

Oggetto: NUOVA COSTRUZIONE DI UNITA' ABITATIVA DA ADIBIRE A "CASA DEL CUSTODE" POSIZIONATA ALL' INGRESSO DEL CENTRO SOCIO-RIABILITATIVO-RESIDENZIALE

Committente: FONDAZIONE FORNINO/VALMORI ONLUS

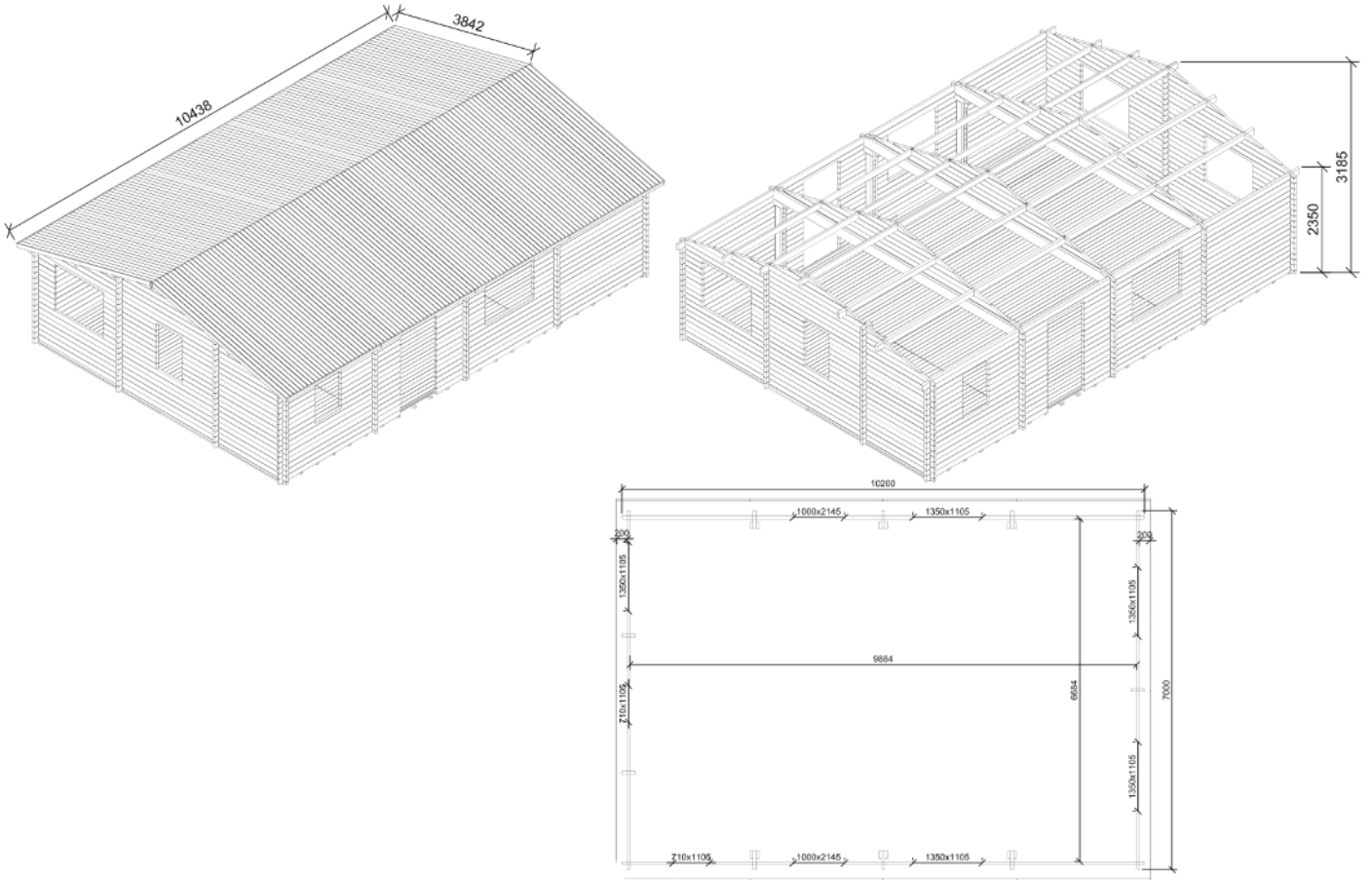
Destinazione: VIA DEL CANALE N.555 - FORLIMPOPOLI(FC)

Progetto: **RELAZIONE DI CALCOLO** comprensiva di illustrazione sintetica del progetto strutturale

Progettista strutturale: Ing. Massimo Giunchi
47122 Forlì
via Dragoni, 8
tel. 3280272640



Forlì 29/09/2025



Sommario

a) descrizione del contesto edilizio.....	3
b) Descrizione generale della struttura.....	4
c) Normative.....	5
d) Definizione dei parametri di progetto.....	6
e) Materiali.....	18
.....	21
f) illustrazione dei criteri di modellazione.....	22
g) indicazione delle principali combinazioni.....	22
h) indicazione motivata del metodo di analisi.....	26
i) criteri di verifica agli stati limite indagati.....	26
1 Risposta modale.....	26
2 Verifica effetti secondo ordine.....	26
3 Risposta di spettro.....	27
j) Rappresentazione delle sollecitazioni e delle configurazioni deformate.....	28

k) Verifiche.....	35
Relazione geotecnica.....	39

Relazione di calcolo comprensiva di “illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto”

a) descrizione del contesto edilizio

L'area oggetto dell'intervento è in località FORLIMPOPOLI, provincia di Forlì-Cesena; siamo quindi in un'area già nota sia per la natura delle terre di sedime sia per la loro resistenza meccanica.

b) Descrizione generale della struttura

L'intervento consiste nella realizzazione di un locale con funzione temporanea in legno.

Il corpo portante sarà realizzato con portali realizzati in legno C24 caratterizzati da colonne in legno e travi in legno costituite da una sezione composta da n.2 profili 58x140 mm intervallati da un profilo da 58 mm x 380 mm.

Lo schema statico scelto è quello di portali incastrati alla base e collegati alle travi rigidamente.

La struttura è composta da colonne ad interassi regolari di 2,55 m

La copertura sarà realizzata in pannello di legno sp. 19 mm appoggiato agli arcarecci longitudinali di sezione mm 58 x 140; completa la copertura lo strato isolamento con guaina.

Le pareti di tamponamento saranno in profili di legno C24 spessore 58 mm.

Dimensioni:

altezza massima: min 2,35 m – max 3,18 m

passo colonne: 2,55 m

pianta: 7,00 m x 10,20 m (riferimento assi colonne)

c) Normative

D.M. 17-01-18

Norme Tecniche per le Costruzioni

Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodici

EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014

ETA-03/0050

ETA-07/0086

ETA-08/0147

d) Definizione dei parametri di progetto

0.1 Preferenze di normativa

Analisi

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Considera sisma Z	Solo se $A_g \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1	
Località	Forlì-cesena, Forlimpopoli; Latitudine ED50 44,1887° (44° 11' 19"); Longitudine ED50 12,1266° (12° 7' 36"); Altitudine s.l.m. 32,11 m.	
Categoria del suolo	A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi	
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	
Ss orizzontale SLD	1	
Tb orizzontale SLD	0.09	[s]
Tc orizzontale SLD	0.27	[s]
Td orizzontale SLD	1.921	[s]
Ss orizzontale SLV	1	
Tb orizzontale SLV	0.103	[s]
Tc orizzontale SLV	0.309	[s]
Td orizzontale SLV	2.404	[s]
Ss verticale	1	
Tb verticale	0.05	[s]
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0803	
Fo SLD	2.403	
Tc* SLD	0.27	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.2011	
Fo SLV	2.396	
Tc* SLV	0.309	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Tipologia C.A.	Strutture a telaio $q_0=3.0 \cdot a_u/a_1$	
au/a1 C.A.	Strutture a telaio di un piano $a_u/a_1=1.1$	
Edificio esistente	No	
Edificio legno	Si	
Altezza costruzione	235	[cm]
T1,x	0.77724	[s]
T1,y	0.20461	[s]
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	

Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15
Esegui verifiche in combinazioni SLD secondo Circolare 7	Si

Verifiche C.A.

