 0.00	383-923.86-68.99 2.00	577-908.19-86.14 0.50	771-924.66-76.71 0.50	964-895.41-78.11 8.50
190-915.49-82.51 0.00	384-924.66-68.99 2.00	578-909.19-86.14 0.00	772-924.66-72.26 0.50	965-895.41-73.26 8.50
191-918.79-82.51 0.00	385-922.56-68.99 2.00	579-909.19-86.14 0.50	773-924.66-69.74 0.00	966-895.41-74.91 8.50
192-921.79-82.51 0.00	386-907.19-68.99 2.00	580-910.79-86.14 0.00	774-924.66-69.74 0.50	967-895.41-69.74 8.50
193-924.66-82.51 0.00	387-908.19-68.99 2.00	581-910.79-86.14 0.50	775-924.66-71.26 0.00	968-895.41-71.26 8.50
194-921.79-86.14 8.50	388-905.59-68.99 2.00	582-911.79-86.14 0.50		

Pareti

Legenda tabella:

- Id: identificativo numerico della parete;
- V₁: coordinate assolute del vertice iniziale;
- V₂: coordinate assolute del vertice finale;
- Quote:
- Q_b: quota di base della parete;
- Q_f: quota finale della parete.

Tabella 3. Pareti

Id	V ₁		V ₂		Quote	
	X	Y	X	Y	Q _b	Q _f
	m	m	m	m	m	m
5	-	-	-	-	0.00	14.70
6	924.66	72.26	895.41	72.26	-	-
7	924.66	75.91	895.41	75.91	-	-
8	924.66	78.91	895.41	78.91	-	-
9	924.66	82.51	895.41	82.51	-	-
10	921.79	86.14	921.79	68.74	0.00	8.50
	-	-	-	-	0.00	8.50
	918.79	86.14	918.79	68.74	-	-
11	-	-	-	-	0.00	14.70
12	915.49	86.14	915.49	68.74	-	-
13	911.79	86.14	911.79	68.74	-	-
14	908.19	86.14	908.19	68.74	-	-
15	904.59	86.14	904.59	68.89	-	-
16	901.34	86.14	901.34	68.74	0.00	8.50
	898.34	86.14	898.34	68.74	-	-
1	-	-	-	-	0.00	14.70
2	924.66	68.74	895.41	68.74	-	-
3	924.66	86.14	895.41	86.14	-	-
4	924.66	86.14	924.66	68.74	-	-
17	895.41	86.14	895.41	68.74	-	-
18	915.49	74.09	904.59	74.09	-	-
	915.49	80.71	904.59	80.71	0.00	14.70

MATERIALI

Materiali muratura

Legenda tabella: Caratteristiche Generali Muratura Esistente

- Nome: identificativo del materiale muratura;
- Caratt. Mecc.: metodo di assegnazione delle caratteristiche meccaniche;
 - da normativa
 - da utente
- LC: livello di conoscenza (LC1 - LC2 - LC3)
- Tipologia: tipologia del materiale fra quelle considerate dalla norma;
- Rinforzi:
 - R₁: Malta buona;
 - R₂: Giunti sottili;
 - R₃: Ricorsi o listature;
 - R₄: Connessioni trasversali;
 - R₅: Nucleo scadente e/o ampio;
 - R₆: Iniezioni di miscele leganti;
 - R₇: Intonaco armato.

Tabella 4. Caratteristiche Generali Muratura Esistente

Nome	Caratt. Mecc.	LC	Tipologia	Rinforzi
------	---------------	----	-----------	----------

			R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
Muratura1	Standard	2	Muratura in mattoni pieni e malta di calce						
Muratura2	Standard	2	Muratura a blocchi lapidei squadri						

Legenda tabella: Caratteristiche Meccaniche Muratura

Parametri che governano il meccanismo di rottura flessionale:

- E: modulo di elasticita' normale;
- f_m: resistenza a compressione;
- σ_t: resistenza a trazione;
- ε_c: deformazione ultima a compressione;
- ε_t: deformazione ultima a trazione;
- W: peso specifico;

Fessurazione diagonale:

- G: modulo di elasticita' tangenziale;
- τ_o: resistenza a taglio in assenza di sforzo normale;
- μ: coefficiente d'attrito;
- γ_u: scorrimento ultimo;

Scorrimento:

- C_x: coesione in direzione orizzontale;
- μ_{s1,x}: coefficiente d'attrito in direzione orizzontale;
- C_y: coesione in direzione verticale;
- μ_{s1,y}: coefficiente d'attrito in direzione verticale;
- N.A.: scorrimenti non attivi.

Tabella 6. Caratteristiche Meccaniche Muratura

Parametri che governano il meccanismo di rottura flessionale						Fessurazione diagonale				Scorrimento			
E	f _m	σ _t	ε _c	ε _t	W	G	τ _o	μ	γ _u	C _x	μ _{s1,x}	C _y	μ _{s1,y}
MPa	MPa	MPa			kN/m ³	MPa	MPa		%	MPa		MPa	
Muratura1													
1200.00	2.00	0.05	-	-	18.00	400.00	0.05	0.30	0.40	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Muratura2													
2400.00	5.00	0.05	-	-	22.00	780.00	0.08	0.30	0.40	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Materiali calcestruzzo

Legenda tabella:

- Nome: identificativo del materiale calcestruzzo;
- LC: livello di conoscenza (LC1 - LC2 - LC3);
- Classe: classe di resistenza del calcestruzzo;
- E_c: modulo di elasticita' normale;
- G: modulo di elasticita' tangenziale;
- σ_c: tensione di snervamento a compressione;
- σ_t: tensione di snervamento a trazione;
- ε_{c2}: deformazione di snervamento;
- ε_{cu2}: deformazione di rottura;
- W: peso specifico.

Tabella 7. Materiali calcestruzzo

Materiali calcestruzzo	LC	Nome	E_c	ν	σ_c	σ_t	ϵ_{c2}	ϵ_{cu2}	W
			MPa		MPa	MPa	%	%	kN/m ³
Calcestruzzo	2	C12/15	23494.90	0.20	8.82	0.00	0.20	0.35	25.00

Materiali acciaio da carpenteria

Legenda tabella:

- Nome: identificativo del materiale acciaio;
- LC: livello di conoscenza (LC1 - LC2 - LC3);
- Classe: classe di resistenza dell'acciaio;
- Es: modulo di elasticita' normale;
- fy: tensione di snervamento;
- fu: tensione di rottura;
- eu: deformazione ultima;
- W: peso specifico.

Tabella 8. Materiali acciaio da carpenteria

Nome	LC	Classe	E_s	f_y	f_u	ϵ_u	W
			MPa	MPa	MPa	%	kN/m ³
Acciaio	3	Fe430	210000.00	275.00	275.00	1.00	78.50

Materiali acciaio in barre per armature

Legenda tabella:

- Nome: identificativo del materiale acciaio;
- LC: livello di conoscenza (LC1 - LC2 - LC3);
- Classe: classe di resistenza dell'acciaio;
- Es: modulo di elasticita' normale;
- fy: tensione di snervamento;
- fu: tensione di rottura;
- eu: deformazione ultima;
- W: peso specifico.

Tabella 9. Materiali acciaio in barre per armature

Nome	LC	Classe	E_s	f_y	f_u	ϵ_u	W
			MPa	MPa	MPa	%	kN/m ³
Acciaio	CA1	2 FeB32k	210000.00	279.17	279.17	1.00	78.50

Materiali utente

Legenda tabella:

- Nome: identificativo del materiale utente;
- E: modulo di elasticita' normale;
- G: modulo di elasticita' tangenziale;
- W: peso specifico.

Tabella 10. Materiali utente

Nome	E	G	W
	MPa	MPa	kN/m ³
ElasticoLineare	18000.00	2.00	7.00

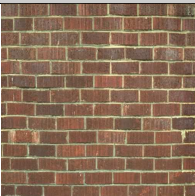

TIPOLOGIE DEGLI ELEMENTI

Tipologie Murature

Legenda tabella:

Nome: identificativo della tipologia di muratura;
 Spessore: spessore assegnato agli elementi murari;
 Materiale: materiale muratura assegnato agli elementi murari.

Tabella 11. Tipologie Murature

Nome	Spessore cm	Materiale	Immagine
Muro1	50.00	Muratura1	
Muro2	50.00	Muratura2	

Tipologie Setti in c.a.

Legenda tabella:

Nome: identificativo della tipologia di muratura;
 Spessore: spessore assegnato agli elementi murari;
 Materiali:

- Calcestruzzo: materiale calcestruzzo assegnato agli elementi setti in c.a.
- Acciaio: materiale acciaio assegnato alle barre di armatura.

Armature Orizzontali:

- Barre: area delle armature orizzontali definite per singola faccia del setto;
- Passo: intervallo di distribuzione delle armature orizzontali definite per singola faccia del setto;

Armature Verticali:

- Barre: area delle armature verticali definite per singola faccia del setto;
- Passo: intervallo di distribuzione delle armature verticali definite per singola faccia del setto.

Tabella 12. Tipologie Setti in c.a.

Nome	Spessore cm	Materiali		Armature Orizzontali		Armature Verticali	
		Calcestruzzo	Acciaio	Barre	Passo cm	Barre	Passo cm
Setto1	30.00	Calcestruzzo1	AcciaioCA1	1φ10	100.00	1φ10	100.00

Tipologie Aste

Legenda tabella: Sezioni Aste - parametri geometrici

- A: area della sezione;
- I2: momento d'inerzia in direzione 2;
- Wel,2+: modulo elastico positivo in direzione 2;
- Wel,2-: modulo elastico negativo in direzione 2;
- Wpl,2: modulo plastico in direzione 2;
- I3: momento d'inerzia in direzione 3;
- Wel,3+: modulo elastico positivo in direzione 3;
- Wel,3-: modulo elastico negativo in direzione 3;
- Wpl,3: modulo plastico in direzione 3;

Tabella 13. Sezioni Aste - parametri geometrici

A	I ₂	W _{e1,2+}	W _{e1,2-}	W _{p1,2}	I ₃	W _{e1,3+}	W _{e1,3-}	W _{p1,3}
cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³
SezioneAstal: Rettangolare piena - 50 cm x 50 cm - Principale: Calcestruzzol; Armature: AcciaioCA1 Asup 5φ20 Ainf 5φ20 Asx 3φ20 Adx 3φ20								
2500	520833	20833	20833	31250	520833	20833	20833	31250

A	I ₂	W _{e1,2+}	W _{e1,2-}	W _{p1,2}	I ₃	W _{e1,3+}	W _{e1,3-}	W _{p1,3}
cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³
SezioneFondazione1: Sezione a T rovescia - Principale: Calcestruzzol; Armature: AcciaioCA1 Armatura: 97.3894 cmq								
11250	9165104	152752	152752	244167	1.942181E+07	269943	404182	277082

Tipologie Aste - parametri meccanici

Legenda tabella: Sezioni Aste - parametri meccanici

- Nlim,+ : sforzo normale limite positivo;
- Nlim,- : sforzo normale limite negativo;
- Mpl,2+ : momento plastico positivo in direzione 2 per N=0;
- Mpl,2- : momento plastico negativo in direzione 2 per N=0;
- Mpl,3+ : momento plastico positivo in direzione 3 per N=0;
- Mpl,3- : momento plastico negativo in direzione 3 per N=0;
- χy,2+ : curvatura di snervamento positiva in direzione 2 per N=0;
- χy,2- : curvatura di snervamento negativa in direzione 2 per N=0;
- χy,3+ : curvatura di snervamento positiva in direzione 3 per N=0;
- χy,3- : curvatura di snervamento negativa in direzione 3 per N=0;
- χu,2+ : curvatura ultima positiva in direzione 2 per N=0;
- χu,2- : curvatura ultima negativa in direzione 2 per N=0;
- χu,3+ : curvatura ultima positiva in direzione 3 per N=0;
- χu,3- : curvatura ultima negativa in direzione 3 per N=0.

Tabella 14. Sezioni Aste - parametri meccanici

Nlim,+	Nlim,-	Mpl,2+	Mpl,2-	Mpl,3+	Mpl,3-	χy,2+	χy,2-	χy,3+	χy,3-	χu,2+	χu,2-	χu,3+	χu,3-
MPa	MPa	Nm	Nm	Nm	Nm	1/m	1/m	1/m	1/m	1/m	1/m	1/m	1/m
SezioneAstal: Rettangolare piena - 50 cm x 50 cm - Principale: Calcestruzzol; Armature: AcciaioCA1 Asup 5φ20 Ainf 5φ20 Asx 3φ20 Adx 3φ20													
14032	-36080	296705	-296804	306071	-306171	0.0047	-0.0047	0.0047	0.0000	0.0288	-0.0288	0.0276	-0.0276
SezioneFondazione1: Sezione a T rovescia - Principale: Calcestruzzol; Armature: AcciaioCA1 Armatura: 97.3894 cmq													
27188	-118682	1277041	-1277038	1168107	-1563479	0.0018	-0.0020	0.0015	0.0000	0.0117	-0.0117	0.0100	-0.0100

Caratteristiche Generali Tipologie Aste

Legenda tabella:

- Nome: identificativo della tipologia di asta;
- Tipo asta: Trave-colonna - cordolo - catena;
- Sezione: identificativo della sezione.

Tabella 16. Caratteristiche Generali Tipologie Aste

Nome	Tipo asta	Sezione
Trave2D	Trave/Cordolo 2D	SezioneAstal
Trave3D	Trave 3D	SezioneAstal
Pilastro3D	Pilastro	SezioneAstal

Caratteristiche Generali Tipologie Fondazioni

Legenda tabella:

- Nome: identificativo della tipologia di fondazione;
- Tipo fondazione: vincolo rigido - suolo deformabile;

Sezione: identificativo della sezione;
 Magrone: sporgenza del magrone;
 kw: costante di Winkler;
 Terreno:
 -L: lineare;
 -NT: lineare non reagente a trazione;
 -NL: non lineare.

Tabella 17. Caratteristiche Generali Tipologie Fondazioni

Nome	Tipo fondazione	Sezione	Magrone	k _w	Terreno
			cm	N/cm ³	
FondazioneLineal	Suolo deformabile	SezioneFondazione1	20.00	50.00	L
FondazionePunto1	Vincolo rigido	-	-	-	-

Tipologie Solai

Legenda tabella:

Nome: identificativo della tipologia di solaio;
 Tipo solaio: rigido - deformabile - area di carico;
 Peso proprio: assegnato - automatico

Tabella 18. Tipologie Solai

Nome	Tipo solaio	Sezione	Peso proprio
Solaiol	Rigido	SolaioPieno	Automatico

ELEMENTI

Elementi Pannelli

Legenda tabella:

Id: identificativo numerico elemento;
 Tipo: pannello murario - setto in c.a.;
 Tipologia Pannello: tipologia elementi muratura o setto;
 Id Nodi:
 -n1: identificativo numerico I nodo;
 -n2: identificativo numerico II nodo;
 -n3: identificativo numerico III nodo;
 -n4: identificativo numerico IV nodo.
 H: altezza pannello;
 B: base pannello;
 Rinforzi/Ammaloramenti: tipi di rinforzo e/o ammaloramenti assegnati al pannello.