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara	0.6	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σ_f/f_{yk} in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w_1 §4.1.2.2.4	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w_2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w_3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con		
fattore α	Si	
Copriferro secondo EC2	No	
acc elementi nuovi nelle combinazioni sismiche	0.85	
acc elementi esistenti	0.85	

Verifiche legno

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
γ_M combinazioni fondamentali massiccio	1.5
γ_M combinazioni fondamentali lamellare	1.45
γ_M combinazioni fondamentali unioni	1.5
γ_M combinazioni eccezionali	1
γ_M combinazioni esercizio	1
K_{mod} durata istantaneo, classe 1	1.1
K_{mod} durata istantaneo, classe 2	1.1
K_{mod} durata istantaneo, classe 3	0.9
K_{mod} durata breve, classe 1	0.9
K_{mod} durata breve, classe 2	0.9
K_{mod} durata breve, classe 3	0.7
K_{mod} durata media, classe 1	0.8
K_{mod} durata media, classe 2	0.8
K_{mod} durata media, classe 3	0.65
K_{mod} durata lunga, classe 1	0.7
K_{mod} durata lunga, classe 2	0.7
K_{mod} durata lunga, classe 3	0.55
K_{mod} durata permanente, classe 1	0.6
K_{mod} durata permanente, classe 2	0.6
K_{mod} durata permanente, classe 3	0.5
K_{def} classe 1	0.6
K_{def} classe 2	0.8
K_{def} classe 3	2

Verifiche acciaio

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
γ_{m0}	1.05
γ_{m1}	1.05
γ_{m2}	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C_1, C_2, C_3 per M_{cr}	automatico
Coefficienti α, β per flessione deviata	unitari
Verifica semplificata conservativa	si
L/e_0 iniziale per profili accoppiati compressi	500
Metodo semplificato formula (4.2.82)	si
Escludi § 6.2.6.7 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009 in 7.5.4.3-7.5.4.5	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione f_y per tubi tondi di classe 4	no
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002
Considera taglio resistente estremità sagomati	no

Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con

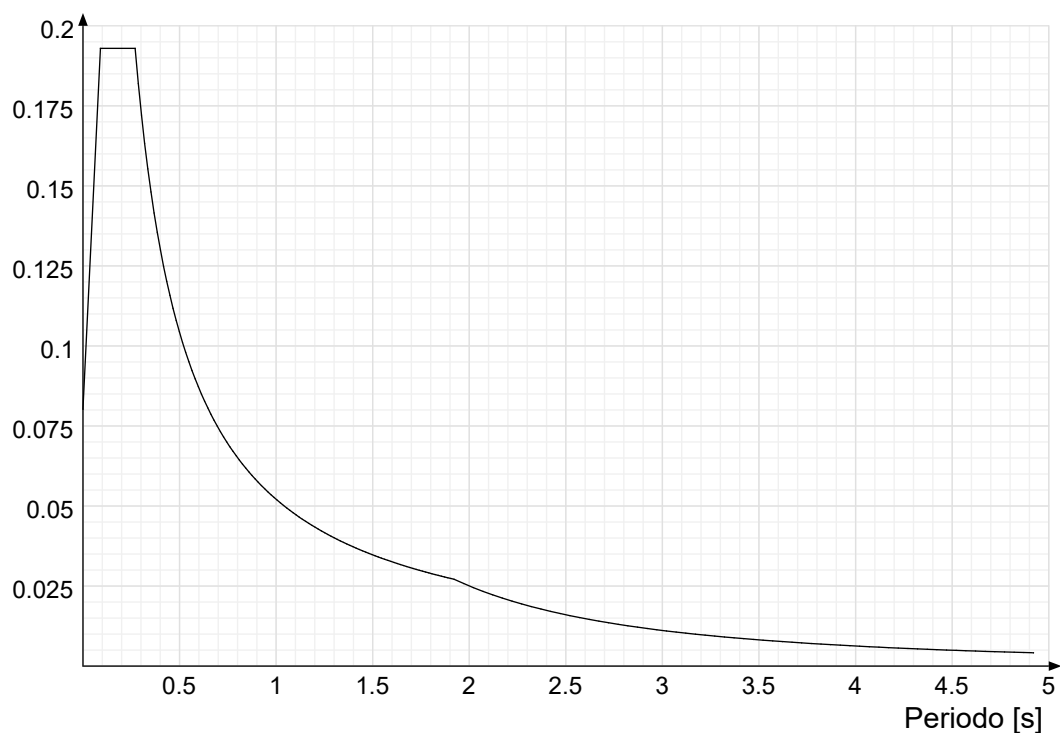
fattore q	si
Classe 3 per verifiche sismiche non dissipative profili	No

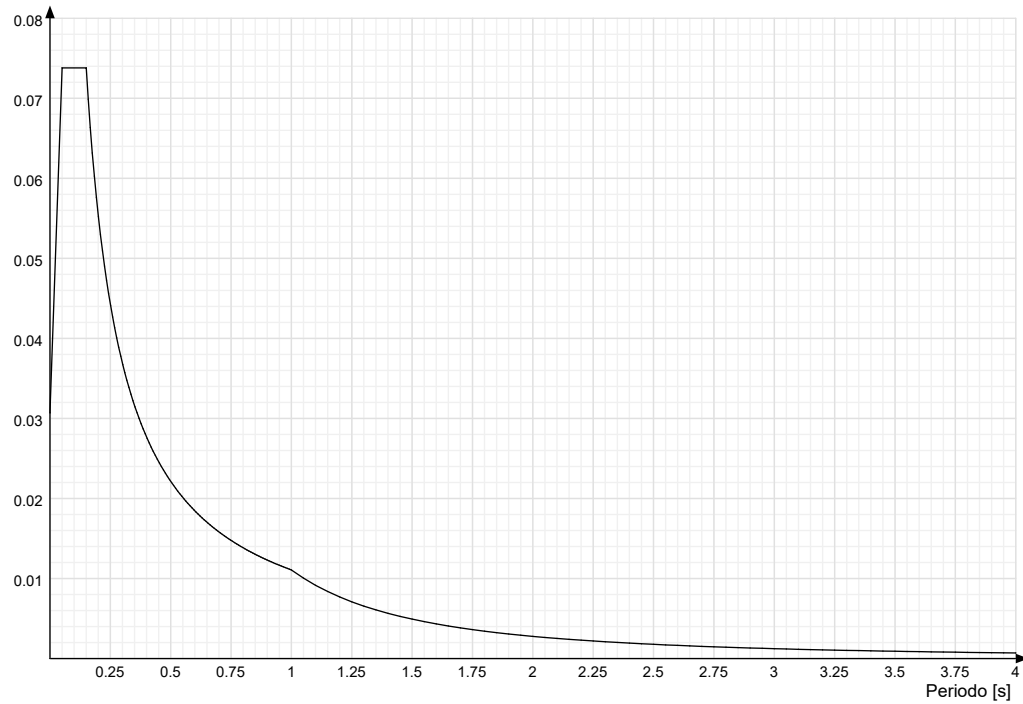
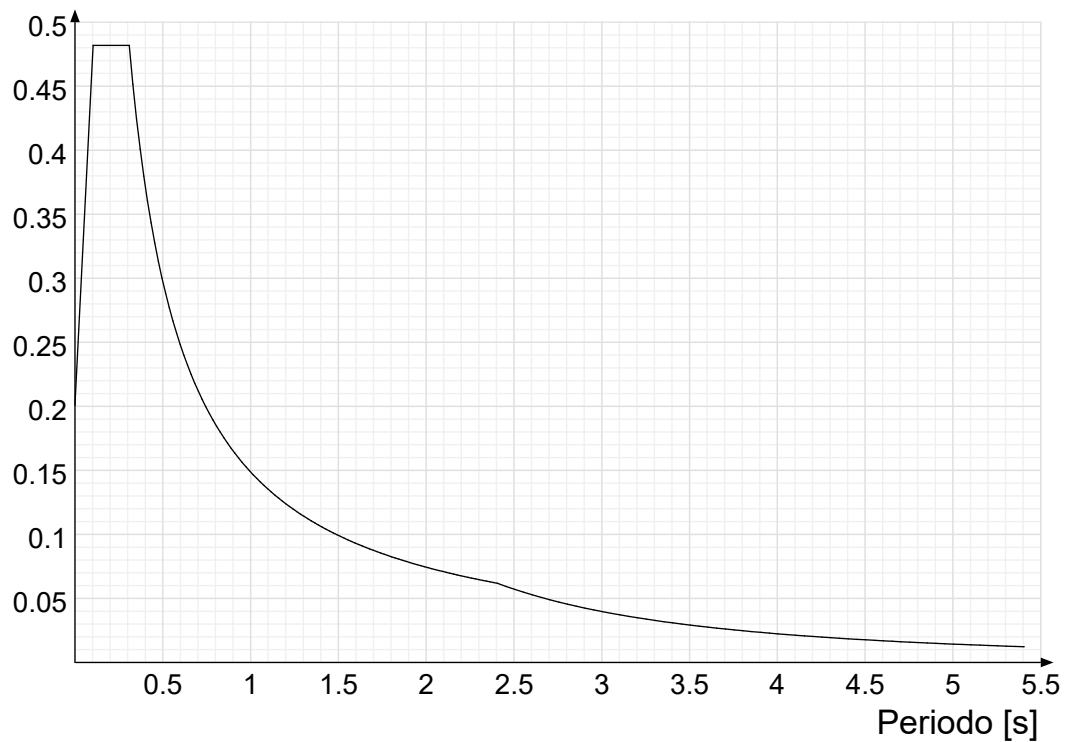
Verifiche alluminio

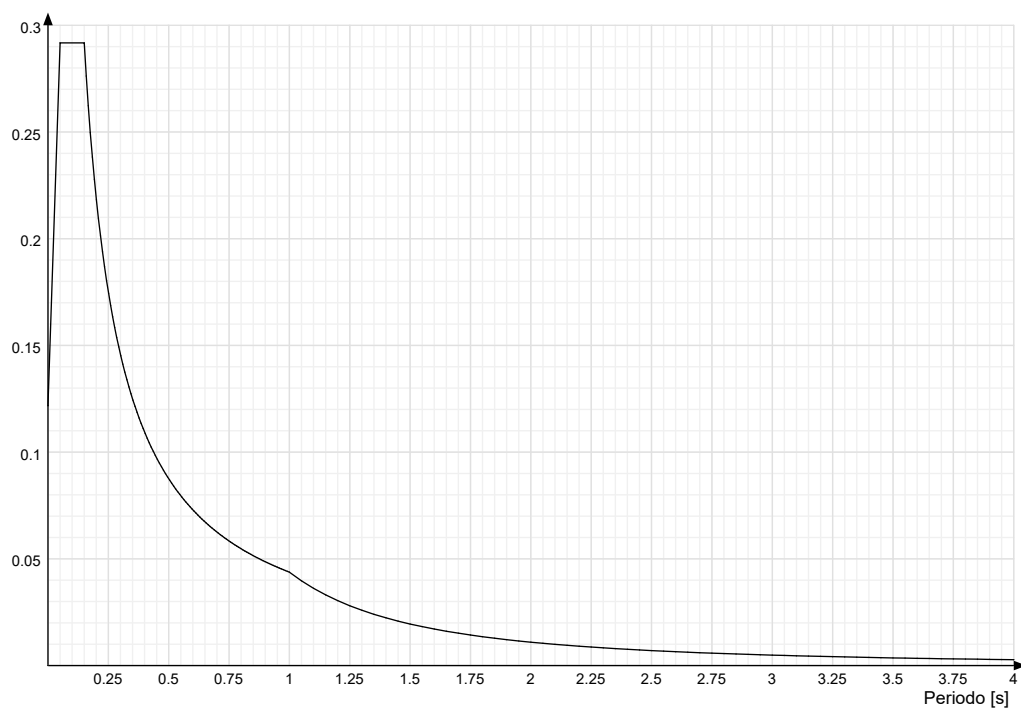
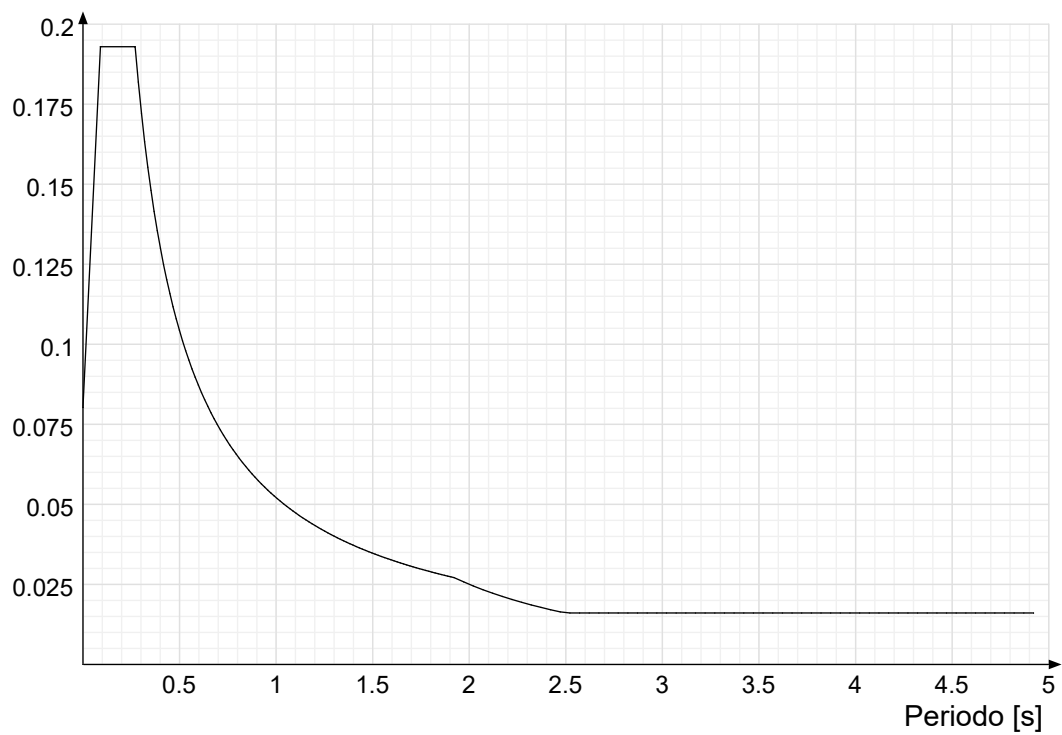
Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
γ_{m1}	1.15
γ_{m2}	1.25

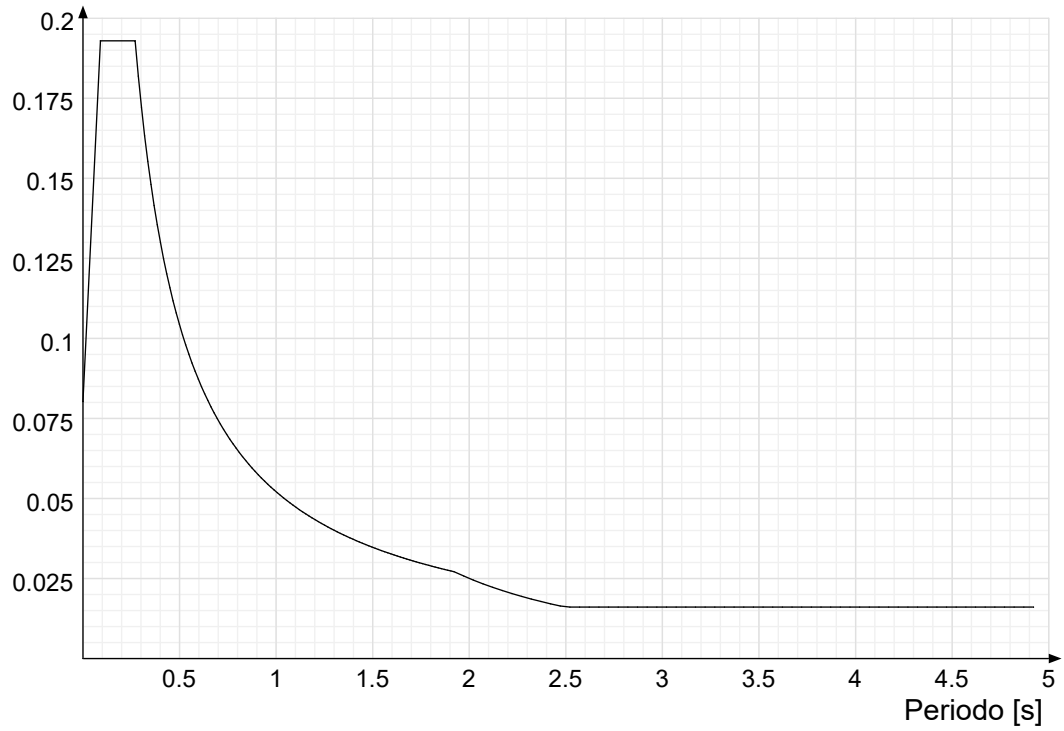
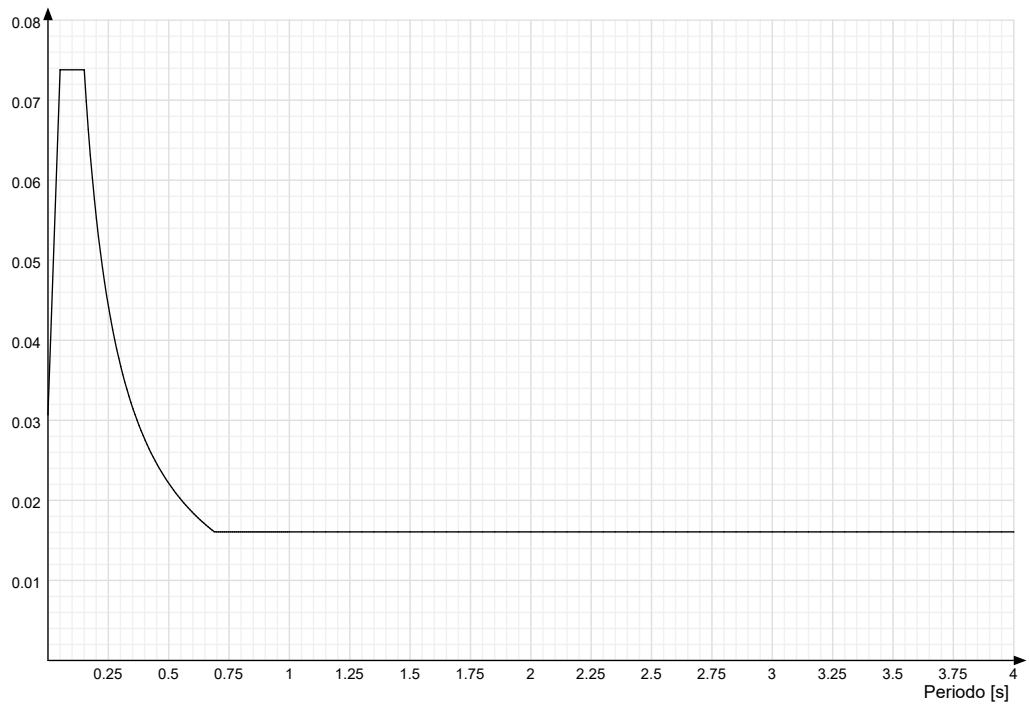
Verifiche pannelli gessofibra