Tabella 21. Elementi Pannelli

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
						cm	cm		
Parete 11									
128	pannello murario	Muro2	210	190	180	211	302.00	362.50	-
129	pannello murario	Muro2	212	213	214	215	302.00	176.25	-
130	pannello murario	Muro2	216	141	131	217	302.00	180.00	-
131	pannello murario	Muro2	190	216	217	180	302.00	180.00	-
133	pannello murario	Muro2	45	212	215	35	302.00	176.25	-
134	pannello murario	Muro2	218	45	35	219	302.00	182.50	-
135	pannello murario	Muro2	93	218	219	83	302.00	182.50	-
158	pannello murario	Muro2	83	219	220	70	273.00	182.50	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
						cm	cm		
159	pannello murario	Muro2	219	35	22	220	273.00	182.50	-
160	pannello murario	Muro2	35	215	221	22	273.00	176.25	-
161	pannello murario	Muro2	180	217	222	167	273.00	180.00	-
162	pannello murario	Muro2	217	131	118	222	273.00	180.00	-
163	pannello murario	Muro2	215	214	223	221	273.00	176.25	-
164	pannello murario	Muro2	211	180	167	224	273.00	362.50	-
216	pannello murario	Muro1	224	167	160	225	275.00	362.50	-
217	pannello murario	Muro1	221	223	226	227	275.00	176.25	-
218	pannello murario	Muro1	222	118	111	228	275.00	180.00	-
219	pannello murario	Muro1	167	222	228	160	275.00	180.00	-
220	pannello murario	Muro1	22	221	227	15	275.00	176.25	-
221	pannello murario	Muro1	220	22	15	229	275.00	182.50	-
222	pannello murario	Muro1	70	220	229	63	275.00	182.50	-
Parete 12									
132	pannello murario	Muro2	235	189	179	236	302.00	362.50	-
137	pannello murario	Muro2	237	238	239	240	302.00	176.25	-
138	pannello murario	Muro2	241	140	130	242	302.00	180.00	-
139	pannello murario	Muro2	189	241	242	179	302.00	180.00	-
141	pannello murario	Muro2	44	237	240	34	302.00	176.25	-
142	pannello murario	Muro2	243	44	34	244	302.00	182.50	-
143	pannello murario	Muro2	92	243	244	82	302.00	182.50	-
165	pannello murario	Muro2	82	244	245	71	273.00	182.50	-
166	pannello murario	Muro2	244	34	23	245	273.00	182.50	-
167	pannello murario	Muro2	34	240	246	23	273.00	176.25	-
168	pannello murario	Muro2	179	242	247	168	273.00	180.00	-
169	pannello murario	Muro2	242	130	119	247	273.00	180.00	-
170	pannello murario	Muro2	240	239	248	246	273.00	176.25	-
171	pannello murario	Muro2	236	179	168	249	273.00	362.50	-
223	pannello murario	Muro1	249	168	159	250	275.00	362.50	-
224	pannello murario	Muro1	246	248	251	252	275.00	176.25	-
225	pannello murario	Muro1	247	119	110	253	275.00	180.00	-
226	pannello murario	Muro1	168	247	253	159	275.00	180.00	-
227	pannello murario	Muro1	23	246	252	14	275.00	176.25	-
228	pannello murario	Muro1	245	23	14	254	275.00	182.50	-
229	pannello murario	Muro1	71	245	254	62	275.00	182.50	-
Parete 13									
136	pannello murario	Muro2	262	188	178	263	302.00	362.50	-
144	pannello murario	Muro2	264	265	266	267	302.00	176.25	-
145	pannello murario	Muro2	268	139	129	269	302.00	180.00	-
146	pannello murario	Muro2	188	268	269	178	302.00	180.00	-
147	pannello murario	Muro2	43	264	267	33	302.00	176.25	-
152	pannello murario	Muro2	270	43	33	271	302.00	182.50	-
153	pannello murario	Muro2	91	270	271	81	302.00	182.50	-
172	pannello murario	Muro2	81	271	272	72	273.00	182.50	-
173	pannello murario	Muro2	271	33	24	272	273.00	182.50	-
174	pannello murario	Muro2	33	267	273	24	273.00	176.25	-
175	pannello murario	Muro2	178	269	274	169	273.00	180.00	-
176	pannello murario	Muro2	269	129	120	274	273.00	180.00	-
177	pannello murario	Muro2	267	266	275	273	273.00	176.25	-
178	pannello murario	Muro2	263	178	169	276	273.00	362.50	-
230	pannello murario	Muro1	276	169	158	277	275.00	362.50	-
231	pannello murario	Muro1	273	275	278	279	275.00	176.25	-
232	pannello murario	Muro1	274	120	109	280	275.00	180.00	-
233	pannello murario	Muro1	169	274	280	158	275.00	180.00	-
234	pannello murario	Muro1	24	273	279	13	275.00	176.25	-
235	pannello murario	Muro1	272	24	13	281	275.00	182.50	-
236	pannello murario	Muro1	72	272	281	61	275.00	182.50	-
Parete 14									
140	pannello murario	Muro2	288	187	177	289	302.00	362.50	-
148	pannello murario	Muro2	290	291	292	293	302.00	161.25	-
149	pannello murario	Muro2	294	138	128	295	302.00	180.00	-
150	pannello murario	Muro2	187	294	295	177	302.00	180.00	-
151	pannello murario	Muro2	42	290	293	32	302.00	176.25	-
154	pannello murario	Muro2	296	42	32	297	302.00	182.50	-
155	pannello murario	Muro2	90	296	297	80	302.00	182.50	-
179	pannello murario	Muro2	80	297	298	73	273.00	182.50	-
180	pannello murario	Muro2	297	32	25	298	273.00	182.50	-
181	pannello murario	Muro2	32	293	299	25	273.00	176.25	-
182	pannello murario	Muro2	177	295	300	170	273.00	180.00	-
183	pannello murario	Muro2	295	128	121	300	273.00	180.00	-
184	pannello murario	Muro2	293	292	301	299	273.00	161.25	-
185	pannello murario	Muro2	289	177	170	302	273.00	362.50	-
237	pannello murario	Muro1	302	170	157	303	275.00	362.50	-
238	pannello murario	Muro1	299	301	304	305	275.00	161.25	-
239	pannello murario	Muro1	300	121	108	306	275.00	180.00	-
240	pannello murario	Muro1	170	300	306	157	275.00	180.00	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
						cm	cm		
241	pannello murario	Muro1	25	299	305	12	275.00	176.25	-
242	pannello murario	Muro1	298	25	12	307	275.00	182.50	-
243	pannello murario	Muro1	73	298	307	60	275.00	182.50	-
Parete 1									
100	pannello murario	Muro1	335	334	370	371	150.00	82.49	-
101	pannello murario	Muro1	370	373	394	395	102.00	130.00	-
102	pannello murario	Muro1	371	370	395	326	102.00	82.49	-
103	pannello murario	Muro1	373	372	396	394	102.00	80.00	-
104	pannello murario	Muro1	329	330	331	332	50.00	80.00	-
105	pannello murario	Muro1	332	331	372	373	150.00	80.00	-
106	pannello murario	Muro1	333	329	332	334	50.00	130.00	-
107	pannello murario	Muro1	328	333	334	335	50.00	82.49	-
108	pannello murario	Muro1	336	335	371	374	150.00	300.02	-
186	pannello murario	Muro1	374	371	326	318	102.00	300.02	-
187	pannello murario	Muro1	320	328	335	336	50.00	300.02	-
188	pannello murario	Muro1	337	338	339	340	50.00	150.00	-
189	pannello murario	Muro1	340	339	375	376	150.00	150.00	-
190	pannello murario	Muro1	375	377	397	398	102.00	150.00	-
191	pannello murario	Muro1	376	375	398	399	102.00	150.00	-
192	pannello murario	Muro1	377	374	318	397	102.00	24.98	-
193	pannello murario	Muro1	342	336	374	377	150.00	24.98	-
194	pannello murario	Muro1	338	341	342	339	50.00	150.00	-
244	pannello murario	Muro1	341	320	336	342	50.00	24.98	-
245	pannello murario	Muro1	348	347	378	379	150.00	130.01	-
246	pannello murario	Muro1	378	381	400	401	102.00	150.00	-
247	pannello murario	Muro1	379	378	401	207	102.00	130.01	-
248	pannello murario	Muro1	381	380	214	400	102.00	50.00	-
249	pannello murario	Muro1	343	213	344	345	50.00	50.00	-
250	pannello murario	Muro1	345	344	380	381	150.00	50.00	-
251	pannello murario	Muro1	346	343	345	347	50.00	150.00	-
252	pannello murario	Muro1	209	346	347	348	50.00	130.01	-
276	pannello murario	Muro1	349	348	379	382	150.00	300.01	-
277	pannello murario	Muro1	382	379	207	199	102.00	300.01	-
278	pannello murario	Muro1	201	209	348	349	50.00	300.01	-
279	pannello murario	Muro1	355	353	383	384	150.00	80.00	-
280	pannello murario	Muro1	383	385	402	403	102.00	130.00	-
281	pannello murario	Muro1	384	383	403	404	102.00	80.00	-
282	pannello murario	Muro1	385	382	199	402	102.00	77.50	-
283	pannello murario	Muro1	350	201	349	351	50.00	77.50	-
284	pannello murario	Muro1	351	349	382	385	150.00	77.50	-
454	pannello murario	Muro1	352	350	351	353	50.00	130.00	-
455	pannello murario	Muro1	354	352	353	355	50.00	80.00	-
456	pannello murario	Muro1	265	356	357	358	50.00	100.00	-
457	pannello murario	Muro1	358	357	386	387	150.00	100.00	-
458	pannello murario	Muro1	386	388	405	406	102.00	160.00	-
459	pannello murario	Muro1	387	386	406	266	102.00	100.00	-
460	pannello murario	Muro1	388	376	399	405	102.00	100.00	-
461	pannello murario	Muro1	360	340	376	388	150.00	100.00	-
462	pannello murario	Muro1	356	359	360	357	50.00	160.00	-
463	pannello murario	Muro1	359	337	340	360	50.00	100.00	-
464	pannello murario	Muro1	365	364	389	390	150.00	100.00	-
465	pannello murario	Muro1	389	391	407	408	102.00	160.00	-
466	pannello murario	Muro1	390	389	408	239	102.00	100.00	-
467	pannello murario	Muro1	391	387	266	407	102.00	100.00	-
468	pannello murario	Muro1	361	265	358	362	50.00	100.00	-
469	pannello murario	Muro1	362	358	387	391	150.00	100.00	-
470	pannello murario	Muro1	363	361	362	364	50.00	160.00	-
471	pannello murario	Muro1	238	363	364	365	50.00	100.00	-
472	pannello murario	Muro1	344	369	392	380	150.00	100.00	-
473	pannello murario	Muro1	392	393	409	410	102.00	169.99	-
474	pannello murario	Muro1	380	392	410	214	102.00	100.00	-
475	pannello murario	Muro1	393	390	239	409	102.00	100.00	-
476	pannello murario	Muro1	366	238	365	367	50.00	100.00	-
477	pannello murario	Muro1	367	365	390	393	150.00	100.00	-
478	pannello murario	Muro1	368	366	367	369	50.00	169.99	-
479	pannello murario	Muro1	213	368	369	344	50.00	100.00	-
480	pannello murario	Muro1	414	413	435	436	150.00	100.00	-
481	pannello murario	Muro1	435	438	459	460	73.00	169.99	-
482	pannello murario	Muro1	436	435	460	223	73.00	100.00	-
483	pannello murario	Muro1	438	437	248	459	73.00	100.00	-
484	pannello murario	Muro1	409	239	411	412	50.00	100.00	-
485	pannello murario	Muro1	412	411	437	438	150.00	100.00	-
486	pannello murario	Muro1	410	409	412	413	50.00	169.99	-
487	pannello murario	Muro1	214	410	413	414	50.00	100.00	-
488	pannello murario	Muro1	411	417	439	437	150.00	100.00	-
489	pannello murario	Muro1	439	441	461	462	73.00	160.00	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
							cm	cm	
490	pannello murario	Muro1	437	439	462	248	73.00	100.00	-
491	pannello murario	Muro1	441	440	275	461	73.00	100.00	-
492	pannello murario	Muro1	407	266	415	416	50.00	100.00	-
493	pannello murario	Muro1	416	415	440	441	150.00	100.00	-
494	pannello murario	Muro1	408	407	416	417	50.00	160.00	-
495	pannello murario	Muro1	239	408	417	411	50.00	100.00	-
496	pannello murario	Muro1	266	406	418	415	50.00	100.00	-
497	pannello murario	Muro1	415	418	442	440	150.00	100.00	-
498	pannello murario	Muro1	442	444	463	464	73.00	160.00	-
499	pannello murario	Muro1	440	442	464	275	73.00	100.00	-
500	pannello murario	Muro1	444	443	465	463	73.00	100.00	-
501	pannello murario	Muro1	419	420	443	444	150.00	100.00	-
502	pannello murario	Muro1	406	405	419	418	50.00	160.00	-
503	pannello murario	Muro1	405	399	420	419	50.00	100.00	-
504	pannello murario	Muro1	404	403	421	422	50.00	80.00	-
505	pannello murario	Muro1	422	421	445	446	150.00	80.00	-
506	pannello murario	Muro1	445	448	466	467	73.00	130.00	-
507	pannello murario	Muro1	446	445	467	468	73.00	80.00	-
508	pannello murario	Muro1	448	447	196	466	73.00	77.50	-
509	pannello murario	Muro1	423	424	447	448	150.00	77.50	-
510	pannello murario	Muro1	403	402	423	421	50.00	130.00	-
511	pannello murario	Muro1	402	199	424	423	50.00	77.50	-
512	pannello murario	Muro1	199	207	425	424	50.00	300.01	-
513	pannello murario	Muro1	424	425	449	447	150.00	300.01	-
514	pannello murario	Muro1	447	449	204	196	73.00	300.01	-
515	pannello murario	Muro1	425	427	450	449	150.00	130.01	-
516	pannello murario	Muro1	450	451	469	470	73.00	150.00	-
517	pannello murario	Muro1	449	450	470	204	73.00	130.01	-
518	pannello murario	Muro1	451	436	223	469	73.00	50.00	-
519	pannello murario	Muro1	400	214	441	426	50.00	50.00	-
520	pannello murario	Muro1	426	414	436	451	150.00	50.00	-
521	pannello murario	Muro1	401	400	426	427	50.00	150.00	-
522	pannello murario	Muro1	207	401	427	425	50.00	130.01	-
523	pannello murario	Muro1	399	398	428	420	50.00	150.00	-
524	pannello murario	Muro1	420	428	452	443	150.00	150.00	-
525	pannello murario	Muro1	452	454	471	472	73.00	150.00	-
526	pannello murario	Muro1	443	452	247	2465	73.00	150.00	-
527	pannello murario	Muro1	454	453	315	471	73.00	24.98	-
528	pannello murario	Muro1	429	430	453	454	150.00	24.98	-
529	pannello murario	Muro1	398	397	429	428	50.00	150.00	-
530	pannello murario	Muro1	397	318	430	429	50.00	24.98	-
531	pannello murario	Muro1	318	326	431	430	50.00	300.02	-
532	pannello murario	Muro1	430	431	455	453	150.00	300.02	-
533	pannello murario	Muro1	453	455	323	315	73.00	300.02	-
534	pannello murario	Muro1	326	395	432	431	50.00	82.49	-
535	pannello murario	Muro1	431	432	456	455	150.00	82.49	-
536	pannello murario	Muro1	456	458	473	474	73.00	130.00	-
537	pannello murario	Muro1	455	456	474	323	73.00	82.49	-
538	pannello murario	Muro1	458	457	475	473	73.00	80.00	-
539	pannello murario	Muro1	433	434	457	458	150.00	80.00	-
540	pannello murario	Muro1	395	394	433	432	50.00	130.00	-
541	pannello murario	Muro1	394	396	434	433	50.00	80.00	-
542	pannello murario	Muro1	323	474	476	477	50.00	82.49	-
543	pannello murario	Muro1	477	476	500	501	150.00	82.49	-
544	pannello murario	Muro1	500	503	524	525	75.00	130.00	-
545	pannello murario	Muro1	501	500	525	322	75.00	82.49	-
546	pannello murario	Muro1	503	502	526	524	75.00	80.00	-
547	pannello murario	Muro1	478	479	502	503	150.00	80.00	-
548	pannello murario	Muro1	474	473	478	476	50.00	130.00	-
549	pannello murario	Muro1	473	475	479	478	50.00	80.00	-
550	pannello murario	Muro1	315	323	477	480	50.00	300.02	-
551	pannello murario	Muro1	480	477	501	504	150.00	300.02	-
552	pannello murario	Muro1	504	501	322	314	75.00	300.02	-
553	pannello murario	Muro1	465	472	481	482	50.00	150.00	-
554	pannello murario	Muro1	482	481	505	506	150.00	150.00	-
555	pannello murario	Muro1	505	507	527	528	75.00	150.00	-
556	pannello murario	Muro1	506	505	528	529	75.00	150.00	-
557	pannello murario	Muro1	507	504	314	4527	75.00	24.98	-
558	pannello murario	Muro1	483	480	504	507	150.00	24.98	-
559	pannello murario	Muro1	472	471	483	481	50.00	150.00	-
560	pannello murario	Muro1	471	315	480	483	50.00	24.98	-
561	pannello murario	Muro1	487	486	508	509	150.00	130.01	-
562	pannello murario	Muro1	508	511	530	531	75.00	150.00	-