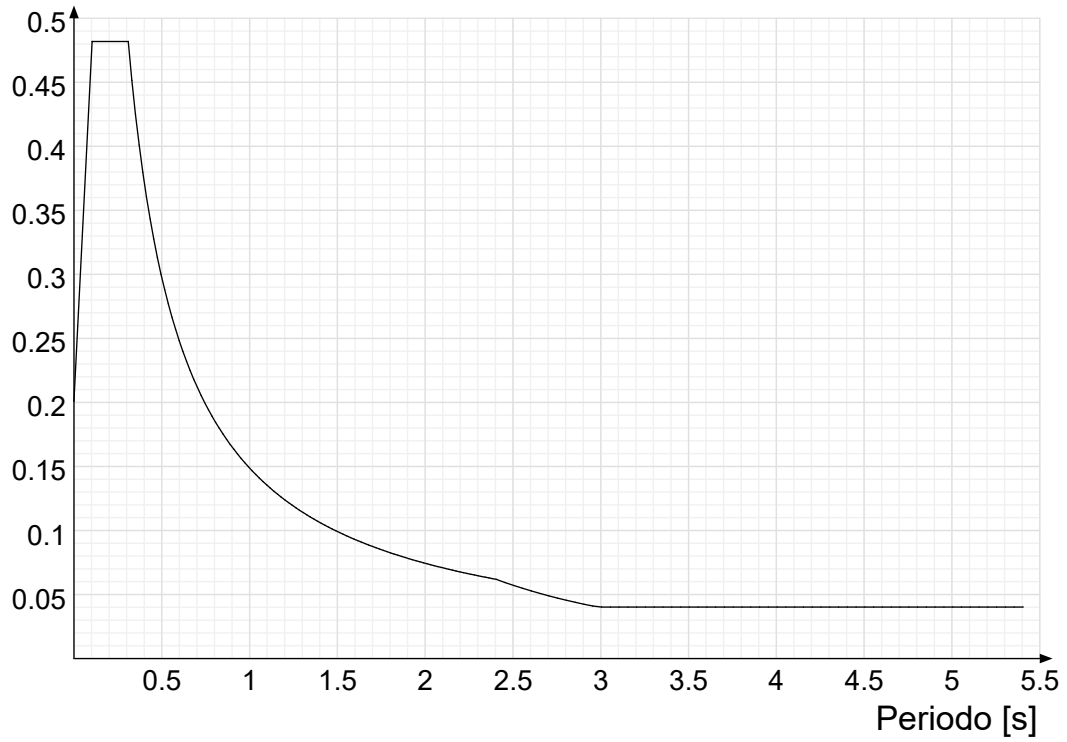
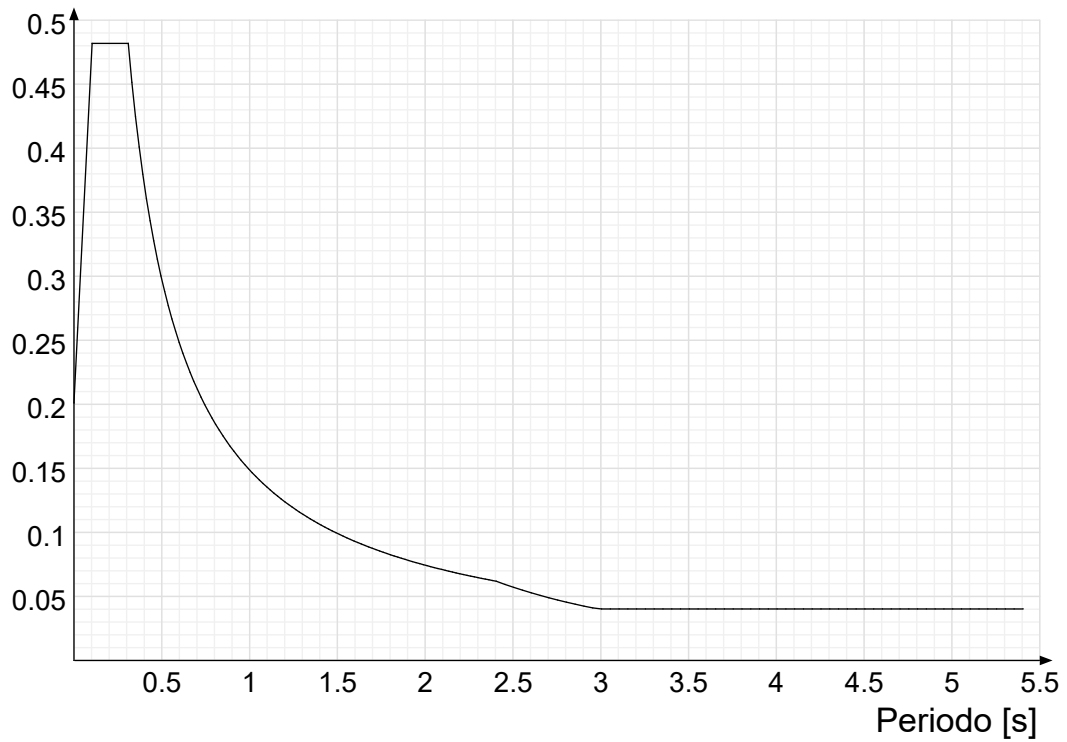
Normativa	EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014; ETA-03/0050; ETA-07/0086; ETA-08/0147
a	7
b	-0.7
c	0.9
Kmod durata istantaneo, classe 1	1.1
Kmod durata istantaneo, classe 2	0.8
Kmod durata breve, classe 1	0.8
Kmod durata breve, classe 2	0.6
Kmod durata media, classe 1	0.6
Kmod durata media, classe 2	0.45
Kmod durata lunga, classe 1	0.4
Kmod durata lunga, classe 2	0.3
Kmod durata permanente, classe 1	0.2
Kmod durata permanente, classe 2	0.15