563	pannello murario	Muro1	509	508	531	203	75.00	130.01	-
564	pannello murario	Muro1	511	510	226	530	75.00	50.00	-
565	pannello murario	Muro1	469	223	484	485	50.00	50.00	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
						cm	cm		
566	pannello murario	Muro1	485	484	510	511	150.00	50.00	-
567	pannello murario	Muro1	470	469	485	486	50.00	150.00	-
568	pannello murario	Muro1	204	470	486	487	50.00	130.01	-
569	pannello murario	Muro1	488	487	509	512	150.00	300.01	-
570	pannello murario	Muro1	512	509	203	195	75.00	300.01	-
571	pannello murario	Muro1	196	204	487	488	50.00	300.01	-
572	pannello murario	Muro1	468	467	489	490	50.00	80.00	-
573	pannello murario	Muro1	490	489	513	514	150.00	80.00	-
574	pannello murario	Muro1	513	515	532	533	75.00	130.00	-
575	pannello murario	Muro1	514	513	533	534	75.00	80.00	-
576	pannello murario	Muro1	515	512	195	532	75.00	77.50	-
577	pannello murario	Muro1	491	488	512	515	150.00	77.50	-
578	pannello murario	Muro1	467	466	491	489	50.00	130.00	-
579	pannello murario	Muro1	466	196	488	491	50.00	77.50	-
580	pannello murario	Muro1	275	464	492	493	50.00	100.00	-
581	pannello murario	Muro1	493	492	516	517	150.00	100.00	-
582	pannello murario	Muro1	516	518	535	536	75.00	160.00	-
583	pannello murario	Muro1	517	516	536	278	75.00	100.00	-
584	pannello murario	Muro1	518	506	529	535	75.00	100.00	-
585	pannello murario	Muro1	494	482	506	518	150.00	100.00	-
586	pannello murario	Muro1	464	463	494	492	50.00	160.00	-
587	pannello murario	Muro1	463	465	482	494	50.00	100.00	-
588	pannello murario	Muro1	497	496	519	520	150.00	100.00	-
589	pannello murario	Muro1	519	521	537	538	75.00	160.00	-
590	pannello murario	Muro1	520	519	538	251	75.00	100.00	-
591	pannello murario	Muro1	521	517	278	537	75.00	100.00	-
592	pannello murario	Muro1	461	275	493	495	50.00	100.00	-
593	pannello murario	Muro1	495	493	517	521	150.00	100.00	-
594	pannello murario	Muro1	462	461	495	496	50.00	160.00	-
595	pannello murario	Muro1	248	462	496	497	50.00	100.00	-
596	pannello murario	Muro1	484	499	522	510	150.00	100.00	-
597	pannello murario	Muro1	522	523	539	540	75.00	169.99	-
598	pannello murario	Muro1	510	522	540	226	75.00	100.00	-
599	pannello murario	Muro1	523	520	251	539	75.00	100.00	-
600	pannello murario	Muro1	459	248	497	498	50.00	100.00	-
601	pannello murario	Muro1	498	497	520	523	150.00	100.00	-
602	pannello murario	Muro1	460	459	498	499	50.00	169.99	-
603	pannello murario	Muro1	223	460	499	484	50.00	100.00	-
Parete 2									
109	pannello murario	Muro1	327	547	548	549	50.00	82.49	-
110	pannello murario	Muro1	549	548	587	588	150.00	82.49	-
111	pannello murario	Muro1	587	590	611	612	102.00	130.00	-
112	pannello murario	Muro1	588	587	612	325	102.00	82.49	-
113	pannello murario	Muro1	590	589	613	611	102.00	80.00	-
114	pannello murario	Muro1	551	553	589	590	150.00	80.00	-
115	pannello murario	Muro1	547	550	551	548	50.00	130.00	-
116	pannello murario	Muro1	550	552	553	551	50.00	80.00	-
117	pannello murario	Muro1	319	327	549	554	50.00	300.02	-
195	pannello murario	Muro1	554	549	588	591	150.00	300.02	-
196	pannello murario	Muro1	591	588	325	317	102.00	300.02	-
197	pannello murario	Muro1	559	558	592	593	150.00	150.00	-
198	pannello murario	Muro1	592	594	614	615	102.00	150.00	-
199	pannello murario	Muro1	593	592	615	289	102.00	150.00	-
200	pannello murario	Muro1	594	591	317	614	102.00	24.98	-
201	pannello murario	Muro1	555	319	554	556	50.00	24.98	-
202	pannello murario	Muro1	556	554	591	594	150.00	24.98	-
203	pannello murario	Muro1	557	555	556	558	50.00	150.00	-
253	pannello murario	Muro1	288	557	558	559	50.00	150.00	-
254	pannello murario	Muro1	565	564	595	596	150.00	30.01	-
255	pannello murario	Muro1	595	598	616	617	102.00	150.00	-
256	pannello murario	Muro1	596	595	617	206	102.00	30.01	-
257	pannello murario	Muro1	598	597	211	616	102.00	150.00	-
258	pannello murario	Muro1	560	210	561	562	50.00	150.00	-
259	pannello murario	Muro1	562	561	597	598	150.00	150.00	-
260	pannello murario	Muro1	563	560	562	564	50.00	150.00	-
261	pannello murario	Muro1	208	563	564	565	50.00	30.01	-
285	pannello murario	Muro1	566	565	596	599	150.00	300.01	-
286	pannello murario	Muro1	599	596	206	198	102.00	300.01	-
287	pannello murario	Muro1	200	208	565	566	50.00	300.01	-
288	pannello murario	Muro1	567	568	569	570	50.00	80.00	-
289	pannello murario	Muro1	570	569	600	601	150.00	80.00	-
290	pannello murario	Muro1	600	602	618	619	102.00	130.00	-
291	pannello murario	Muro1	601	600	619	620	102.00	80.00	-
292	pannello murario	Muro1	602	599	198	618	102.00	77.50	-
293	pannello murario	Muro1	572	566	599	602	150.00	77.50	-
294	pannello murario	Muro1	568	571	572	569	50.00	130.00	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
						cm	cm		
295	pannello murario	Muro1	571	200	566	572	50.00	77.50	-
296	pannello murario	Muro1	577	576	603	604	150.00	100.00	-
297	pannello murario	Muro1	603	605	621	622	102.00	160.00	-
298	pannello murario	Muro1	604	603	622	263	102.00	100.00	-
299	pannello murario	Muro1	605	593	289	621	102.00	100.00	-
300	pannello murario	Muro1	573	288	559	574	50.00	100.00	-
301	pannello murario	Muro1	574	559	593	605	150.00	100.00	-
302	pannello murario	Muro1	575	573	574	576	50.00	160.00	-
303	pannello murario	Muro1	262	575	576	577	50.00	100.00	-
304	pannello murario	Muro1	582	581	606	607	150.00	100.00	-
305	pannello murario	Muro1	606	608	623	624	102.00	160.00	-
306	pannello murario	Muro1	607	606	624	236	102.00	100.00	-
307	pannello murario	Muro1	608	604	263	623	102.00	100.00	-
308	pannello murario	Muro1	578	262	577	579	50.00	100.00	-
309	pannello murario	Muro1	579	577	604	608	150.00	100.00	-
310	pannello murario	Muro1	580	578	579	581	50.00	160.00	-
311	pannello murario	Muro1	235	580	581	582	50.00	100.00	-
312	pannello murario	Muro1	561	586	609	597	150.00	100.00	-
313	pannello murario	Muro1	609	610	625	626	102.00	169.99	-
314	pannello murario	Muro1	597	609	626	211	102.00	100.00	-
315	pannello murario	Muro1	610	607	236	625	102.00	100.00	-
316	pannello murario	Muro1	583	235	582	584	50.00	100.00	-
317	pannello murario	Muro1	584	582	607	610	150.00	100.00	-
318	pannello murario	Muro1	585	583	584	586	50.00	169.99	-
319	pannello murario	Muro1	210	585	586	561	50.00	100.00	-
330	pannello murario	Muro1	630	629	651	652	150.00	100.00	-
331	pannello murario	Muro1	651	654	675	676	73.00	169.99	-
332	pannello murario	Muro1	652	651	676	224	73.00	100.00	-
333	pannello murario	Muro1	654	653	249	675	73.00	100.00	-
334	pannello murario	Muro1	625	236	627	628	50.00	100.00	-
335	pannello murario	Muro1	628	627	653	654	150.00	100.00	-
336	pannello murario	Muro1	626	625	628	629	50.00	169.99	-
337	pannello murario	Muro1	211	626	629	630	50.00	100.00	-
338	pannello murario	Muro1	627	633	655	653	150.00	100.00	-
339	pannello murario	Muro1	655	657	677	678	73.00	160.00	-
340	pannello murario	Muro1	653	655	678	249	73.00	100.00	-
341	pannello murario	Muro1	657	656	276	677	73.00	100.00	-
342	pannello murario	Muro1	623	263	631	632	50.00	100.00	-
343	pannello murario	Muro1	632	631	656	657	150.00	100.00	-
344	pannello murario	Muro1	624	623	632	633	50.00	160.00	-
345	pannello murario	Muro1	236	624	633	627	50.00	100.00	-
346	pannello murario	Muro1	631	636	658	656	150.00	100.00	-
347	pannello murario	Muro1	658	660	679	680	73.00	160.00	-
348	pannello murario	Muro1	656	658	680	276	73.00	100.00	-
349	pannello murario	Muro1	660	659	302	679	73.00	100.00	-
350	pannello murario	Muro1	621	289	634	635	50.00	100.00	-
351	pannello murario	Muro1	635	634	659	660	150.00	100.00	-
352	pannello murario	Muro1	622	621	635	636	50.00	160.00	-
353	pannello murario	Muro1	263	622	636	631	50.00	100.00	-
354	pannello murario	Muro1	620	619	637	638	50.00	80.00	-
355	pannello murario	Muro1	638	637	661	662	150.00	80.00	-
356	pannello murario	Muro1	661	664	681	682	73.00	130.00	-
357	pannello murario	Muro1	662	661	682	683	73.00	80.00	-
358	pannello murario	Muro1	664	663	197	681	73.00	77.50	-
359	pannello murario	Muro1	639	640	663	664	150.00	77.50	-
360	pannello murario	Muro1	619	618	639	637	50.00	130.00	-
361	pannello murario	Muro1	618	198	640	639	50.00	77.50	-
362	pannello murario	Muro1	198	206	641	640	50.00	300.01	-
363	pannello murario	Muro1	640	641	665	663	150.00	300.01	-
364	pannello murario	Muro1	663	665	205	197	73.00	300.01	-
365	pannello murario	Muro1	641	643	666	665	150.00	30.01	-
366	pannello murario	Muro1	666	667	684	685	73.00	150.00	-
367	pannello murario	Muro1	665	666	685	205	73.00	30.01	-
368	pannello murario	Muro1	667	652	224	684	73.00	150.00	-
369	pannello murario	Muro1	616	211	630	642	50.00	150.00	-
370	pannello murario	Muro1	642	630	652	667	150.00	150.00	-
371	pannello murario	Muro1	617	616	642	643	50.00	150.00	-
372	pannello murario	Muro1	206	661	743	641	50.00	30.01	-
373	pannello murario	Muro1	634	646	668	659	150.00	150.00	-
374	pannello murario	Muro1	668	670	686	687	73.00	150.00	-
375	pannello murario	Muro1	659	668	687	302	73.00	150.00	-
376	pannello murario	Muro1	670	669	316	686	73.00	24.98	-
377	pannello murario	Muro1	614	317	644	645	50.00	24.98	-
378	pannello murario	Muro1	645	644	669	670	150.00	24.98	-
379	pannello murario	Muro1	615	614	645	646	50.00	150.00	-
380	pannello murario	Muro1	289	615	646	634	50.00	150.00	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti	
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄				
							cm	cm		
381	pannello murario	Muro1	644	647	671	669	150.00	300.02	-	
382	pannello murario	Muro1	669	671	324	316	73.00	300.02	-	
383	pannello murario	Muro1	317	325	647	644	50.00	300.02	-	
384	pannello murario	Muro1	325	612	648	647	50.00	82.49	-	
385	pannello murario	Muro1	647	648	672	671	150.00	82.49	-	
386	pannello murario	Muro1	672	674	688	689	73.00	130.00	-	
387	pannello murario	Muro1	671	672	689	324	73.00	82.49	-	
388	pannello murario	Muro1	674	673	690	688	73.00	80.00	-	
389	pannello murario	Muro1	649	650	673	674	150.00	80.00	-	
390	pannello murario	Muro1	612	611	649	648	50.00	130.00	-	
391	pannello murario	Muro1	611	613	650	649	50.00	80.00	-	
392	pannello murario	Muro1	324	689	691	692	50.00	82.49	-	
393	pannello murario	Muro1	692	691	715	716	150.00	82.49	-	
394	pannello murario	Muro1	715	718	739	740	75.00	130.00	-	
395	pannello murario	Muro1	716	715	740	321	75.00	82.49	-	
396	pannello murario	Muro1	718	717	741	739	75.00	80.00	-	
397	pannello murario	Muro1	693	694	717	718	150.00	80.00	-	
398	pannello murario	Muro1	689	688	693	691	50.00	130.00	-	
399	pannello murario	Muro1	688	690	694	693	50.00	80.00	-	
400	pannello murario	Muro1	316	324	692	695	50.00	300.02	-	
401	pannello murario	Muro1	695	692	716	719	150.00	300.02	-	
402	pannello murario	Muro1	719	716	321	313	75.00	300.02	-	
403	pannello murario	Muro1	698	697	720	721	150.00	150.00	-	
404	pannello murario	Muro1	720	722	742	743	75.00	150.00	-	
405	pannello murario	Muro1	721	720	743	303	75.00	150.00	-	
406	pannello murario	Muro1	722	719	313	742	75.00	24.98	-	
407	pannello murario	Muro1	686	316	695	696	50.00	24.98	-	
408	pannello murario	Muro1	696	695	719	722	150.00	24.98	-	
409	pannello murario	Muro1	687	686	696	697	50.00	150.00	-	
410	pannello murario	Muro1	302	687	697	698	50.00	150.00	-	
411	pannello murario	Muro1	702	701	723	724	150.00	30.01	-	
412	pannello murario	Muro1	723	726	744	745	75.00	150.00	-	
413	pannello murario	Muro1	724	723	745	202	75.00	30.01	-	
414	pannello murario	Muro1	726	725	225	744	75.00	150.00	-	
415	pannello murario	Muro1	684	224	699	700	50.00	150.00	-	
416	pannello murario	Muro1	700	699	725	726	150.00	150.00	-	
417	pannello murario	Muro1	685	684	700	701	50.00	150.00	-	
418	pannello murario	Muro1	205	685	701	702	50.00	30.01	-	
419	pannello murario	Muro1	703	702	724	727	150.00	300.01	-	
420	pannello murario	Muro1	727	724	202	194	75.00	300.01	-	
421	pannello murario	Muro1	197	205	702	703	50.00	300.01	-	
422	pannello murario	Muro1	683	682	704	705	50.00	80.00	-	
423	pannello murario	Muro1	705	704	728	729	150.00	80.00	-	
424	pannello murario	Muro1	728	730	746	747	75.00	130.00	-	
425	pannello murario	Muro1	729	728	747	748	75.00	80.00	-	
426	pannello murario	Muro1	730	727	194	746	75.00	77.50	-	
427	pannello murario	Muro1	706	703	727	730	150.00	77.50	-	
428	pannello murario	Muro1	682	681	706	704	50.00	130.00	-	
429	pannello murario	Muro1	681	197	703	706	50.00	77.50	-	
430	pannello murario	Muro1	709	708	731	732	150.00	100.00	-	
431	pannello murario	Muro1	731	733	749	750	75.00	160.00	-	
432	pannello murario	Muro1	732	731	750	277	75.00	100.00	-	
433	pannello murario	Muro1	733	721	303	749	75.00	100.00	-	
434	pannello murario	Muro1	679	302	698	707	50.00	100.00	-	
435	pannello murario	Muro1	707	698	721	733	150.00	100.00	-	
436	pannello murario	Muro1	680	679	707	708	50.00	160.00	-	
437	pannello murario	Muro1	276	680	708	709	50.00	100.00	-	
438	pannello murario	Muro1	712	711	734	735	150.00	100.00	-	
439	pannello murario	Muro1	734	736	751	752	75.00	160.00	-	
440	pannello murario	Muro1	735	734	752	250	75.00	100.00	-	
441	pannello murario	Muro1	736	732	277	751	75.00	100.00	-	
442	pannello murario	Muro1	677	276	709	710	50.00	100.00	-	
443	pannello murario	Muro1	710	709	732	736	150.00	100.00	-	
444	pannello murario	Muro1	678	677	710	711	50.00	160.00	-	
445	pannello murario	Muro1	249	678	711	712	50.00	100.00	-	
446	pannello murario	Muro1	699	714	737	725	150.00	100.00	-	
447	pannello murario	Muro1	737	738	753	754	75.00	169.99	-	
448	pannello murario	Muro1	725	737	754	225	75.00	100.00	-	
449	pannello murario	Muro1	738	735	250	753	75.00	100.00	-	
450	pannello murario	Muro1	675	249	712	713	50.00	100.00	-	
451	pannello murario	Muro1	713	712	735	738	150.00	100.00	-	
452	pannello murario	Muro1	676	675	713	714	50.00	169.99	-	
453	pannello murario	Muro1	224	676	714	699	50.00	100.00	-	
			Parete 3							
118	pannello murario	Muro1	761	193	762	763	50.00	100.00	-	
119	pannello murario	Muro1	763	762	777	778	150.00	100.00	-	