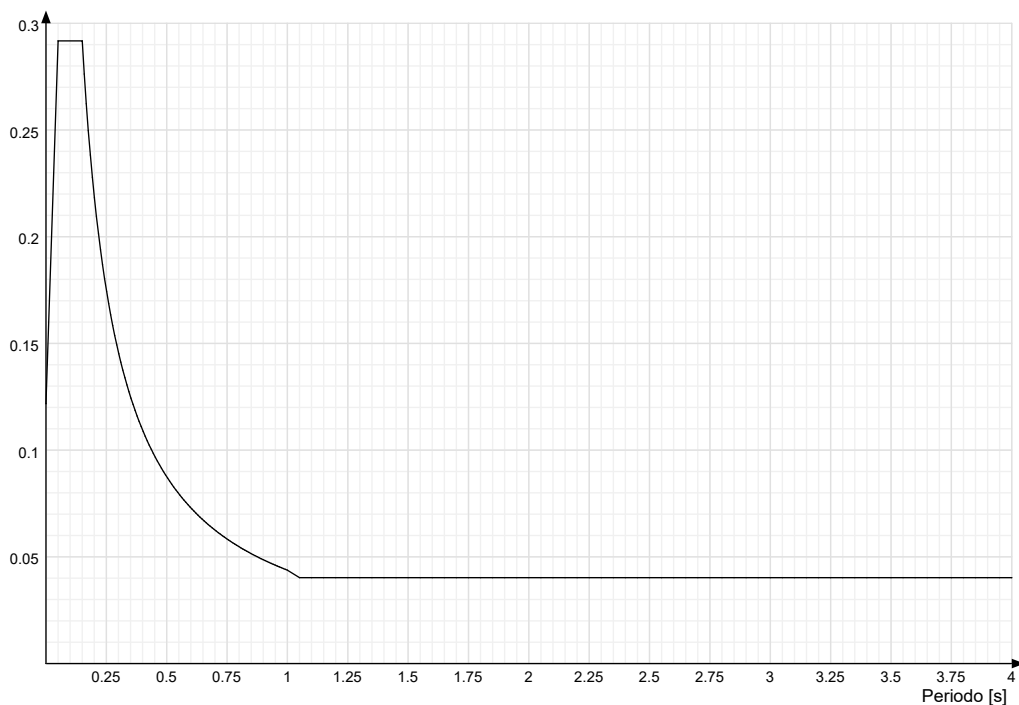
0.2 Spettri**Acc./g:** Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.**Periodo:** Periodo di vibrazione.**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**

Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**

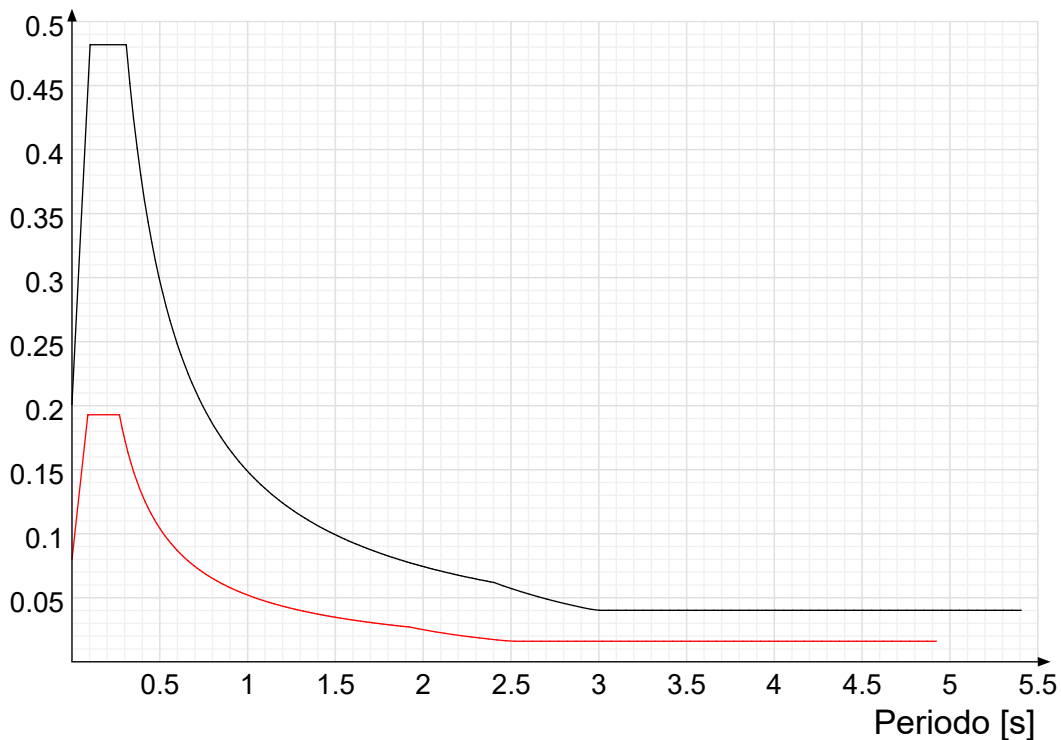
Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2 [3.2.8]**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5**

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

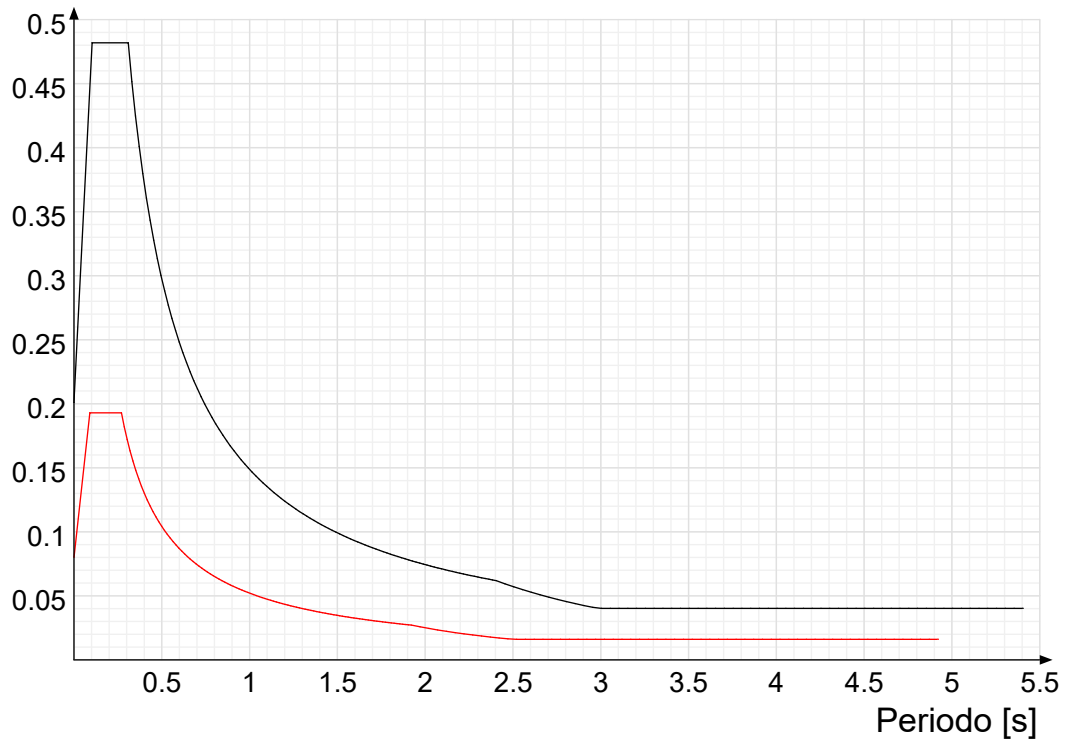
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5**

Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5**Confronti spettri SLV-SLD**

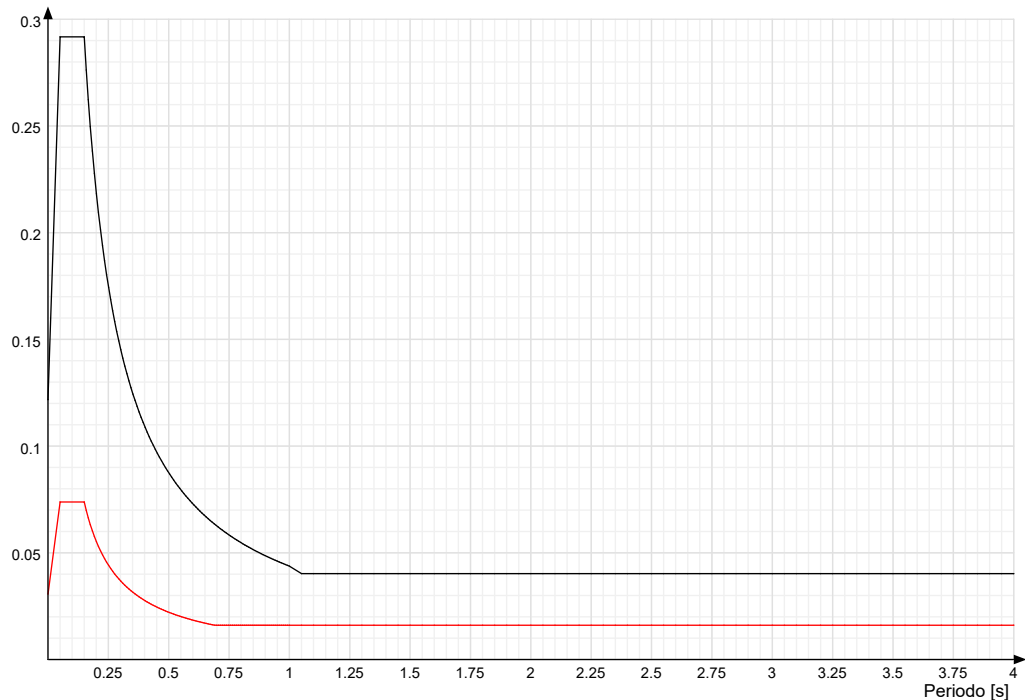
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