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
							cm	cm	
120	pannello murario	Muro1	779	778	787	788	102.00	162.50	-
121	pannello murario	Muro1	778	777	183	787	102.00	100.00	-
122	pannello murario	Muro1	601	779	788	620	102.00	100.00	-
204	pannello murario	Muro1	570	765	779	601	150.00	100.00	-
205	pannello murario	Muro1	764	761	763	765	50.00	162.50	-
206	pannello murario	Muro1	567	764	765	570	50.00	100.00	-
207	pannello murario	Muro1	193	144	766	762	50.00	360.00	-
208	pannello murario	Muro1	762	766	780	777	150.00	360.00	-
262	pannello murario	Muro1	777	780	134	183	102.00	360.00	-
263	pannello murario	Muro1	771	770	781	782	150.00	80.00	-
264	pannello murario	Muro1	783	782	789	790	102.00	140.00	-
265	pannello murario	Muro1	782	781	86	789	102.00	80.00	-
266	pannello murario	Muro1	780	783	790	134	102.00	80.00	-
320	pannello murario	Muro1	144	767	768	766	50.00	80.00	-
321	pannello murario	Muro1	766	768	783	780	150.00	80.00	-
322	pannello murario	Muro1	769	96	770	771	50.00	80.00	-
323	pannello murario	Muro1	96	48	772	770	50.00	365.00	-
324	pannello murario	Muro1	770	772	784	781	150.00	365.00	-
604	pannello murario	Muro1	781	784	38	86	102.00	365.00	-
605	pannello murario	Muro1	773	354	355	774	50.00	100.00	-
606	pannello murario	Muro1	774	355	384	785	150.00	100.00	-
607	pannello murario	Muro1	786	785	791	792	102.00	152.50	-
608	pannello murario	Muro1	785	384	404	791	102.00	100.00	-
609	pannello murario	Muro1	784	786	792	38	102.00	100.00	-
610	pannello murario	Muro1	772	776	786	784	150.00	100.00	-
611	pannello murario	Muro1	775	773	774	776	50.00	152.50	-
612	pannello murario	Muro1	48	775	776	772	50.00	100.00	-
613	pannello murario	Muro1	795	422	446	803	150.00	100.00	-
614	pannello murario	Muro1	804	803	813	814	73.00	152.50	-
615	pannello murario	Muro1	803	446	468	813	73.00	100.00	-
616	pannello murario	Muro1	805	804	814	19	73.00	100.00	-
617	pannello murario	Muro1	38	792	793	794	50.00	100.00	-
618	pannello murario	Muro1	794	793	804	805	150.00	100.00	-
619	pannello murario	Muro1	792	791	795	793	50.00	152.50	-
620	pannello murario	Muro1	791	404	422	795	50.00	100.00	-
621	pannello murario	Muro1	796	794	805	806	150.00	365.00	-
622	pannello murario	Muro1	806	805	19	67	73.00	365.00	-
623	pannello murario	Muro1	86	38	794	796	50.00	365.00	-
624	pannello murario	Muro1	799	796	806	807	150.00	80.00	-
625	pannello murario	Muro1	808	807	815	816	73.00	140.00	-
626	pannello murario	Muro1	807	806	67	815	73.00	80.00	-
627	pannello murario	Muro1	809	808	816	115	73.00	80.00	-
628	pannello murario	Muro1	134	790	797	798	50.00	80.00	-
629	pannello murario	Muro1	789	86	796	799	50.00	80.00	-
630	pannello murario	Muro1	798	797	808	809	150.00	80.00	-
631	pannello murario	Muro1	800	798	809	810	150.00	360.00	-
632	pannello murario	Muro1	810	809	115	164	73.00	360.00	-
633	pannello murario	Muro1	183	134	798	800	50.00	360.00	-
634	pannello murario	Muro1	802	800	810	811	150.00	100.00	-
635	pannello murario	Muro1	812	811	817	818	73.00	162.50	-
636	pannello murario	Muro1	811	810	164	817	73.00	100.00	-
637	pannello murario	Muro1	662	812	818	683	73.00	100.00	-
638	pannello murario	Muro1	620	788	801	638	50.00	100.00	-
639	pannello murario	Muro1	638	801	181	266	150.00	100.00	-
640	pannello murario	Muro1	788	787	802	801	50.00	162.50	-
641	pannello murario	Muro1	787	183	800	802	50.00	100.00	-
642	pannello murario	Muro1	820	821	1829	830	150.00	100.00	-
643	pannello murario	Muro1	831	830	839	840	75.00	162.50	-
644	pannello murario	Muro1	830	829	163	839	75.00	100.00	-
645	pannello murario	Muro1	729	831	840	748	75.00	100.00	-
646	pannello murario	Muro1	68	381	819	705	50.00	100.00	-
647	pannello murario	Muro1	705	819	831	729	150.00	100.00	-
648	pannello murario	Muro1	818	817	820	819	50.00	162.50	-
649	pannello murario	Muro1	817	164	821	820	50.00	100.00	-
650	pannello murario	Muro1	821	822	832	829	150.00	360.00	-
651	pannello murario	Muro1	829	832	114	163	75.00	360.00	-
652	pannello murario	Muro1	164	115	822	821	50.00	360.00	-
653	pannello murario	Muro1	824	825	833	834	150.00	80.00	-
654	pannello murario	Muro1	835	834	841	842	75.00	140.00	-
655	pannello murario	Muro1	834	833	66	841	75.00	80.00	-
656	pannello murario	Muro1	832	835	842	114	75.00	80.00	-
657	pannello murario	Muro1	115	816	823	822	50.00	80.00	-
658	pannello murario	Muro1	822	823	835	832	150.00	80.00	-
659	pannello murario	Muro1	816	815	824	823	50.00	140.00	-
660	pannello murario	Muro1	815	67	825	824	50.00	80.00	-
661	pannello murario	Muro1	825	826	836	833	150.00	365.00	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
						cm	cm		
662	pannello murario	Muro1	833	836	18	66	75.00	365.00	-
663	pannello murario	Muro1	67	19	826	825	50.00	365.00	-
664	pannello murario	Muro1	828	490	514	837	150.00	100.00	-
665	pannello murario	Muro1	838	837	843	844	75.00	152.50	-
666	pannello murario	Muro1	837	514	534	843	75.00	100.00	-
667	pannello murario	Muro1	836	838	844	18	75.00	100.00	-
668	pannello murario	Muro1	19	814	827	826	50.00	100.00	-
669	pannello murario	Muro1	826	827	838	836	150.00	100.00	-
670	pannello murario	Muro1	814	813	828	827	50.00	152.50	-
671	pannello murario	Muro1	813	468	490	828	50.00	100.00	-
			Parete 4						
123	pannello murario	Muro1	845	185	846	847	50.00	100.00	-
124	pannello murario	Muro1	847	846	869	870	150.00	100.00	-
125	pannello murario	Muro1	871	870	883	884	102.00	162.50	-
126	pannello murario	Muro1	870	869	175	883	102.00	100.00	-
127	pannello murario	Muro1	589	871	884	613	102.00	100.00	-
209	pannello murario	Muro1	553	849	871	589	150.00	100.00	-
210	pannello murario	Muro1	848	845	847	849	50.00	162.50	-
211	pannello murario	Muro1	552	848	849	553	50.00	100.00	-
212	pannello murario	Muro1	850	136	851	852	50.00	100.00	-
213	pannello murario	Muro1	852	851	872	873	150.00	100.00	-
267	pannello murario	Muro1	874	873	885	886	102.00	160.00	-
268	pannello murario	Muro1	873	872	126	885	102.00	100.00	-
269	pannello murario	Muro1	869	874	886	175	102.00	100.00	-
270	pannello murario	Muro1	846	854	874	869	150.00	100.00	-
271	pannello murario	Muro1	853	850	852	854	50.00	160.00	-
325	pannello murario	Muro1	185	853	854	846	50.00	100.00	-
326	pannello murario	Muro1	859	858	875	876	150.00	80.00	-
327	pannello murario	Muro1	877	876	887	888	102.00	140.00	-
328	pannello murario	Muro1	876	875	78	887	102.00	80.00	-
329	pannello murario	Muro1	872	877	888	126	102.00	80.00	-
672	pannello murario	Muro1	136	855	856	851	50.00	80.00	-
673	pannello murario	Muro1	851	856	877	872	150.00	80.00	-
674	pannello murario	Muro1	857	88	858	859	50.00	80.00	-
675	pannello murario	Muro1	860	40	861	862	50.00	100.00	-
676	pannello murario	Muro1	862	861	878	879	150.00	100.00	-
677	pannello murario	Muro1	880	879	889	890	102.00	165.00	-
678	pannello murario	Muro1	879	878	30	889	102.00	100.00	-
679	pannello murario	Muro1	875	880	890	78	102.00	100.00	-
680	pannello murario	Muro1	858	864	880	875	150.00	100.00	-
681	pannello murario	Muro1	863	860	862	864	50.00	165.00	-
682	pannello murario	Muro1	88	863	864	858	50.00	100.00	-
683	pannello murario	Muro1	865	330	331	866	50.00	100.00	-
684	pannello murario	Muro1	866	331	372	881	150.00	100.00	-
685	pannello murario	Muro1	882	881	891	892	102.00	152.50	-
686	pannello murario	Muro1	881	372	396	891	102.00	100.00	-
687	pannello murario	Muro1	878	882	892	30	102.00	100.00	-
688	pannello murario	Muro1	861	868	882	878	150.00	100.00	-
689	pannello murario	Muro1	867	865	866	868	50.00	152.50	-
690	pannello murario	Muro1	40	867	868	861	50.00	100.00	-
691	pannello murario	Muro1	895	434	457	907	150.00	100.00	-
692	pannello murario	Muro1	908	907	921	922	73.00	152.50	-
693	pannello murario	Muro1	907	457	475	921	73.00	100.00	-
694	pannello murario	Muro1	909	908	922	28	73.00	100.00	-
695	pannello murario	Muro1	30	892	893	894	50.00	100.00	-
696	pannello murario	Muro1	894	893	908	909	150.00	100.00	-
697	pannello murario	Muro1	892	891	895	893	50.00	152.50	-
698	pannello murario	Muro1	891	396	434	895	50.00	100.00	-
699	pannello murario	Muro1	898	894	909	910	150.00	100.00	-
700	pannello murario	Muro1	911	910	923	924	73.00	165.00	-
701	pannello murario	Muro1	910	909	28	923	73.00	100.00	-
702	pannello murario	Muro1	912	911	924	76	73.00	100.00	-
703	pannello murario	Muro1	78	890	896	897	50.00	100.00	-
704	pannello murario	Muro1	897	896	911	912	150.00	100.00	-
705	pannello murario	Muro1	890	889	898	896	50.00	165.00	-
706	pannello murario	Muro1	889	30	894	898	50.00	100.00	-
707	pannello murario	Muro1	901	897	912	913	150.00	80.00	-
708	pannello murario	Muro1	914	913	925	926	73.00	140.00	-
709	pannello murario	Muro1	913	912	76	925	73.00	80.00	-
710	pannello murario	Muro1	915	914	926	124	73.00	80.00	-
711	pannello murario	Muro1	126	888	899	900	50.00	80.00	-
712	pannello murario	Muro1	887	78	897	901	50.00	80.00	-
713	pannello murario	Muro1	900	899	914	915	150.00	80.00	-
714	pannello murario	Muro1	904	900	915	916	150.00	100.00	-
715	pannello murario	Muro1	917	916	927	928	73.00	160.00	-
716	pannello murario	Muro1	916	915	124	927	73.00	100.00	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipo	Tipologia Pannello	Id Nodi				H	B	Rinforzi/Ammaloramenti
			n ₁	n ₂	n ₃	n ₄			
						cm	cm		
717	pannello murario	Murol	918	917	928	173	73.00	100.00	-
718	pannello murario	Murol	175	886	902	903	50.00	100.00	-
719	pannello murario	Murol	903	902	917	918	150.00	100.00	-
720	pannello murario	Murol	886	885	904	902	50.00	160.00	-
721	pannello murario	Murol	885	126	900	904	50.00	100.00	-
722	pannello murario	Murol	906	903	918	919	150.00	100.00	-
723	pannello murario	Murol	920	919	929	930	73.00	162.50	-
724	pannello murario	Murol	919	918	173	929	73.00	100.00	-
725	pannello murario	Murol	673	920	930	690	73.00	100.00	-
726	pannello murario	Murol	613	884	905	650	50.00	100.00	-
727	pannello murario	Murol	650	905	920	673	150.00	100.00	-
728	pannello murario	Murol	884	883	906	905	50.00	162.50	-
729	pannello murario	Murol	883	175	903	906	50.00	100.00	-
730	pannello murario	Murol	932	933	945	946	150.00	100.00	-
731	pannello murario	Murol	947	946	959	960	75.00	162.50	-
732	pannello murario	Murol	946	945	155	959	75.00	100.00	-
733	pannello murario	Murol	717	947	960	741	75.00	100.00	-
734	pannello murario	Murol	690	930	931	694	50.00	100.00	-
735	pannello murario	Murol	694	931	947	717	150.00	100.00	-
736	pannello murario	Murol	930	929	932	931	50.00	162.50	-
737	pannello murario	Murol	929	173	933	932	50.00	100.00	-
738	pannello murario	Murol	935	936	948	949	150.00	100.00	-
739	pannello murario	Murol	950	949	961	962	75.00	160.00	-
740	pannello murario	Murol	949	948	106	961	75.00	100.00	-
741	pannello murario	Murol	945	950	962	155	75.00	100.00	-
742	pannello murario	Murol	173	928	934	933	50.00	100.00	-
743	pannello murario	Murol	933	934	950	945	150.00	100.00	-
744	pannello murario	Murol	928	927	935	934	50.00	160.00	-
745	pannello murario	Murol	927	124	936	935	50.00	100.00	-
746	pannello murario	Murol	938	939	951	952	150.00	80.00	-
747	pannello murario	Murol	953	952	963	964	75.00	140.00	-
748	pannello murario	Murol	952	951	58	963	75.00	80.00	-
749	pannello murario	Murol	948	953	964	106	75.00	80.00	-
750	pannello murario	Murol	124	926	937	936	50.00	80.00	-
751	pannello murario	Murol	936	937	953	948	150.00	80.00	-
752	pannello murario	Murol	926	925	938	937	50.00	140.00	-
753	pannello murario	Murol	925	76	939	938	50.00	80.00	-
754	pannello murario	Murol	941	942	954	955	150.00	100.00	-
755	pannello murario	Murol	956	955	965	966	75.00	165.00	-
756	pannello murario	Murol	955	954	10	965	75.00	100.00	-
757	pannello murario	Murol	951	956	966	58	75.00	100.00	-
758	pannello murario	Murol	76	924	940	939	50.00	100.00	-
759	pannello murario	Murol	939	940	956	951	150.00	100.00	-
760	pannello murario	Murol	924	923	941	940	50.00	165.00	-
761	pannello murario	Murol	923	28	942	941	50.00	100.00	-
762	pannello murario	Murol	944	479	502	957	150.00	100.00	-
763	pannello murario	Murol	958	957	967	968	75.00	152.50	-
764	pannello murario	Murol	957	502	526	967	75.00	100.00	-
765	pannello murario	Murol	954	958	968	10	75.00	100.00	-
766	pannello murario	Murol	28	922	943	942	50.00	100.00	-
767	pannello murario	Murol	942	943	958	954	150.00	100.00	-
768	pannello murario	Murol	922	921	944	943	50.00	152.50	-
769	pannello murario	Murol	921	475	479	944	50.00	100.00	-