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



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



0.3 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	80
[cm]	
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	80
[cm]	
Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (default)	30
[cm]	
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli

Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Metodo di risoluzione della matrice	Intel MKL PARDISO	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico	
Numero di modi di vibrare da ricercare	20	
Algoritmo di analisi modale	Proiezione nel sottospazio totale	
Algoritmo di combinazione modale	CQC	

0.4 Moltiplicatori inerziali

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

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

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

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

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

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

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

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

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Pilastro in muratura	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Colonna acciaio-calcestruzzo	1	1	1	1	1	1	1
Trave acciaio-calcestruzzo	1	1	1	1	1	1	1

0.5 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo	Secante
Tolleranza iterazione	0.00001

Numero massimo iterazioni	50	
0.6 Preferenze di analisi carichi superficiali		
Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	non applicata	
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza	
Percentuale carico calcolato a trave continua	0	
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata	
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001	[daN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001	[daN/cm]
0.7 Preferenze del suolo		
Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	si	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	3	[daN/cm ³]
Rapporto coefficiente di sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	10	[daN/cm ²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	0.001	[daN/cm ²]
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Vesic	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	Ghiaia	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	200	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	4	[daN/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm ²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6	[daN/cm ²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no	
Spessore massimo strato	100	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]

Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	no	
Coefficiente di riduzione della α Max attesa	1	
Condizione per la valutazione della spinta su pareti	Lungo termine	
Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico	no	
Calcola cedimenti teorici pali	no	
Considera accorciamento del palo	si	
Distanza influenza cedimento palo	1000	[cm]
Distribuzione attrito laterale	Attrito laterale uniforme	
Ripartizione del carico	Ripartizione come da modello FEM	
Scelta terreno laterale	Media pesata degli strati coinvolti	
Scelta terreno punta	Media pesata degli strati coinvolti	
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento medio ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento	si	
Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti	no	
Esegui verifica a liquefazione	no	
Metodo di verifica liquefazione	Seed-Idriss (1982)	
Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione	1.3	
Magnitudo scaling factor per liquefazione	1	
0.8 Preferenze progetto muratura		
Forza minima aggancio al piano (default)	0	[daN/cm]
Denominatore per momento ortogonale (default)	8	
Minima resistenza trazione travi (default)	3500	[daN]
Angolo cuneo verifica ribaltamento (default)	0	[deg]
Considera $d = 0.8 * h$ nei maschi senza fibre compresse	No	
Verifica pressoflessione deviata	No	
Considera effetto piastra in presenza di irrigidimenti	No	
$N = 0$ per verifica fessurazione diagonale elementi esistenti in D.M. 17-01-2018	Si	
Resistenza a pressoflessione FRCM	Secondo CNR-DT 215	
Considera rinforzi FRP/FRCM anche per combinazioni non sismiche	No	
Schema eccentricità di carico solaio	Triangolare	
Stampa sollecitazioni	No	

e) Materiali

0.1 Materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Rck: resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm²]

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Descrizione	Rck	E	G	Poisson	γ	α
C25/30	300	314472	142941.64	0.1	0.0025	0.00001

0.2 Curve di materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Curva pushover: curva caratteristica per analisi pushover.

Reaz.traz.: reagisce a trazione.

Comp.frag.: ha comportamento fragile.

E.compr.: modulo di elasticità a compressione. [daN/cm²]

Incr.compr.: incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

EpsEc: ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

EpsUc: ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

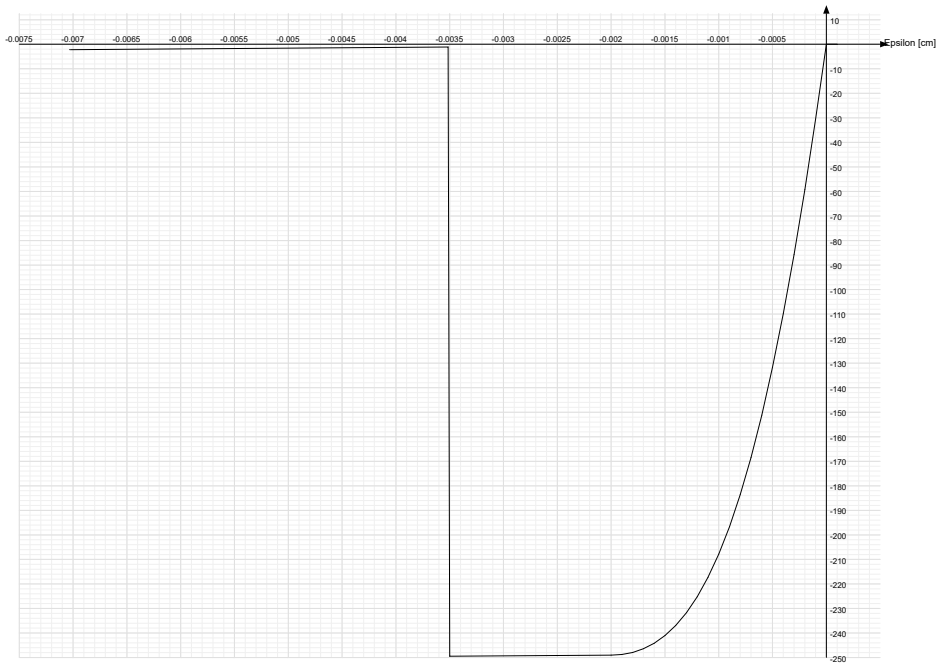
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

Incr.traz.: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

EpsEt: ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

EpsUt: ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

Descrizione	Curva pushover									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C25/30	No	Si	314471.61	0.001	-0.002	-0.0035	314471.61	0.001	0.0000569	0.0000626



0.3 Materiali legno

Descr.: descrizione o nome assegnato all'elemento.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]

Pois.: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

Gam.: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Lavorazione: tipo di lavorazione.

σm, amm: tensione ammissibile per flessione. [daN/cm²]

St, 0, a: tensione ammissibile per trazione parallela alle fibre. [daN/cm²]

St,90,a: tensione ammissibile per trazione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]

Sc,0,a: tensione ammissibile per compressione parallela alle fibre. [daN/cm²]

Sc,90,a: tensione ammissibile per compressione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]

Tau,a: τ ammissibile. [daN/cm²]

fm,k: resistenza caratteristica per flessione. [daN/cm²]

ft,0,k: resistenza caratteristica per trazione parallela alle fibre. [daN/cm²]

ft,90,k: resistenza caratteristica per trazione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]

fc,0,k: resistenza caratteristica per compressione parallela alle fibre. [daN/cm²]

fc,90,k: resistenza caratteristica per compressione ortogonale alle fibre. [daN/cm²]

fv,k: resistenza caratteristica a taglio. [daN/cm²]

E0,05: modulo di elasticità parallelo alla fibratura 5-percentile. [daN/cm²]

G0,05: modulo di elasticità tangenziale parallelo alla fibratura 5-percentile. [daN/cm²]

Essenza: essenza, specie, di legno.