Elementi Aste

Legenda tabella:

- Id: identificativo numerico elemento;
- Tipologia Asta: tipologia elementi asta;
- Id Nodi:
 - n1: identificativo numerico I nodo;
 - n2: identificativo numerico II nodo.

Carichi di linea: tipo di carico di punto assegnato al pannello;

Spostamenti imposti ai nodi:

- Cond: condizione di carico;
- Dir: componente del vettore spostamento;
- n1: spostamenti al I nodo;
- n2: spostamenti al II nodo;

Forze concentrate ai nodi:

- Cond: condizione di carico;
- Dir: componente del vettore di sollecitazione;

-n1: forzante al I nodo;
 -n2: forzante al II nodo.

Tabella 24. Elementi Aste

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati		Forze concentrate ai nodi		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	Cond	Dir								
Elementi tipo pilastro																
438	Pilastro3D	75	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
465	Pilastro3D	74	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
532	Pilastro3D	69	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
582	Pilastro3D	68	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
595	Pilastro3D	85	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
619	Pilastro3D	84	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
662	Pilastro3D	79	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
672	Pilastro3D	77	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
677	Pilastro3D	87	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
679	Pilastro3D	89	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
710	Pilastro3D	94	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
713	Pilastro3D	95	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
474	Pilastro3D	123	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
478	Pilastro3D	122	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
565	Pilastro3D	117	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
584	Pilastro3D	116	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
597	Pilastro3D	133	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
602	Pilastro3D	132	117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
656	Pilastro3D	127	122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
670	Pilastro3D	125	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
687	Pilastro3D	135	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
696	Pilastro3D	137	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
734	Pilastro3D	142	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
736	Pilastro3D	143	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
441	Pilastro3D	27	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
460	Pilastro3D	26	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	Pilastro3D	21	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
610	Pilastro3D	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
628	Pilastro3D	37	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
636	Pilastro3D	36	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
715	Pilastro3D	31	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
720	Pilastro3D	29	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
724	Pilastro3D	39	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
726	Pilastro3D	41	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
744	Pilastro3D	46	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
746	Pilastro3D	47	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
197	Pilastro3D	229	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
444	Pilastro3D	220	229	-	-	-	-	-	-	-	-	-
572	Pilastro3D	219	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
576	Pilastro3D	218	219	-	-	-	-	-	-	-	-	-
640	Pilastro3D	111	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
644	Pilastro3D	118	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-
668	Pilastro3D	131	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-
680	Pilastro3D	141	131	-	-	-	-	-	-	-	-	-
681	Pilastro3D	63	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
682	Pilastro3D	70	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
683	Pilastro3D	83	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
684	Pilastro3D	93	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
693	Pilastro3D	15	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
708	Pilastro3D	22	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
722	Pilastro3D	35	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
742	Pilastro3D	45	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
184	Pilastro3D	307	308	-	-	-	-	-	-	-	-	-
251	Pilastro3D	298	307	-	-	-	-	-	-	-	-	-
355	Pilastro3D	297	298	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	Pilastro3D	296	297	-	-	-	-	-	-	-	-	-
574	Pilastro3D	108	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-
614	Pilastro3D	121	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-
639	Pilastro3D	128	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-
648	Pilastro3D	138	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-
652	Pilastro3D	60	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
653	Pilastro3D	73	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
657	Pilastro3D	80	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
661	Pilastro3D	90	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
698	Pilastro3D	12	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
699	Pilastro3D	25	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
711	Pilastro3D	32	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
728	Pilastro3D	42	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
167	Pilastro3D	254	256	-	-	-	-	-	-	-	-	-
331	Pilastro3D	245	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-
495	Pilastro3D	244	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-
509	Pilastro3D	243	244	-	-	-	-	-	-	-	-	-
624	Pilastro3D	119	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
645	Pilastro3D	130	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-
690	Pilastro3D	140	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
691	Pilastro3D	71	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
703	Pilastro3D	82	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
730	Pilastro3D	92	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
313	Pilastro3D	160	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-
377	Pilastro3D	157	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
433	Pilastro3D	172	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-
459	Pilastro3D	171	156	-	-	-	-	-	-	-	-	-
467	Pilastro3D	170	157	-	-	-	-	-	-	-	-	-
489	Pilastro3D	167	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
498	Pilastro3D	166	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-
503	Pilastro3D	165	162	-	-	-	-	-	-	-	-	-
528	Pilastro3D	182	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
533	Pilastro3D	181	166	-	-	-	-	-	-	-	-	-
553	Pilastro3D	180	167	-	-	-	-	-	-	-	-	-
580	Pilastro3D	177	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
603	Pilastro3D	176	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-
611	Pilastro3D	174	172	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	Pilastro3D	184	174	-	-	-	-	-	-	-	-	-
632	Pilastro3D	186	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-
633	Pilastro3D	187	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-
665	Pilastro3D	190	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
671	Pilastro3D	191	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-
689	Pilastro3D	192	182	-	-	-	-	-	-	-	-	-
258	Pilastro3D	281	283	-	-	-	-	-	-	-	-	-
330	Pilastro3D	272	281	-	-	-	-	-	-	-	-	-
486	Pilastro3D	271	272	-	-	-	-	-	-	-	-	-
520	Pilastro3D	270	271	-	-	-	-	-	-	-	-	-
635	Pilastro3D	158	149	-	-	-	-	-	-	-	-	-
649	Pilastro3D	120	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-
692	Pilastro3D	129	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
694	Pilastro3D	139	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-
695	Pilastro3D	72	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
701	Pilastro3D	81	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
705	Pilastro3D	91	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
208	Pilastro3D	306	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211	Pilastro3D	300	306	-	-	-	-	-	-	-	-	-
216	Pilastro3D	295	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
221	Pilastro3D	294	295	-	-	-	-	-	-	-	-	-
222	Pilastro3D	280	286	-	-	-	-	-	-	-	-	-
324	Pilastro3D	274	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
344	Pilastro3D	269	274	-	-	-	-	-	-	-	-	-
361	Pilastro3D	268	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-
426	Pilastro3D	253	261	-	-	-	-	-	-	-	-	-
475	Pilastro3D	247	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-
523	Pilastro3D	242	247	-	-	-	-	-	-	-	-	-
544	Pilastro3D	241	242	-	-	-	-	-	-	-	-	-
547	Pilastro3D	228	232	-	-	-	-	-	-	-	-	-
552	Pilastro3D	222	228	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
561	Pilastro3D	217	222	-	-	-	-	-	-	-	-	-
599	Pilastro3D	216	217	-	-	-	-	-	-	-	-	-
224	Pilastro3D	529	311	-	-	-	-	-	-	-	-	-
409	Pilastro3D	465	482	-	-	-	-	-	-	-	-	-
410	Pilastro3D	482	506	-	-	-	-	-	-	-	-	-
412	Pilastro3D	506	529	-	-	-	-	-	-	-	-	-
854	Pilastro3D	399	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-
855	Pilastro3D	420	443	-	-	-	-	-	-	-	-	-
856	Pilastro3D	443	465	-	-	-	-	-	-	-	-	-
888	Pilastro3D	337	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-
889	Pilastro3D	340	376	-	-	-	-	-	-	-	-	-
890	Pilastro3D	376	399	-	-	-	-	-	-	-	-	-
910	Pilastro3D	278	285	-	-	-	-	-	-	-	-	-
911	Pilastro3D	275	493	-	-	-	-	-	-	-	-	-
912	Pilastro3D	493	517	-	-	-	-	-	-	-	-	-
913	Pilastro3D	517	278	-	-	-	-	-	-	-	-	-
914	Pilastro3D	266	415	-	-	-	-	-	-	-	-	-
915	Pilastro3D	415	440	-	-	-	-	-	-	-	-	-
916	Pilastro3D	440	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
917	Pilastro3D	265	358	-	-	-	-	-	-	-	-	-
918	Pilastro3D	358	387	-	-	-	-	-	-	-	-	-
919	Pilastro3D	387	266	-	-	-	-	-	-	-	-	-
920	Pilastro3D	251	258	-	-	-	-	-	-	-	-	-
921	Pilastro3D	248	497	-	-	-	-	-	-	-	-	-
922	Pilastro3D	497	520	-	-	-	-	-	-	-	-	-
923	Pilastro3D	520	251	-	-	-	-	-	-	-	-	-
924	Pilastro3D	239	411	-	-	-	-	-	-	-	-	-
925	Pilastro3D	411	437	-	-	-	-	-	-	-	-	-
956	Pilastro3D	437	248	-	-	-	-	-	-	-	-	-
957	Pilastro3D	238	365	-	-	-	-	-	-	-	-	-
958	Pilastro3D	365	390	-	-	-	-	-	-	-	-	-
959	Pilastro3D	390	239	-	-	-	-	-	-	-	-	-
960	Pilastro3D	226	233	-	-	-	-	-	-	-	-	-
961	Pilastro3D	223	484	-	-	-	-	-	-	-	-	-
962	Pilastro3D	484	510	-	-	-	-	-	-	-	-	-
973	Pilastro3D	510	226	-	-	-	-	-	-	-	-	-
974	Pilastro3D	214	414	-	-	-	-	-	-	-	-	-
975	Pilastro3D	414	436	-	-	-	-	-	-	-	-	-
976	Pilastro3D	436	223	-	-	-	-	-	-	-	-	-
977	Pilastro3D	213	344	-	-	-	-	-	-	-	-	-
978	Pilastro3D	344	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-
979	Pilastro3D	380	214	-	-	-	-	-	-	-	-	-
823	Pilastro3D	303	312	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
824	Pilastro3D	302	698	-	-	-	-	-	-	-	-	-
825	Pilastro3D	698	721	-	-	-	-	-	-	-	-	-
826	Pilastro3D	721	303	-	-	-	-	-	-	-	-	-
827	Pilastro3D	289	634	-	-	-	-	-	-	-	-	-
828	Pilastro3D	634	659	-	-	-	-	-	-	-	-	-
829	Pilastro3D	659	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-
830	Pilastro3D	288	559	-	-	-	-	-	-	-	-	-
831	Pilastro3D	559	593	-	-	-	-	-	-	-	-	-
832	Pilastro3D	593	289	-	-	-	-	-	-	-	-	-
833	Pilastro3D	277	287	-	-	-	-	-	-	-	-	-
835	Pilastro3D	276	709	-	-	-	-	-	-	-	-	-
837	Pilastro3D	709	732	-	-	-	-	-	-	-	-	-
840	Pilastro3D	732	277	-	-	-	-	-	-	-	-	-
841	Pilastro3D	263	631	-	-	-	-	-	-	-	-	-
842	Pilastro3D	631	656	-	-	-	-	-	-	-	-	-
876	Pilastro3D	656	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-
877	Pilastro3D	262	577	-	-	-	-	-	-	-	-	-
878	Pilastro3D	577	604	-	-	-	-	-	-	-	-	-
879	Pilastro3D	604	263	-	-	-	-	-	-	-	-	-
880	Pilastro3D	250	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
881	Pilastro3D	249	712	-	-	-	-	-	-	-	-	-
893	Pilastro3D	712	735	-	-	-	-	-	-	-	-	-
894	Pilastro3D	735	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
895	Pilastro3D	236	627	-	-	-	-	-	-	-	-	-
897	Pilastro3D	627	653	-	-	-	-	-	-	-	-	-
898	Pilastro3D	653	249	-	-	-	-	-	-	-	-	-
899	Pilastro3D	235	582	-	-	-	-	-	-	-	-	-
954	Pilastro3D	582	607	-	-	-	-	-	-	-	-	-
955	Pilastro3D	607	236	-	-	-	-	-	-	-	-	-
963	Pilastro3D	225	234	-	-	-	-	-	-	-	-	-
964	Pilastro3D	224	699	-	-	-	-	-	-	-	-	-
965	Pilastro3D	699	725	-	-	-	-	-	-	-	-	-
966	Pilastro3D	725	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
967	Pilastro3D	211	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-
968	Pilastro3D	630	652	-	-	-	-	-	-	-	-	-
969	Pilastro3D	652	224	-	-	-	-	-	-	-	-	-
970	Pilastro3D	210	561	-	-	-	-	-	-	-	-	-
971	Pilastro3D	561	597	-	-	-	-	-	-	-	-	-
972	Pilastro3D	597	211	-	-	-	-	-	-	-	-	-
226	Pilastro3D	354	355	-	-	-	-	-	-	-	-	-
244	Pilastro3D	355	384	-	-	-	-	-	-	-	-	-
295	Pilastro3D	384	404	-	-	-	-	-	-	-	-	-
304	Pilastro3D	48	772	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
306	Pilastro3D	772	784	-	-	-	-	-	-	-	-	-
309	Pilastro3D	784	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	Pilastro3D	96	770	-	-	-	-	-	-	-	-	-
327	Pilastro3D	770	781	-	-	-	-	-	-	-	-	-
328	Pilastro3D	781	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
362	Pilastro3D	144	766	-	-	-	-	-	-	-	-	-
374	Pilastro3D	766	780	-	-	-	-	-	-	-	-	-
375	Pilastro3D	780	134	-	-	-	-	-	-	-	-	-
388	Pilastro3D	193	762	-	-	-	-	-	-	-	-	-
506	Pilastro3D	762	777	-	-	-	-	-	-	-	-	-
526	Pilastro3D	777	183	-	-	-	-	-	-	-	-	-
567	Pilastro3D	748	760	-	-	-	-	-	-	-	-	-
578	Pilastro3D	683	705	-	-	-	-	-	-	-	-	-
588	Pilastro3D	705	729	-	-	-	-	-	-	-	-	-
589	Pilastro3D	729	748	-	-	-	-	-	-	-	-	-
608	Pilastro3D	620	638	-	-	-	-	-	-	-	-	-
774	Pilastro3D	638	662	-	-	-	-	-	-	-	-	-
775	Pilastro3D	662	683	-	-	-	-	-	-	-	-	-
776	Pilastro3D	567	570	-	-	-	-	-	-	-	-	-
798	Pilastro3D	570	601	-	-	-	-	-	-	-	-	-
799	Pilastro3D	601	620	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	Pilastro3D	534	546	-	-	-	-	-	-	-	-	-
848	Pilastro3D	468	490	-	-	-	-	-	-	-	-	-
849	Pilastro3D	490	514	-	-	-	-	-	-	-	-	-
850	Pilastro3D	514	534	-	-	-	-	-	-	-	-	-
907	Pilastro3D	404	422	-	-	-	-	-	-	-	-	-
908	Pilastro3D	422	446	-	-	-	-	-	-	-	-	-
909	Pilastro3D	446	468	-	-	-	-	-	-	-	-	-
926	Pilastro3D	163	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
927	Pilastro3D	164	821	-	-	-	-	-	-	-	-	-
928	Pilastro3D	821	829	-	-	-	-	-	-	-	-	-
929	Pilastro3D	829	163	-	-	-	-	-	-	-	-	-
930	Pilastro3D	183	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
931	Pilastro3D	800	810	-	-	-	-	-	-	-	-	-
932	Pilastro3D	810	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-
933	Pilastro3D	114	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
934	Pilastro3D	115	822	-	-	-	-	-	-	-	-	-
935	Pilastro3D	822	832	-	-	-	-	-	-	-	-	-
936	Pilastro3D	832	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-
937	Pilastro3D	134	798	-	-	-	-	-	-	-	-	-
938	Pilastro3D	798	809	-	-	-	-	-	-	-	-	-
939	Pilastro3D	809	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
940	Pilastro3D	66	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
941	Pilastro3D	67	825	-	-	-	-	-	-	-	-	-
942	Pilastro3D	825	833	-	-	-	-	-	-	-	-	-
943	Pilastro3D	833	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
944	Pilastro3D	86	796	-	-	-	-	-	-	-	-	-
945	Pilastro3D	796	806	-	-	-	-	-	-	-	-	-
946	Pilastro3D	806	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
947	Pilastro3D	18	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
948	Pilastro3D	19	826	-	-	-	-	-	-	-	-	-
949	Pilastro3D	826	836	-	-	-	-	-	-	-	-	-
950	Pilastro3D	836	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
951	Pilastro3D	38	794	-	-	-	-	-	-	-	-	-
952	Pilastro3D	794	805	-	-	-	-	-	-	-	-	-
953	Pilastro3D	805	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
402	Pilastro3D	330	331	-	-	-	-	-	-	-	-	-
405	Pilastro3D	331	372	-	-	-	-	-	-	-	-	-
418	Pilastro3D	372	396	-	-	-	-	-	-	-	-	-
443	Pilastro3D	40	861	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	Pilastro3D	861	878	-	-	-	-	-	-	-	-	-
455	Pilastro3D	878	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
472	Pilastro3D	88	858	-	-	-	-	-	-	-	-	-
480	Pilastro3D	858	875	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	Pilastro3D	875	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
518	Pilastro3D	136	851	-	-	-	-	-	-	-	-	-
519	Pilastro3D	851	872	-	-	-	-	-	-	-	-	-
537	Pilastro3D	872	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-
594	Pilastro3D	185	846	-	-	-	-	-	-	-	-	-
613	Pilastro3D	846	869	-	-	-	-	-	-	-	-	-
625	Pilastro3D	869	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
719	Pilastro3D	741	756	-	-	-	-	-	-	-	-	-
738	Pilastro3D	690	694	-	-	-	-	-	-	-	-	-
750	Pilastro3D	694	717	-	-	-	-	-	-	-	-	-
751	Pilastro3D	717	741	-	-	-	-	-	-	-	-	-
756	Pilastro3D	613	650	-	-	-	-	-	-	-	-	-
760	Pilastro3D	650	673	-	-	-	-	-	-	-	-	-
761	Pilastro3D	673	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-
762	Pilastro3D	552	553	-	-	-	-	-	-	-	-	-
804	Pilastro3D	553	589	-	-	-	-	-	-	-	-	-
811	Pilastro3D	589	613	-	-	-	-	-	-	-	-	-
814	Pilastro3D	526	542	-	-	-	-	-	-	-	-	-
815	Pilastro3D	475	479	-	-	-	-	-	-	-	-	-
816	Pilastro3D	479	502	-	-	-	-	-	-	-	-	-
817	Pilastro3D	502	526	-	-	-	-	-	-	-	-	-
904	Pilastro3D	396	434	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
905	Pilastro3D	434	457	-	-	-	-	-	-	-	-	-
906	Pilastro3D	457	475	-	-	-	-	-	-	-	-	-
980	Pilastro3D	155	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
981	Pilastro3D	173	933	-	-	-	-	-	-	-	-	-
982	Pilastro3D	933	945	-	-	-	-	-	-	-	-	-
983	Pilastro3D	945	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
984	Pilastro3D	175	903	-	-	-	-	-	-	-	-	-
985	Pilastro3D	903	918	-	-	-	-	-	-	-	-	-
986	Pilastro3D	918	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-
987	Pilastro3D	106	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-
988	Pilastro3D	124	936	-	-	-	-	-	-	-	-	-
989	Pilastro3D	936	948	-	-	-	-	-	-	-	-	-
990	Pilastro3D	948	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-
991	Pilastro3D	126	900	-	-	-	-	-	-	-	-	-
992	Pilastro3D	900	915	-	-	-	-	-	-	-	-	-
993	Pilastro3D	915	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-
994	Pilastro3D	58	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
995	Pilastro3D	76	939	-	-	-	-	-	-	-	-	-
996	Pilastro3D	939	951	-	-	-	-	-	-	-	-	-
997	Pilastro3D	951	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
998	Pilastro3D	78	897	-	-	-	-	-	-	-	-	-
999	Pilastro3D	897	912	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	Pilastro3D	912	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1001	Pilastro3D	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1002	Pilastro3D	28	942	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1003	Pilastro3D	942	954	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1004	Pilastro3D	954	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1005	Pilastro3D	30	894	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1006	Pilastro3D	894	909	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1007	Pilastro3D	909	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 5												
215	Trave2D	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
223	Trave2D	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
272	Trave2D	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
305	Trave2D	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
311	Trave2D	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
360	Trave2D	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
425	Trave2D	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
456	Trave2D	11	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
463	Trave2D	12	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
536	Trave2D	13	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
538	Trave2D	14	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
542	Trave2D	15	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
590	Trave2D	16	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
604	Trave2D	17	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
612	Trave2D	18	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
617	Trave2D	19	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
634	Trave2D	20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
638	Trave2D	21	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
641	Trave2D	22	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
642	Trave2D	23	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
646	Trave2D	24	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
714	Trave2D	25	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
716	Trave2D	26	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
721	Trave2D	27	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
723	Trave2D	29	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
725	Trave2D	31	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
727	Trave2D	32	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
732	Trave2D	33	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
740	Trave2D	34	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
741	Trave2D	35	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
743	Trave2D	36	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
745	Trave2D	37	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
747	Trave2D	38	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 6												
248	Trave2D	49	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
265	Trave2D	50	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290	Trave2D	51	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
351	Trave2D	53	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
354	Trave2D	54	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
363	Trave2D	55	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
413	Trave2D	57	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
439	Trave2D	59	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
469	Trave2D	60	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
473	Trave2D	61	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
496	Trave2D	62	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
511	Trave2D	63	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
516	Trave2D	64	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
534	Trave2D	65	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
585	Trave2D	66	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
593	Trave2D	67	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
606	Trave2D	68	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
621	Trave2D	69	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
643	Trave2D	70	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
647	Trave2D	71	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
651	Trave2D	72	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
655	Trave2D	73	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
664	Trave2D	74	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
673	Trave2D	75	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
674	Trave2D	77	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
678	Trave2D	79	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
685	Trave2D	80	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	Trave2D	81	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
702	Trave2D	82	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
707	Trave2D	83	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
709	Trave2D	84	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
712	Trave2D	85	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
717	Trave2D	86	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 7												
261	Trave2D	97	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-
299	Trave2D	98	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
317	Trave2D	99	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
378	Trave2D	101	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
390	Trave2D	102	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-
436	Trave2D	103	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-
466	Trave2D	105	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-
476	Trave2D	107	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
482	Trave2D	108	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
491	Trave2D	109	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-
497	Trave2D	110	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-
510	Trave2D	111	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
529	Trave2D	112	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-
570	Trave2D	113	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-
587	Trave2D	114	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-
592	Trave2D	115	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-
601	Trave2D	116	117	-	-	-	-	-	-	-	-	-
616	Trave2D	117	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-
622	Trave2D	118	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-
627	Trave2D	119	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
637	Trave2D	120	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-
654	Trave2D	121	122	-	-	-	-	-	-	-	-	-
658	Trave2D	122	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-
675	Trave2D	123	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-
686	Trave2D	125	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-
688	Trave2D	127	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
697	Trave2D	128	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-
704	Trave2D	129	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-
706	Trave2D	130	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-
731	Trave2D	131	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
733	Trave2D	132	131	-	-	-	-	-	-	-	-	-
735	Trave2D	133	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-
737	Trave2D	134	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
Parete 8												
202	Trave2D	145	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-
286	Trave2D	146	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-
321	Trave2D	147	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-
364	Trave2D	149	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
389	Trave2D	150	151	-	-	-	-	-	-	-	-	-
403	Trave2D	151	152	-	-	-	-	-	-	-	-	-
408	Trave2D	152	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
421	Trave2D	154	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
431	Trave2D	156	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-
447	Trave2D	157	156	-	-	-	-	-	-	-	-	-
468	Trave2D	158	157	-	-	-	-	-	-	-	-	-
485	Trave2D	159	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-
488	Trave2D	160	159	-	-	-	-	-	-	-	-	-
490	Trave2D	161	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
494	Trave2D	162	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-
499	Trave2D	163	162	-	-	-	-	-	-	-	-	-
508	Trave2D	164	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
527	Trave2D	165	166	-	-	-	-	-	-	-	-	-
530	Trave2D	166	167	-	-	-	-	-	-	-	-	-
564	Trave2D	167	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-
568	Trave2D	168	169	-	-	-	-	-	-	-	-	-
569	Trave2D	169	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
583	Trave2D	170	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-
596	Trave2D	171	172	-	-	-	-	-	-	-	-	-
609	Trave2D	172	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-
623	Trave2D	174	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
626	Trave2D	176	174	-	-	-	-	-	-	-	-	-
631	Trave2D	177	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-
650	Trave2D	178	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659	Trave2D	179	178	-	-	-	-	-	-	-	-	-
663	Trave2D	180	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-
667	Trave2D	181	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
669	Trave2D	182	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-
676	Trave2D	183	182	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 9												
151	Trave2D	162	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	Trave2D	113	162	-	-	-	-	-	-	-	-	-
173	Trave2D	65	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-
178	Trave2D	17	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
182	Trave2D	195	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
206	Trave2D	196	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
227	Trave2D	20	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
236	Trave2D	68	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
285	Trave2D	116	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
308	Trave2D	165	197	-	-	-	-	-	-	-	-	-
314	Trave2D	182	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	Trave2D	133	182	-	-	-	-	-	-	-	-	-
318	Trave2D	85	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
353	Trave2D	37	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
483	Trave2D	199	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 10												
176	Trave2D	161	202	-	-	-	-	-	-	-	-	-
177	Trave2D	112	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	Trave2D	64	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-
213	Trave2D	16	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	Trave2D	203	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
249	Trave2D	204	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260	Trave2D	21	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
279	Trave2D	69	117	-	-	-	-	-	-	-	-	-
293	Trave2D	117	166	-	-	-	-	-	-	-	-	-
296	Trave2D	166	205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	Trave2D	181	206	-	-	-	-	-	-	-	-	-
307	Trave2D	132	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-
319	Trave2D	84	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320	Trave2D	36	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
448	Trave2D	207	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 11												
105	Trave2D	230	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	Trave2D	4	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-
229	Trave2D	231	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	Trave2D	232	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-
289	Trave2D	100	232	-	-	-	-	-	-	-	-	-
302	Trave2D	233	231	-	-	-	-	-	-	-	-	-
326	Trave2D	148	234	-	-	-	-	-	-	-	-	-
370	Trave2D	52	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
398	Trave2D	229	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
471	Trave2D	15	229	-	-	-	-	-	-	-	-	-
492	Trave2D	227	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
505	Trave2D	228	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
525	Trave2D	111	228	-	-	-	-	-	-	-	-	-
531	Trave2D	226	227	-	-	-	-	-	-	-	-	-
539	Trave2D	160	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
548	Trave2D	63	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-
549	Trave2D	70	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-
551	Trave2D	167	224	-	-	-	-	-	-	-	-	-
556	Trave2D	223	221	-	-	-	-	-	-	-	-	-
559	Trave2D	118	222	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
562	Trave2D	222	167	-	-	-	-	-	-	-	-	-
566	Trave2D	221	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
571	Trave2D	22	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
573	Trave2D	220	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
575	Trave2D	219	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
577	Trave2D	35	219	-	-	-	-	-	-	-	-	-
581	Trave2D	215	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
598	Trave2D	217	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
605	Trave2D	131	217	-	-	-	-	-	-	-	-	-
607	Trave2D	214	215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
620	Trave2D	180	211	-	-	-	-	-	-	-	-	-
629	Trave2D	83	131	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 12												
181	Trave3D	255	256	-	-	-	-	-	-	-	-	-
209	Trave3D	257	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-
271	Trave3D	258	257	-	-	-	-	-	-	-	-	-
297	Trave2D	254	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
334	Trave2D	14	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-
338	Trave2D	252	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
341	Trave2D	253	159	-	-	-	-	-	-	-	-	-
380	Trave2D	110	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-
383	Trave2D	251	252	-	-	-	-	-	-	-	-	-
437	Trave2D	159	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
440	Trave2D	62	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
445	Trave2D	71	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-
451	Trave2D	168	249	-	-	-	-	-	-	-	-	-
453	Trave2D	248	246	-	-	-	-	-	-	-	-	-
470	Trave2D	119	247	-	-	-	-	-	-	-	-	-
479	Trave2D	247	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-
481	Trave2D	246	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
487	Trave2D	23	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-
501	Trave2D	245	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
507	Trave2D	244	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-
512	Trave2D	34	244	-	-	-	-	-	-	-	-	-
514	Trave2D	240	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
522	Trave2D	242	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-
541	Trave2D	130	242	-	-	-	-	-	-	-	-	-
543	Trave2D	239	240	-	-	-	-	-	-	-	-	-
560	Trave2D	179	236	-	-	-	-	-	-	-	-	-
579	Trave2D	82	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
753	Trave3D	259	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
754	Trave3D	261	259	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 13												
263	Trave2D	282	283	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
276	Trave2D	284	282	-	-	-	-	-	-	-	-	-
283	Trave2D	285	284	-	-	-	-	-	-	-	-	-
316	Trave2D	281	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
332	Trave2D	13	281	-	-	-	-	-	-	-	-	-
340	Trave2D	279	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
342	Trave2D	280	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-
345	Trave2D	109	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
347	Trave2D	278	279	-	-	-	-	-	-	-	-	-
395	Trave2D	158	277	-	-	-	-	-	-	-	-	-
397	Trave2D	61	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-
404	Trave2D	72	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
414	Trave2D	169	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-
416	Trave2D	275	273	-	-	-	-	-	-	-	-	-
422	Trave2D	120	274	-	-	-	-	-	-	-	-	-
428	Trave2D	274	169	-	-	-	-	-	-	-	-	-
454	Trave2D	273	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
477	Trave2D	24	272	-	-	-	-	-	-	-	-	-
493	Trave2D	272	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
504	Trave2D	271	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
521	Trave2D	33	271	-	-	-	-	-	-	-	-	-
524	Trave2D	267	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
535	Trave2D	269	178	-	-	-	-	-	-	-	-	-
545	Trave2D	129	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-
546	Trave2D	266	267	-	-	-	-	-	-	-	-	-
563	Trave2D	178	263	-	-	-	-	-	-	-	-	-
586	Trave2D	81	129	-	-	-	-	-	-	-	-	-
752	Trave3D	286	149	-	-	-	-	-	-	-	-	-
755	Trave3D	149	287	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 14												
144	Trave2D	308	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
187	Trave2D	5	308	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212	Trave2D	309	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
219	Trave2D	310	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	Trave2D	101	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
232	Trave2D	311	309	-	-	-	-	-	-	-	-	-
234	Trave2D	150	312	-	-	-	-	-	-	-	-	-
242	Trave2D	53	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-
245	Trave2D	307	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
252	Trave2D	12	307	-	-	-	-	-	-	-	-	-
254	Trave2D	305	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255	Trave2D	306	157	-	-	-	-	-	-	-	-	-
267	Trave2D	108	306	-	-	-	-	-	-	-	-	-
275	Trave2D	304	305	-	-	-	-	-	-	-	-	-
277	Trave2D	157	303	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
281	Trave2D	60	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-
288	Trave2D	73	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-
292	Trave2D	170	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-
310	Trave2D	301	299	-	-	-	-	-	-	-	-	-
312	Trave2D	121	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
322	Trave2D	300	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
329	Trave2D	299	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
335	Trave2D	25	298	-	-	-	-	-	-	-	-	-
356	Trave2D	298	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
379	Trave2D	297	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
424	Trave2D	32	297	-	-	-	-	-	-	-	-	-
442	Trave2D	293	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
449	Trave2D	295	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-
452	Trave2D	128	295	-	-	-	-	-	-	-	-	-
462	Trave2D	292	293	-	-	-	-	-	-	-	-	-
464	Trave2D	177	289	-	-	-	-	-	-	-	-	-
484	Trave2D	80	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 15												
201	Trave2D	156	313	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	Trave2D	107	156	-	-	-	-	-	-	-	-	-
218	Trave2D	59	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
228	Trave2D	11	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
237	Trave2D	314	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240	Trave2D	315	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
241	Trave2D	26	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247	Trave2D	74	122	-	-	-	-	-	-	-	-	-
282	Trave2D	122	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-
352	Trave2D	171	316	-	-	-	-	-	-	-	-	-
365	Trave2D	176	317	-	-	-	-	-	-	-	-	-
407	Trave2D	127	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-
411	Trave2D	79	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-
415	Trave2D	31	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
423	Trave2D	318	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 16												
161	Trave2D	154	321	-	-	-	-	-	-	-	-	-
188	Trave2D	105	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-
192	Trave2D	57	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
238	Trave2D	9	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
246	Trave2D	322	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
257	Trave2D	323	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
266	Trave2D	27	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270	Trave2D	75	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-
280	Trave2D	123	172	-	-	-	-	-	-	-	-	-
359	Trave2D	172	324	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
401	Trave2D	174	325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
420	Trave2D	125	174	-	-	-	-	-	-	-	-	-
432	Trave2D	77	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
435	Trave2D	29	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
446	Trave2D	326	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 1												
126	Trave2D	541	542	-	-	-	-	-	-	-	-	-
143	Trave2D	543	541	-	-	-	-	-	-	-	-	-
148	Trave2D	311	543	-	-	-	-	-	-	-	-	-
193	Trave2D	544	233	-	-	-	-	-	-	-	-	-
196	Trave2D	545	544	-	-	-	-	-	-	-	-	-
217	Trave2D	546	545	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	Trave2D	285	311	-	-	-	-	-	-	-	-	-
231	Trave2D	258	285	-	-	-	-	-	-	-	-	-
233	Trave2D	233	258	-	-	-	-	-	-	-	-	-
253	Trave2D	226	540	-	-	-	-	-	-	-	-	-
256	Trave2D	540	539	-	-	-	-	-	-	-	-	-
259	Trave2D	539	251	-	-	-	-	-	-	-	-	-
262	Trave2D	251	538	-	-	-	-	-	-	-	-	-
264	Trave2D	538	537	-	-	-	-	-	-	-	-	-
273	Trave2D	537	278	-	-	-	-	-	-	-	-	-
274	Trave2D	278	536	-	-	-	-	-	-	-	-	-
284	Trave2D	536	535	-	-	-	-	-	-	-	-	-
287	Trave2D	535	529	-	-	-	-	-	-	-	-	-
366	Trave2D	534	533	-	-	-	-	-	-	-	-	-
367	Trave2D	533	532	-	-	-	-	-	-	-	-	-
368	Trave2D	532	195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
369	Trave2D	195	203	-	-	-	-	-	-	-	-	-
372	Trave2D	203	531	-	-	-	-	-	-	-	-	-
373	Trave2D	531	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
393	Trave2D	530	226	-	-	-	-	-	-	-	-	-
396	Trave2D	529	528	-	-	-	-	-	-	-	-	-
399	Trave2D	528	527	-	-	-	-	-	-	-	-	-
406	Trave2D	527	314	-	-	-	-	-	-	-	-	-
417	Trave2D	314	322	-	-	-	-	-	-	-	-	-
515	Trave2D	322	525	-	-	-	-	-	-	-	-	-
558	Trave2D	525	524	-	-	-	-	-	-	-	-	-
618	Trave2D	524	526	-	-	-	-	-	-	-	-	-
818	Trave2D	323	474	-	-	-	-	-	-	-	-	-
819	Trave2D	474	473	-	-	-	-	-	-	-	-	-
834	Trave2D	473	475	-	-	-	-	-	-	-	-	-
836	Trave2D	315	323	-	-	-	-	-	-	-	-	-
838	Trave2D	465	472	-	-	-	-	-	-	-	-	-
839	Trave2D	472	471	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
843	Trave2D	471	315	-	-	-	-	-	-	-	-	-
844	Trave2D	204	470	-	-	-	-	-	-	-	-	-
845	Trave2D	470	469	-	-	-	-	-	-	-	-	-
846	Trave2D	469	223	-	-	-	-	-	-	-	-	-
847	Trave2D	196	204	-	-	-	-	-	-	-	-	-
851	Trave2D	468	467	-	-	-	-	-	-	-	-	-
852	Trave2D	467	466	-	-	-	-	-	-	-	-	-
853	Trave2D	466	196	-	-	-	-	-	-	-	-	-
857	Trave2D	275	464	-	-	-	-	-	-	-	-	-
858	Trave2D	464	463	-	-	-	-	-	-	-	-	-
859	Trave2D	463	465	-	-	-	-	-	-	-	-	-
860	Trave2D	248	462	-	-	-	-	-	-	-	-	-
861	Trave2D	462	461	-	-	-	-	-	-	-	-	-
862	Trave2D	461	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
863	Trave2D	223	460	-	-	-	-	-	-	-	-	-
864	Trave2D	460	459	-	-	-	-	-	-	-	-	-
865	Trave2D	459	248	-	-	-	-	-	-	-	-	-
866	Trave2D	214	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-
867	Trave2D	410	409	-	-	-	-	-	-	-	-	-
868	Trave2D	409	239	-	-	-	-	-	-	-	-	-
869	Trave2D	239	408	-	-	-	-	-	-	-	-	-
870	Trave2D	408	407	-	-	-	-	-	-	-	-	-
871	Trave2D	407	266	-	-	-	-	-	-	-	-	-
872	Trave2D	266	406	-	-	-	-	-	-	-	-	-
873	Trave2D	406	405	-	-	-	-	-	-	-	-	-
874	Trave2D	405	399	-	-	-	-	-	-	-	-	-
875	Trave2D	404	403	-	-	-	-	-	-	-	-	-
882	Trave2D	403	402	-	-	-	-	-	-	-	-	-
883	Trave2D	402	199	-	-	-	-	-	-	-	-	-
884	Trave2D	199	207	-	-	-	-	-	-	-	-	-
885	Trave2D	207	401	-	-	-	-	-	-	-	-	-
886	Trave2D	401	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
887	Trave2D	400	214	-	-	-	-	-	-	-	-	-
891	Trave2D	399	398	-	-	-	-	-	-	-	-	-
892	Trave2D	398	397	-	-	-	-	-	-	-	-	-
896	Trave2D	397	318	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	Trave2D	318	326	-	-	-	-	-	-	-	-	-
901	Trave2D	326	395	-	-	-	-	-	-	-	-	-
902	Trave2D	395	394	-	-	-	-	-	-	-	-	-
903	Trave2D	394	396	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 2												
128	Trave2D	755	756	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	Trave2D	757	755	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	Trave2D	312	757	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 “Giacomo Longo” di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
149	Trave2D	758	234	-	-	-	-	-	-	-	-	-
162	Trave2D	759	758	-	-	-	-	-	-	-	-	-
166	Trave2D	760	759	-	-	-	-	-	-	-	-	-
183	Trave2D	287	312	-	-	-	-	-	-	-	-	-
189	Trave2D	260	287	-	-	-	-	-	-	-	-	-
199	Trave2D	234	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214	Trave2D	225	754	-	-	-	-	-	-	-	-	-
235	Trave2D	754	753	-	-	-	-	-	-	-	-	-
239	Trave2D	753	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
269	Trave2D	250	752	-	-	-	-	-	-	-	-	-
278	Trave2D	752	751	-	-	-	-	-	-	-	-	-
291	Trave2D	751	277	-	-	-	-	-	-	-	-	-
294	Trave2D	277	750	-	-	-	-	-	-	-	-	-
339	Trave2D	750	749	-	-	-	-	-	-	-	-	-
371	Trave2D	749	303	-	-	-	-	-	-	-	-	-
386	Trave2D	748	747	-	-	-	-	-	-	-	-	-
387	Trave2D	747	746	-	-	-	-	-	-	-	-	-
391	Trave2D	746	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-
392	Trave2D	194	202	-	-	-	-	-	-	-	-	-
430	Trave2D	202	745	-	-	-	-	-	-	-	-	-
434	Trave2D	745	744	-	-	-	-	-	-	-	-	-
615	Trave2D	744	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
729	Trave2D	303	743	-	-	-	-	-	-	-	-	-
739	Trave2D	743	742	-	-	-	-	-	-	-	-	-
748	Trave2D	742	313	-	-	-	-	-	-	-	-	-
749	Trave2D	313	321	-	-	-	-	-	-	-	-	-
757	Trave2D	321	740	-	-	-	-	-	-	-	-	-
758	Trave2D	740	739	-	-	-	-	-	-	-	-	-
759	Trave2D	739	741	-	-	-	-	-	-	-	-	-
763	Trave2D	324	689	-	-	-	-	-	-	-	-	-
764	Trave2D	689	688	-	-	-	-	-	-	-	-	-
765	Trave2D	688	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-
766	Trave2D	316	324	-	-	-	-	-	-	-	-	-
767	Trave2D	302	687	-	-	-	-	-	-	-	-	-
768	Trave2D	687	686	-	-	-	-	-	-	-	-	-
769	Trave2D	686	316	-	-	-	-	-	-	-	-	-
770	Trave2D	205	685	-	-	-	-	-	-	-	-	-
771	Trave2D	685	684	-	-	-	-	-	-	-	-	-
772	Trave2D	684	224	-	-	-	-	-	-	-	-	-
773	Trave2D	197	205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
777	Trave2D	683	682	-	-	-	-	-	-	-	-	-
778	Trave2D	682	681	-	-	-	-	-	-	-	-	-
779	Trave2D	681	197	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
780	Trave2D	276	680	-	-	-	-	-	-	-	-	-
781	Trave2D	680	679	-	-	-	-	-	-	-	-	-
782	Trave2D	679	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-
783	Trave2D	249	678	-	-	-	-	-	-	-	-	-
784	Trave2D	678	677	-	-	-	-	-	-	-	-	-
785	Trave2D	677	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-
786	Trave2D	224	676	-	-	-	-	-	-	-	-	-
787	Trave2D	676	675	-	-	-	-	-	-	-	-	-
788	Trave2D	675	249	-	-	-	-	-	-	-	-	-
789	Trave2D	211	626	-	-	-	-	-	-	-	-	-
790	Trave2D	626	625	-	-	-	-	-	-	-	-	-
791	Trave2D	625	236	-	-	-	-	-	-	-	-	-
792	Trave2D	236	624	-	-	-	-	-	-	-	-	-
793	Trave2D	624	623	-	-	-	-	-	-	-	-	-
794	Trave2D	623	263	-	-	-	-	-	-	-	-	-
795	Trave2D	263	622	-	-	-	-	-	-	-	-	-
796	Trave2D	622	621	-	-	-	-	-	-	-	-	-
797	Trave2D	621	289	-	-	-	-	-	-	-	-	-
801	Trave2D	620	619	-	-	-	-	-	-	-	-	-
802	Trave2D	619	618	-	-	-	-	-	-	-	-	-
803	Trave2D	618	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-
805	Trave2D	198	206	-	-	-	-	-	-	-	-	-
806	Trave2D	206	617	-	-	-	-	-	-	-	-	-
807	Trave2D	617	616	-	-	-	-	-	-	-	-	-
808	Trave2D	616	211	-	-	-	-	-	-	-	-	-
809	Trave2D	289	615	-	-	-	-	-	-	-	-	-
810	Trave2D	615	614	-	-	-	-	-	-	-	-	-
812	Trave2D	614	317	-	-	-	-	-	-	-	-	-
813	Trave2D	317	325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
820	Trave2D	325	612	-	-	-	-	-	-	-	-	-
821	Trave2D	612	611	-	-	-	-	-	-	-	-	-
822	Trave2D	611	613	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 3												
108	Trave2D	145	760	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	Trave2D	97	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	Trave2D	49	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
117	Trave2D	1	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
121	Trave2D	546	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124	Trave2D	534	843	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	Trave2D	843	844	-	-	-	-	-	-	-	-	-
131	Trave2D	844	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	Trave2D	18	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
137	Trave2D	66	841	-	-	-	-	-	-	-	-	-
138	Trave2D	841	842	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
146	Trave2D	842	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-
153	Trave2D	114	163	-	-	-	-	-	-	-	-	-
154	Trave2D	163	839	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	Trave2D	839	840	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	Trave2D	840	748	-	-	-	-	-	-	-	-	-
163	Trave2D	164	817	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	Trave2D	817	818	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	Trave2D	818	683	-	-	-	-	-	-	-	-	-
172	Trave2D	115	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-
174	Trave2D	67	815	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	Trave2D	815	816	-	-	-	-	-	-	-	-	-
179	Trave2D	816	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	Trave2D	19	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
194	Trave2D	468	813	-	-	-	-	-	-	-	-	-
198	Trave2D	813	814	-	-	-	-	-	-	-	-	-
204	Trave2D	814	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
298	Trave2D	404	791	-	-	-	-	-	-	-	-	-
301	Trave2D	791	792	-	-	-	-	-	-	-	-	-
303	Trave2D	792	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
323	Trave2D	38	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
333	Trave2D	86	789	-	-	-	-	-	-	-	-	-
337	Trave2D	789	790	-	-	-	-	-	-	-	-	-
358	Trave2D	790	134	-	-	-	-	-	-	-	-	-
385	Trave2D	134	183	-	-	-	-	-	-	-	-	-
540	Trave2D	183	787	-	-	-	-	-	-	-	-	-
555	Trave2D	787	788	-	-	-	-	-	-	-	-	-
557	Trave2D	788	620	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 4												
101	Trave2D	153	756	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	Trave2D	104	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104	Trave2D	56	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	Trave2D	8	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109	Trave2D	542	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	Trave2D	526	967	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111	Trave2D	967	968	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	Trave2D	968	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	Trave2D	10	965	-	-	-	-	-	-	-	-	-
118	Trave2D	965	966	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119	Trave2D	966	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	Trave2D	58	963	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	Trave2D	963	964	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	Trave2D	964	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-
139	Trave2D	106	961	-	-	-	-	-	-	-	-	-
159	Trave2D	961	962	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia Asta	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti impostati ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
160	Trave2D	962	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
169	Trave2D	155	959	-	-	-	-	-	-	-	-	-
171	Trave2D	959	960	-	-	-	-	-	-	-	-	-
191	Trave2D	960	741	-	-	-	-	-	-	-	-	-
203	Trave2D	173	929	-	-	-	-	-	-	-	-	-
243	Trave2D	929	930	-	-	-	-	-	-	-	-	-
268	Trave2D	930	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-
336	Trave2D	124	927	-	-	-	-	-	-	-	-	-
343	Trave2D	927	928	-	-	-	-	-	-	-	-	-
346	Trave2D	928	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-
348	Trave2D	76	925	-	-	-	-	-	-	-	-	-
349	Trave2D	925	926	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	Trave2D	926	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-
357	Trave2D	28	923	-	-	-	-	-	-	-	-	-
376	Trave2D	923	924	-	-	-	-	-	-	-	-	-
381	Trave2D	924	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
382	Trave2D	475	921	-	-	-	-	-	-	-	-	-
384	Trave2D	921	922	-	-	-	-	-	-	-	-	-
394	Trave2D	922	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
419	Trave2D	396	891	-	-	-	-	-	-	-	-	-
427	Trave2D	891	892	-	-	-	-	-	-	-	-	-
429	Trave2D	892	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
457	Trave2D	30	889	-	-	-	-	-	-	-	-	-
458	Trave2D	889	890	-	-	-	-	-	-	-	-	-
461	Trave2D	890	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
502	Trave2D	78	887	-	-	-	-	-	-	-	-	-
513	Trave2D	887	888	-	-	-	-	-	-	-	-	-
517	Trave2D	888	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550	Trave2D	126	885	-	-	-	-	-	-	-	-	-
554	Trave2D	885	886	-	-	-	-	-	-	-	-	-
591	Trave2D	886	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
660	Trave2D	175	883	-	-	-	-	-	-	-	-	-
666	Trave2D	883	884	-	-	-	-	-	-	-	-	-
718	Trave2D	884	613	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 17												
100	Trave2D	230	256	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103	Trave2D	256	283	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	Trave2D	283	308	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	Trave2D	281	307	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123	Trave2D	254	281	-	-	-	-	-	-	-	-	-
127	Trave2D	229	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-
129	Trave2D	220	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-
142	Trave2D	245	272	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	Trave2D	272	298	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia	Id Nodi		Carichi di linea	Spostamenti imposti ai nodi				Forze concentrate ai nodi			
		n ₁	n ₂		Cond	Dir	n ₁ cm	n ₂ cm	Cond	Dir	n ₁ N	n ₂ N
158	Trave2D	271	297	-	-	-	-	-	-	-	-	-
164	Trave2D	244	271	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	Trave2D	219	244	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parete 18												
116	Trave2D	232	261	-	-	-	-	-	-	-	-	-
134	Trave2D	261	286	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	Trave2D	286	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	Trave2D	280	306	-	-	-	-	-	-	-	-	-
141	Trave2D	253	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
147	Trave2D	228	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	Trave2D	222	247	-	-	-	-	-	-	-	-	-
157	Trave2D	247	274	-	-	-	-	-	-	-	-	-
186	Trave2D	274	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	Trave2D	269	295	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	Trave2D	242	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-
207	Trave2D	217	242	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Elementi di Fondazione