Descr.	E	G	Pois.	Gam.	a	Lavorazione	$\sigma_{m,amm}$	St,0,a	St,90,a	Sc,0,a	Sc,90,a	Tau,a	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E0,05	G0,05	Essenza
C24 EN 338:2016	1.1E5	6900	0.25	4.2E-4	1.0E-5	Massiccio	240	145	4	210	25	40	240	145	4	210	25	40	74000	4642	Conifere

0.4 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σ_{amm} : tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

γ : peso specifico del materiale. [daN/cm³]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

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

Descrizione	fyk	σ_{amm}	Tipo	E	γ	Poisson	a	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

0.5 Sezioni

0.5.1 Sezioni in legno

0.5.1.1 Sezioni rettangolari in legno



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm⁴]

JIFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

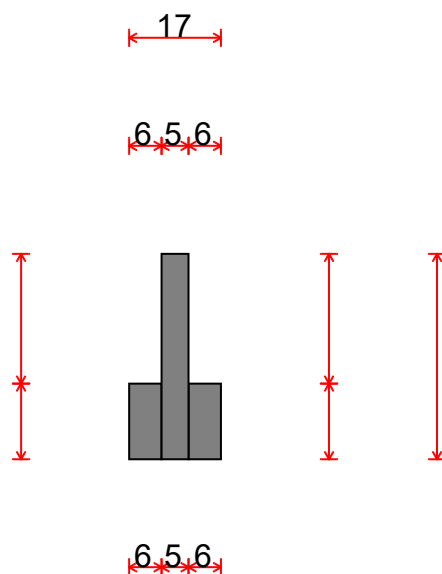
H: altezza della sezione. [cm]

B: larghezza della sezione. [cm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JIFEM	H	B
R 6x14	67.67	67.67	1326.27	227.63	672.88	14	5.8

0.5.1.2 Sezioni generiche in legno

Si ricorda che l'ingombro effettivo delle sezioni e le loro caratteristiche geometriche ed inerziali sono indipendenti dal posizionamento della sezione all'atto della sua definizione.

Sezione "Sezione Legno 3 pezzi"

Si elencano i rettangoli che costituiscono la sezione generica.

Rettangolo n.1

Coordinate del baricentro del rettangolo: 3; 7 cm

Larghezza del rettangolo: 6 cm

Altezza del rettangolo: 14 cm

Rettangolo n.2

Coordinate del baricentro del rettangolo: 14; 7 cm

Larghezza del rettangolo: 6 cm

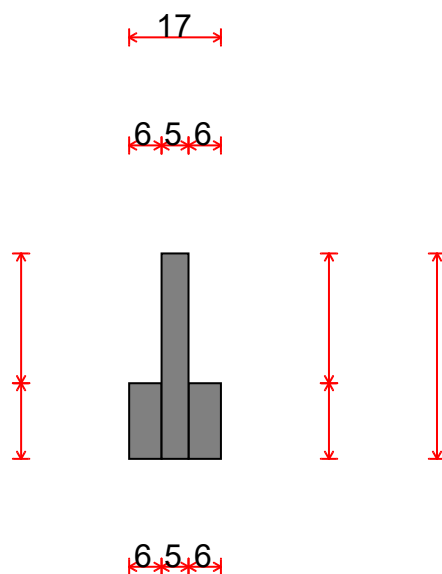
Altezza del rettangolo: 14 cm

Rettangolo n.3

Coordinate del baricentro del rettangolo: 8.5; 19 cm

Larghezza del rettangolo: 5 cm

Altezza del rettangolo: 38 cm

Sezione "Sezione Legno 3 pezzi"

Si elencano i rettangoli che costituiscono la sezione generica.

Rettangolo n.1

Coordinate del baricentro del rettangolo: -3; 7 cm

Larghezza del rettangolo: 6 cm

Altezza del rettangolo: 14 cm

Rettangolo n.2

Coordinate del baricentro del rettangolo: -14; 7 cm

Larghezza del rettangolo: 6 cm

Altezza del rettangolo: 14 cm

Rettangolo n.3

Coordinate del baricentro del rettangolo: -8.5; 19 cm

Larghezza del rettangolo: 5 cm

Altezza del rettangolo: 38 cm

0.5.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni in legno**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.**Xg:** ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm⁴]**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm⁴]**Alfa:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm⁴]**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm⁴]**JIFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	Alfa	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JIFEM
Sezione Legno 3 pezzi	8.5	13.4	358	3.8E4	6.0E3	0	3.8E4	6.0E3	0	358	358	38446.66	5981.83	9242.95
Sezione Legno 3 pezzi	-8.5	13.4	358	3.8E4	6.0E3	0	3.8E4	6.0E3	0	358	358	38446.66	5981.83	9242.95
R 6x14	2.9	7	81.2	1.3E3	227.63	0	1.3E3	227.63	0	67.67	67.67	1326.27	227.63	672.88

f) illustrazione dei criteri di modellazione

g) indicazione delle principali combinazioni

0.1 Azione del vento

Zona	Zona 2		
Rugosità	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m		
Categoria esposizione	V		
Vb	2500	[cm/s]	
Tr	50	[cm/s]	
Ct	1		
qr	0.00391	[daN/cm ²]	
Quota piano campagna	0	[cm]	

0.2 Azione della neve

Zona	Zona I mediterranea		
Classe topografica	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi		
Ce	1		
Ct	1		
Tr	50		
qsk	0.015	[daN/cm ²]	

0.3 Condizioni elementari di carico

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: nome breve assegnato alla condizione elementare.

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

Psi0: coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

Psi1: coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

Psi2: coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

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

Descrizione	Nome breve	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
neve	neve	Media	0.5	0.2	0	
ventoy	ventoy	Media	0.6	0.2	0	
ventox	ventox	Media	0.6	0.2	0	
ΔT	ΔT	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	SLV X					
Sisma Y SLV	SLV Y					
Sisma Z SLV	SLV Z					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EySx SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	ExSy SLV					
Sisma X SLD	SLD X					
Sisma Y SLD	SLD Y					
Sisma Z SLD	SLD Z					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EySx SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	ExSy SLD					
Terreno sisma X SLV	Tr SLV X					
Terreno sisma Y SLV	Tr SLV Y					
Terreno sisma Z SLV	Tr SLV Z					
Terreno sisma X SLD	Tr SLD X					
Terreno sisma Y SLD	Tr SLD Y					
Terreno sisma Z SLD	Tr SLD Z					
Rig Ux	Rig Ux					
Rig Uy	Rig Uy					
Rig Rz	Rig Rz					

0.4 Combinazioni di carico

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

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

Pesi: Pesi strutturali

Port.: Permanenti portati

neve: neve

ventoy: ventoy

ventox: ventox

ΔT: ΔT**SLD X:** Sisma X SLD**SLD Y:** Sisma Y SLD**SLD Z:** Sisma Z SLD**EySx SLD:** Eccentricità Y per sisma X SLD**ExSy SLD:** Eccentricità X per sisma Y SLD**Tr SLD X:** Terreno sisma X SLD**Tr SLD Y:** Terreno sisma Y SLD**Tr SLD Z:** Terreno sisma Z SLD**SLV X:** Sisma X SLV**SLV Y:** Sisma Y SLV**SLV Z:** Sisma Z SLV**EySx SLV:** Eccentricità Y per sisma X SLV**ExSy SLV:** Eccentricità X per sisma Y SLV**Tr SLV X:** Terreno sisma X SLV**Tr SLV Y:** Terreno sisma Y SLV**Tr SLV Z:** Terreno sisma Z SLV**Rig Ux:** Rig Ux**Rig Uy:** Rig Uy**Rig Rz:** Rig Rz