Legenda tabella:

Id: identificativo numerico elemento fondazione;

Tipologia: tipologia elementi fondazione;

Id Nodi d'estremita':

-n1: identificativo numerico I nodo;

-n2: identificativo numerico II nodo;

L: lunghezza dell'elemento;

B: larghezza dell'elemento.

Cedimenti imposti:

-Cond: condizione di carico;

-Posizione: ascissa di applicazione del cedimento rispetto all'origine della fondazione;

-Valore: intensita' del cedimento imposto.

Tabella 25. Elementi di Fondazione

Id	Tipologia	Id Nodi d'estremita'		L	B	Cedimenti imposti		
		n ₁	n ₂			Cond	Posizione	Valore
				cm	cm		cm	cm
Parete 5								
151	FondazioneLineal	39	40	292.49	120.00	-	-	-
152	FondazioneLineal	41	39	300.02	120.00	-	-	-
153	FondazioneLineal	42	41	324.98	120.00	-	-	-
154	FondazioneLineal	43	42	360.00	120.00	-	-	-
155	FondazioneLineal	44	43	360.00	120.00	-	-	-
156	FondazioneLineal	45	44	369.99	120.00	-	-	-
157	FondazioneLineal	46	45	330.01	120.00	-	-	-
158	FondazioneLineal	47	46	300.01	120.00	-	-	-
159	FondazioneLineal	48	47	287.50	120.00	-	-	-
Parete 6								
160	FondazioneLineal	87	88	292.49	120.00	-	-	-
161	FondazioneLineal	89	87	300.02	120.00	-	-	-
162	FondazioneLineal	90	89	324.98	120.00	-	-	-
163	FondazioneLineal	91	90	360.00	120.00	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia	Id Nodi d'estremità'		L	B	Cedimenti imposti		
		n ₁	n ₂			Cond	Posizione	Valore
				cm	cm		cm	cm
164	FondazioneLineal	92	91	360.00	120.00	-	-	-
165	FondazioneLineal	93	92	369.99	120.00	-	-	-
166	FondazioneLineal	94	93	330.01	120.00	-	-	-
167	FondazioneLineal	95	94	300.01	120.00	-	-	-
168	FondazioneLineal	96	95	287.50	120.00	-	-	-
Parete 7								
169	FondazioneLineal	135	136	292.49	120.00	-	-	-
170	FondazioneLineal	137	135	300.02	120.00	-	-	-
171	FondazioneLineal	138	137	324.98	120.00	-	-	-
172	FondazioneLineal	139	138	360.00	120.00	-	-	-
173	FondazioneLineal	140	139	360.00	120.00	-	-	-
174	FondazioneLineal	141	140	369.99	120.00	-	-	-
175	FondazioneLineal	142	141	330.01	120.00	-	-	-
176	FondazioneLineal	143	142	300.01	120.00	-	-	-
177	FondazioneLineal	144	143	287.50	120.00	-	-	-
Parete 8								
178	FondazioneLineal	184	185	292.49	120.00	-	-	-
179	FondazioneLineal	186	184	300.02	120.00	-	-	-
180	FondazioneLineal	187	186	324.98	120.00	-	-	-
181	FondazioneLineal	188	187	360.00	120.00	-	-	-
182	FondazioneLineal	189	188	360.00	120.00	-	-	-
183	FondazioneLineal	190	189	369.99	120.00	-	-	-
184	FondazioneLineal	191	190	330.01	120.00	-	-	-
185	FondazioneLineal	192	191	300.01	120.00	-	-	-
186	FondazioneLineal	193	192	287.50	120.00	-	-	-
Parete 9								
187	FondazioneLineal	192	200	362.50	120.00	-	-	-
188	FondazioneLineal	143	192	360.00	120.00	-	-	-
189	FondazioneLineal	95	143	300.00	120.00	-	-	-
190	FondazioneLineal	47	95	365.00	120.00	-	-	-
191	FondazioneLineal	201	47	327.50	120.00	-	-	-
Parete 10								
192	FondazioneLineal	191	208	362.50	120.00	-	-	-
193	FondazioneLineal	142	191	360.00	120.00	-	-	-
194	FondazioneLineal	94	142	300.00	120.00	-	-	-
195	FondazioneLineal	46	94	365.00	120.00	-	-	-
196	FondazioneLineal	209	46	327.50	120.00	-	-	-
Parete 11								
197	FondazioneLineal	218	93	182.50	120.00	-	-	-
198	FondazioneLineal	45	218	182.50	120.00	-	-	-
199	FondazioneLineal	212	45	176.25	120.00	-	-	-
200	FondazioneLineal	216	190	180.00	120.00	-	-	-
201	FondazioneLineal	141	216	180.00	120.00	-	-	-
202	FondazioneLineal	213	212	151.25	120.00	-	-	-
203	FondazioneLineal	190	210	362.50	120.00	-	-	-
204	FondazioneLineal	93	141	300.00	120.00	-	-	-
Parete 12								
205	FondazioneLineal	243	92	182.50	120.00	-	-	-
206	FondazioneLineal	44	243	182.50	120.00	-	-	-
207	FondazioneLineal	237	44	176.25	120.00	-	-	-
208	FondazioneLineal	241	189	180.00	120.00	-	-	-
209	FondazioneLineal	140	241	180.00	120.00	-	-	-
210	FondazioneLineal	238	237	151.25	120.00	-	-	-
211	FondazioneLineal	189	235	362.50	120.00	-	-	-
212	FondazioneLineal	92	140	300.00	120.00	-	-	-
Parete 13								
213	FondazioneLineal	270	91	182.50	120.00	-	-	-
214	FondazioneLineal	43	270	182.50	120.00	-	-	-
215	FondazioneLineal	264	43	176.25	120.00	-	-	-
216	FondazioneLineal	268	188	180.00	120.00	-	-	-
217	FondazioneLineal	139	268	180.00	120.00	-	-	-
218	FondazioneLineal	265	264	151.25	120.00	-	-	-
219	FondazioneLineal	188	262	362.50	120.00	-	-	-
220	FondazioneLineal	91	139	300.00	120.00	-	-	-
Parete 14								
221	FondazioneLineal	296	90	182.50	120.00	-	-	-
222	FondazioneLineal	42	296	182.50	120.00	-	-	-
223	FondazioneLineal	290	42	176.25	120.00	-	-	-
224	FondazioneLineal	294	187	180.00	120.00	-	-	-
225	FondazioneLineal	138	294	180.00	120.00	-	-	-
226	FondazioneLineal	291	290	161.25	120.00	-	-	-
227	FondazioneLineal	187	288	362.50	120.00	-	-	-
228	FondazioneLineal	90	138	300.00	120.00	-	-	-
Parete 15								
229	FondazioneLineal	186	319	362.50	120.00	-	-	-
230	FondazioneLineal	137	186	360.00	120.00	-	-	-

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
 "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Id	Tipologia	Id Nodi d'estremità'		L	B	Cedimenti imposti		
		n ₁	n ₂			Cond	Posizione	Valore
				cm	cm		cm	cm
231	FondazioneLineal	89	137	300.00	120.00	-	-	-
232	FondazioneLineal	41	89	365.00	120.00	-	-	-
233	FondazioneLineal	320	41	327.50	120.00	-	-	-
Parete 16								
234	FondazioneLineal	184	327	362.50	120.00	-	-	-
235	FondazioneLineal	135	184	360.00	120.00	-	-	-
236	FondazioneLineal	87	135	300.00	120.00	-	-	-
237	FondazioneLineal	39	87	365.00	120.00	-	-	-
238	FondazioneLineal	328	39	327.50	120.00	-	-	-
Parete 1								
273	FondazioneLineal	213	238	369.99	120.00	-	-	-
274	FondazioneLineal	238	265	360.00	120.00	-	-	-
275	FondazioneLineal	265	337	360.00	120.00	-	-	-
276	FondazioneLineal	354	201	287.50	120.00	-	-	-
277	FondazioneLineal	201	209	300.01	120.00	-	-	-
278	FondazioneLineal	209	213	330.01	120.00	-	-	-
279	FondazioneLineal	337	320	324.98	120.00	-	-	-
280	FondazioneLineal	320	328	300.02	120.00	-	-	-
281	FondazioneLineal	328	330	292.49	120.00	-	-	-
Parete 2								
282	FondazioneLineal	210	235	369.99	120.00	-	-	-
283	FondazioneLineal	235	262	360.00	120.00	-	-	-
284	FondazioneLineal	262	288	360.00	120.00	-	-	-
285	FondazioneLineal	567	200	287.50	120.00	-	-	-
286	FondazioneLineal	200	208	300.01	120.00	-	-	-
287	FondazioneLineal	208	210	330.01	120.00	-	-	-
288	FondazioneLineal	288	319	324.98	120.00	-	-	-
289	FondazioneLineal	319	327	300.02	120.00	-	-	-
290	FondazioneLineal	327	552	292.49	120.00	-	-	-
Parete 3								
291	FondazioneLineal	354	48	327.50	120.00	-	-	-
292	FondazioneLineal	48	96	365.00	120.00	-	-	-
293	FondazioneLineal	96	144	300.00	120.00	-	-	-
294	FondazioneLineal	144	193	360.00	120.00	-	-	-
295	FondazioneLineal	193	567	362.50	120.00	-	-	-
Parete 4								
296	FondazioneLineal	330	40	327.50	120.00	-	-	-
297	FondazioneLineal	40	88	365.00	120.00	-	-	-
298	FondazioneLineal	88	136	300.00	120.00	-	-	-
299	FondazioneLineal	136	185	360.00	120.00	-	-	-
300	FondazioneLineal	185	552	362.50	120.00	-	-	-
Parete 17								
267	FondazioneLineal	270	296	360.00	120.00	-	-	-
268	FondazioneLineal	243	270	360.00	120.00	-	-	-
269	FondazioneLineal	218	243	369.99	120.00	-	-	-
Parete 18								
270	FondazioneLineal	268	294	360.00	120.00	-	-	-
271	FondazioneLineal	241	268	360.00	120.00	-	-	-
272	FondazioneLineal	216	241	369.99	120.00	-	-	-

Elementi Solai

Legenda tabella:

Id: identificativo numerico solaio;

Quota: quota del solaio;

Elemento: identificativo elemento del solaio;

Tipologia Solaio: tipologia elementi solaio;

Orditura:

-Tipo:

Direzionale;

Singola;

Doppia;

Personalizzata;

-Direzione: angolo di inclinazione dell'orditura rispetto all'asse x globale;

Carico: identificativo del carico di area applicato sull'intera superficie del solaio;

Nodi d'angolo: identificativo nodi angolari dell'elemento solaio corrente;

Nodi interlato: identificativo nodi appartenenti ai lati dell'elemento solaio corrente.

Tabella 26. Elementi Solai

Id	Quota m	Elemento	Tipologia Solaio	Orditura		Carico	Nodi d'angolo	Nodi interlato
				Tipo	Direzione			
156	3.02	157	Solaiol	Doppia uniforme	90°	Areal	404, 620, 613, 396	791, 792, 38, 86, 789, 790, 134, 183, 787, 788, 619, 618, 198, 206, 617, 616, 211, 626, 625, 236, 624, 623, 263, 622, 621, 289, 615, 614, 317, 325, 612, 611, 884, 883, 175, 886, 885, 126, 888, 887, 78
214	5.75	215	Solaiol	Doppia uniforme	90°	Areal	468, 683, 690, 475	813, 814, 19, 67, 815, 816, 115, 164, 817, 818, 682, 681, 197, 205, 685, 684, 224, 676, 675, 249, 678, 677, 276, 680, 679, 302, 687, 686, 316, 324, 689, 688, 930, 929, 173, 928, 927, 124, 926, 925, 76
272	8.50	273	Solaiol	Doppia uniforme	90°	Areal	534, 748, 741, 526	843, 844, 18, 66, 841, 842, 114, 163, 839, 840, 747, 746, 194, 202, 745, 744, 225, 754, 753, 250, 752, 751, 277, 750, 749, 303, 743, 742, 313, 321, 740, 739, 960, 959, 155, 962, 961, 106, 964, 963, 58
274	14.70	275	Solaiol	Doppia uniforme	90°	Area2	546, 760, 756, 542	1, 49, 97, 145, 759, 758, 234, 260, 287, 312, 757, 755, 153, 104, 56, 8, 541, 543, 311, 285, 258, 233, 544, 545

CARICHI

Carichi di area

Voce di carico: identificativo della voce di carico;

Condizione di carico: gravity - permanenti - accidentali;

Valore: entità del carico nell'unità di misura corrente;

Destinazione d'uso: destinazione dei carichi accidentali definiti dalla normativa;

Coefficienti di combinazione: coefficienti per la combinazione dei carichi accidentali definiti dalla normativa;

- ψ_0 : coefficiente di combinazione per valore rara dell'azione accidentale;

- ψ_1 : coefficiente di combinazione per valore frequente dell'azione accidentale;

- ψ_2 : coefficiente di combinazione per valore quasi-permanente dell'azione accidentale;

- ψ_{2sis} : coefficiente di combinazione per l'azione sismica.

Tabella 27. Carichi di area

Voce di carico	Condizione di carico	Tipo	Valore kN/m ²	Destinazione d'uso	Coefficienti di combinazione			
					ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{2sis}
Area1								
carico permanente	Permanenti Non Strutturali	Permanente non strutturale	1.50	-	1.00	1.00	1.00	1.00
carico variabile	Variabili	E2. Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	6.00	E. Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1.00	0.90	0.80	0.80
Area2								
permanente portato	Permanenti Non Strutturali	Permanente non strutturale	1.50	-	1.00	1.00	1.00	1.00
carico variabile	Variabili	B1. Uffici	2.00	B. Uffici	0.70	0.50	0.30	0.30

Carichi di linea

Legenda tabella:

Voce di carico: identificativo della voce di carico;

Condizione di carico: gravity - permanenti - accidentali;

Valore: entità del carico nell'unità di misura corrente;

Destinazione d'uso: destinazione dei carichi accidentali definiti dalla normativa;

Coefficienti di combinazione: coefficienti per la combinazione dei carichi accidentali definiti dalla normativa;

- ψ_0 : coefficiente di combinazione per valore rara dell'azione accidentale;
- ψ_1 : coefficiente di combinazione per valore frequente dell'azione accidentale;
- ψ_2 : coefficiente di combinazione per valore quasi-permanente dell'azione accidentale;
- ψ_{2sis} : coefficiente di combinazione per l'azione sismica.

Tabella 28. Carichi di linea

Nome	Voce di carico	Condizione di carico	Valore	Destinazione d'uso	Coefficienti di combinazione			
					ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_{2sis}
			kN/m					
Scala_pianerottolo	perm_pianer	Permanenti Strutturali	14.40	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Scala_pianerottolo	var_pianer	Variabili	6.40	C. Ambienti suscettibili di affollamento	0.70	0.70	0.60	0.60
Scala_rampa	permanente_ramp	Permanenti Strutturali	12.48	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Scala_rampa	var_ramp	Variabili	6.40	C. Ambienti suscettibili di affollamento	0.70	0.70	0.60	0.60

ANALISI

Model Joint

Legenda tabella:

Id: identificativo numerico del model joint;

Elemento: elemento di appartenenza del model joint;

Coordinate nodo: coordinate cartesiane del model joint nel riferimento globale.

Tabella 30. Model Joint

Id	Elemento	Coordinate nodo		
		X	Y	Z
		m	m	m
Pushover +X Massa				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70
Pushover -X Massa				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70
Pushover +Y Massa				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70

Id	Elemento	Coordinate nodo		
		X	Y	Z
		m	m	m
Pushover +X Massa + e				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70
Pushover -X Massa + e				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70
Pushover +Y Massa + e				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70

Id	Elemento	Coordinate nodo		
		X	Y	Z
		m	m	m
Pushover +X Massa - e				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70
Pushover -X Massa - e				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70
Pushover +Y Massa - e				
1	Solaio 156 a quota 302 cm	-	-	3.02
2	Solaio 214 a quota 575 cm	910.04	77.44	5.75
3	Solaio 272 a quota 850 cm	-	-	8.50
4	Solaio 274 a quota 1470 cm	910.04	77.44	14.70

Pushover -Y Massa				Pushover -Y Massa + e				Pushover -Y Massa - e						
1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02
	quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44	
2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75
	quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44	
3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50
	quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44	
4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70
	quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44	
Pushover +X Triang				Pushover +X Triang + e				Pushover +X Triang - e						
1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02
	quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44	
2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75
	quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44	
3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50
	quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44	
4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70
	quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44	
Pushover -X Triang				Pushover -X Triang + e				Pushover -X Triang - e						
1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02
	quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44	
2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75
	quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44	
3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50
	quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44	
4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70
	quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44	
Pushover +Y Triang				Pushover +Y Triang + e				Pushover +Y Triang - e						
1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02
	quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44	
2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75
	quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44	
3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50
	quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44	
4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70
	quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44	
Pushover -Y Triang				Pushover -Y Triang + e				Pushover -Y Triang - e						
1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02	1	Solaio 156 a	-	-	3.02
	quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44			quota 302 cm	910.04	77.44	
2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75	2	Solaio 214 a	-	-	5.75
	quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44			quota 575 cm	910.04	77.44	
3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50	3	Solaio 272 a	-	-	8.50
	quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44			quota 850 cm	910.04	77.44	
4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70	4	Solaio 274 a	-	-	14.70
	quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44			quota 1470 cm	910.04	77.44	

Combinazioni di carico per Analisi non Sismiche

Legenda tabella:

Combinazione: combinazioni dei carichi agli stati limite;

Cond. Carico principale: azione variabile da considerare dominante nella combinazione;

Coefficienti Condizioni: coefficienti moltiplicativi definiti dall'utente.

Tabella 31. Combinazioni di carico per Analisi non Sismiche

Combinazione	Cond. Carico principale	Coefficienti Condizioni		
		Gravity	Permanenti	Accidentali
Vert				
Base per Sismica		1.00	1.00	1.00
Statica SLE Rara				
SLE Rara	Variabili	1.00	1.00	1.00
Statica SLE Frequente				
SLE Frequente	Variabili	1.00	1.00	1.00
Statica SLE Quasi Permanente				
SLE Quasi Permanente	Variabili	1.00	1.00	1.00
Statica SLU # 04-000				
SLU	Variabili	1.00	1.00	1.00
Statica SLU.GEO # 04-000				
SLU.GEO	Variabili	1.00	1.00	1.00

Analisi non Sismiche

Legenda tabella:

Nome: identificativo dell'analisi;

Base: analisi di partenza riferimento per l'analisi corrente;

Combinazione: identificativo combinazione dei carichi adottata;
 Target fase a controllo di forza: valore limite del taglio alla base per il quale interrompere la fase a controllo di forza;
 Fase a controllo di spostamento:
 -Master Joint: model joint di controllo;
 -Spostamento target: valore limite dello spostamento del master joint per il quale interrompere la fase a controllo di spostamento;
 -Decadimento taglio target: valore limite del decadimento del taglio alla base per il quale interrompere la fase a controllo di spostamento;
 Stato:
 -E: analisi eseguita;
 -N: analisi non eseguita;
 -I: analisi eseguita ma non completata.

Tabella 32. Analisi non Sismiche

Nome	Base	Combinazione	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
				Master Joint	Spostamento target mm	Decadimento taglio target	
Vert	nessuna	Base per Sismica	100.00	-	-	-	E
Statica SLE Rara	nessuna	SLE Rara	100.00	-	-	-	N
Statica SLE Frequente	nessuna	SLE Frequente	100.00	-	-	-	N
Statica SLE Quasi Permanente	nessuna	SLE QuasiPermanente	100.00	-	-	-	N
Statica SLU # 04-000	nessuna	SLU	100.00	-	-	-	N
Statica SLU.GEO # 04-000	nessuna	SLU.GEO	100.00	-	-	-	N

Analisi Sismiche

Legenda tabella:

Nome: identificativo dell'analisi;
 Base: analisi di partenza riferimento per l'analisi corrente;
 Direzione: direzione dei carichi e dello spostamento di controllo;
 Distribuzione Forze:
 -Massa: forma della distribuzione dei carichi orizzontali (proporzionale alla massa);
 -Triangolare: forma della distribuzione dei carichi orizzontali pseudotriangolare inversa;
 Controllo: forza - forza e spostamento
 -F: analisi a controllo di forza;
 -FS: prima fase dell'analisi a controllo di forza con prosieguo a controllo di spostamento;
 Target fase a controllo di forza: valore limite del taglio alla base per il quale interrompere la fase a controllo di forza;
 Fase a controllo di spostamento:
 -Master Joint: model joint di controllo;
 N.D.: master joint non dichiarato;
 -Spostamento target: valore limite dello spostamento del master joint per il quale interrompere la fase a controllo di spostamento;
 -Decadimento taglio target: valore limite del decadimento del taglio alla base per il quale interrompere la fase a controllo di spostamento;
 Stato:
 -E: analisi eseguita;
 -N: analisi non eseguita;
 -I: analisi eseguita ma non completata.

Tabella 33. Analisi Sismiche

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria "Giacomo Longo" di Messina
 Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
 Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti

Nome	Base	Direzione	Distribuzione Forze	Controllo	Target fase a controllo di forza	Fase a controllo di spostamento			Stato
						Master Joint	Spostamento target mm	Decadimento taglio target %	
					%				
Pushover +X Massa	Vert	+X	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa	Vert	-X	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa	Vert	+Y	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa	Vert	-Y	Massa	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triang	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Triang	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Triang	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Massa + e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa + e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa + e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa + e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang + e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triang + e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Triang + e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Triang + e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Massa - e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Massa - e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Massa - e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Massa - e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +X Triang - e	Vert	+X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -X Triang - e	Vert	-X	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover +Y Triang - e	Vert	+Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E
Pushover -Y Triang - e	Vert	-Y	Triangolare	FS	100.00	1	100.00	--	E

Risanamento conservativo, consolidamento strutturale e adeguamento funzionale della Biblioteca Regionale Universitaria
"Giacomo Longo" di Messina
Progetto esecutivo – Strutture – Verifica della vulnerabilità sismica Stato di Fatto
Università di Messina - Area Servizi Tecnici – ing. Silvio Lacquaniti