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

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ventoy	ventox	ΔT
1	SLU 1	1	0.8	0	0	0	0
2	SLU 2	1	0.8	0	0	1.5	0
3	SLU 3	1	0.8	0	0.9	1.5	0
4	SLU 4	1	0.8	0	1.5	0	0
5	SLU 5	1	0.8	0	1.5	0.9	0
6	SLU 6	1	0.8	0.75	0	1.5	0
7	SLU 7	1	0.8	0.75	0.9	1.5	0
8	SLU 8	1	0.8	0.75	1.5	0	0
9	SLU 9	1	0.8	0.75	1.5	0.9	0
10	SLU 10	1	0.8	1.5	0	0	0
11	SLU 11	1	0.8	1.5	0	0.9	0
12	SLU 12	1	0.8	1.5	0.9	0	0
13	SLU 13	1	0.8	1.5	0.9	0.9	0
14	SLU 14	1	1.5	0	0	0	0
15	SLU 15	1	1.5	0	0	1.5	0
16	SLU 16	1	1.5	0	0.9	1.5	0
17	SLU 17	1	1.5	0	1.5	0	0
18	SLU 18	1	1.5	0	1.5	0.9	0
19	SLU 19	1	1.5	0.75	0	1.5	0
20	SLU 20	1	1.5	0.75	0.9	1.5	0
21	SLU 21	1	1.5	0.75	1.5	0	0
22	SLU 22	1	1.5	0.75	1.5	0.9	0
23	SLU 23	1	1.5	1.5	0	0	0
24	SLU 24	1	1.5	1.5	0	0.9	0
25	SLU 25	1	1.5	1.5	0.9	0	0
26	SLU 26	1	1.5	1.5	0.9	0.9	0
27	SLU 27	1.3	0.8	0	0	0	0
28	SLU 28	1.3	0.8	0	0	1.5	0
29	SLU 29	1.3	0.8	0	0.9	1.5	0
30	SLU 30	1.3	0.8	0	1.5	0	0
31	SLU 31	1.3	0.8	0	1.5	0.9	0
32	SLU 32	1.3	0.8	0.75	0	1.5	0
33	SLU 33	1.3	0.8	0.75	0.9	1.5	0
34	SLU 34	1.3	0.8	0.75	1.5	0	0
35	SLU 35	1.3	0.8	0.75	1.5	0.9	0
36	SLU 36	1.3	0.8	1.5	0	0	0
37	SLU 37	1.3	0.8	1.5	0	0.9	0
38	SLU 38	1.3	0.8	1.5	0.9	0	0
39	SLU 39	1.3	0.8	1.5	0.9	0.9	0
40	SLU 40	1.3	1.5	0	0	0	0
41	SLU 41	1.3	1.5	0	0	1.5	0
42	SLU 42	1.3	1.5	0	0.9	1.5	0
43	SLU 43	1.3	1.5	0	1.5	0	0
44	SLU 44	1.3	1.5	0	1.5	0.9	0
45	SLU 45	1.3	1.5	0.75	0	1.5	0
46	SLU 46	1.3	1.5	0.75	0.9	1.5	0
47	SLU 47	1.3	1.5	0.75	1.5	0	0
48	SLU 48	1.3	1.5	0.75	1.5	0.9	0
49	SLU 49	1.3	1.5	1.5	0	0	0
50	SLU 50	1.3	1.5	1.5	0	0.9	0
51	SLU 51	1.3	1.5	1.5	0.9	0	0
52	SLU 52	1.3	1.5	1.5	0.9	0.9	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ventoy	ventox	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0.6	1	0
4	SLE RA 4	1	1	0	1	0	0

5	SLE RA 5	1	1	0	1	0.6	0
6	SLE RA 6	1	1	0.5	0	1	0
7	SLE RA 7	1	1	0.5	0.6	1	0
8	SLE RA 8	1	1	0.5	1	0	0
9	SLE RA 9	1	1	0.5	1	0.6	0
10	SLE RA 10	1	1	1	0	0	0
11	SLE RA 11	1	1	1	0	0.6	0
12	SLE RA 12	1	1	1	0.6	0	0
13	SLE RA 13	1	1	1	0.6	0.6	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ventoy	ventox	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0.2	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0.2	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0.2	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ventoy	ventox	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ventoy	ventox	ΔT
------	------------	------	-------	------	--------	--------	----

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

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

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ventoy	ventox	ΔT	SLD X
1	SLD 1	1	1	0	0	0	0	-1
2	SLD 2	1	1	0	0	0	0	-1
3	SLD 3	1	1	0	0	0	0	-1
4	SLD 4	1	1	0	0	0	0	-1
5	SLD 5	1	1	0	0	0	0	-0.3
6	SLD 6	1	1	0	0	0	0	-0.3
7	SLD 7	1	1	0	0	0	0	-0.3
8	SLD 8	1	1	0	0	0	0	-0.3
9	SLD 9	1	1	0	0	0	0	0.3
10	SLD 10	1	1	0	0	0	0	0.3
11	SLD 11	1	1	0	0	0	0	0.3
12	SLD 12	1	1	0	0	0	0	0.3
13	SLD 13	1	1	0	0	0	0	1
14	SLD 14	1	1	0	0	0	0	1
15	SLD 15	1	1	0	0	0	0	1
16	SLD 16	1	1	0	0	0	0	1

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

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

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

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ventoy	ventox	ΔT	SLV X
1	SLV 1	1	1	0	0	0	0	-1
2	SLV 2	1	1	0	0	0	0	-1
3	SLV 3	1	1	0	0	0	0	-1
4	SLV 4	1	1	0	0	0	0	-1
5	SLV 5	1	1	0	0	0	0	-0.3
6	SLV 6	1	1	0	0	0	0	-0.3
7	SLV 7	1	1	0	0	0	0	-0.3
8	SLV 8	1	1	0	0	0	0	-0.3
9	SLV 9	1	1	0	0	0	0	0.3
10	SLV 10	1	1	0	0	0	0	0.3
11	SLV 11	1	1	0	0	0	0	0.3
12	SLV 12	1	1	0	0	0	0	0.3
13	SLV 13	1	1	0	0	0	0	1
14	SLV 14	1	1	0	0	0	0	1
15	SLV 15	1	1	0	0	0	0	1
16	SLV 16	1	1	0	0	0	0	1

Nome	Nome breve	SLV Y	SLV Z	EySx SLV	ExSy SLV	Tr SLV X	Tr SLV Y	Tr SLV Z
1	SLV 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0

3	SLV 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

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

0.5 Definizioni di carichi lineari

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

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

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Fx i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]

Fx f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]

Fy i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]

Fy f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]

Fz i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]

Fz f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]

Mx i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

Mx f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

My i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

My f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

Mz i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

Mz f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

Nome	Condizione	Valori											
		Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
vento y	Descrizione												
	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	-5	0	0	0	0	0	0
	ventoy	0	0	1.7	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	ventox	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

0.6 Definizioni di carichi superficiali

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

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

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Valore: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Condizione	Valori	
		Valore	Applicazione
copertura	Descrizione		
	Pesi strutturali	0.0015	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	neve	0.012	Verticale
	ventoy	0	Verticale
	ventox	0	Verticale

h) indicazione motivata del metodo di analisi

i) criteri di verifica agli stati limite indagati

1 Risposta modale

Modo: identificativo del modo di vibrare.

Periodo: periodo. [s]

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

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

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

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

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

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

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

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

Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.999976

Traslazione Y: 0.999843

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.98818

Rotazione Y: 0.999622

Rotazione Z: 0.999879

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	0.777235043	0.909309961	0.000000012	0	0.000000013	0.95339296	0.205474409	0.909309961	0.000000012
2	0.313429532	0.000004496	0.000023737	0	0.000023556	0.000002174	0.084953789	0.000004496	0.000023737
3	0.204608146	0.000052013	0.763385638	0	0.756551913	0.000024645	0.397693629	0.000052013	0.763385638
4	0.198442519	0.000023354	0.000673214	0	0.000686749	0.000011113	0.06833853	0.000023354	0.000673214
5	0.196439731	0.085583433	0.00091218	0	0.000902612	0.040356442	0.013942785	0.085583433	0.00091218
6	0.19182849	0.00016064	0.031717492	0	0.031389299	0.000076287	0.010945292	0.00016064	0.031717492
7	0.154151691	0.000000028	0.101992319	0	0.099567305	0.00000002	0.213635709	0.000000028	0.101992319
8	0.151730581	0.000003739	0.101137911	0	0.099058015	0.000002208	0.000034515	0.000003739	0.101137911
9	0.12641377	0.000014697	0.000000274	0	0.000000244	0.000014056	0.003388014	0.000014697	0.000000274
10	0.105257587	0.003623253	0.000000597	0	0.000000571	0.004886764	0.000936175	0.003623253	0.000000597
11	0.073347769	0.000320908	0.000000009	0	0.000000007	0.00014062	0.000274852	0.000320908	0.000000009
12	0.072632959	0.000131962	0.000000001	0	0.000000009	0.000062485	0.000075893	0.000131962	0.000000001
13	0.068202742	0.000725126	0.000000003	0	0.000000002	0.000278543	0.000179931	0.000725126	0.000000003
14	0.041163447	0.000014662	0	0	0	0.000057069	0.000003353	0.000014662	0
15	0.038650111	0.00000003	0	0	0	0.000000025	0.000000069	0.00000003	0
16	0.034614331	0.000000232	0	0	0	0.00000115	0.000000049	0.000000232	0
17	0.033145919	0.000000014	0	0	0.000000004	0.000000178	0.000000229	0.000000014	0
18	0.03179428	0.000000544	0	0	0	0.00001351	0.000000065	0.000000544	0
19	0.030704585	0.000006428	0	0	0	0.000296942	0.000001474	0.000006428	0
20	0.030105322	0.000000082	0	0	0.000000003	0.000004666	0.000000132	0.000000082	0

2 Verifica effetti secondo ordine

Quota inf.: quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Quota sup.: quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Comb.: combinazione.

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

Carico verticale: carico verticale. [daN]

Spostamento: spostamento medio di interpiano. [cm]

Forza orizzontale totale: forza orizzontale totale. [daN]

Altezza del piano: altezza del piano. [cm]

Theta: coefficiente Theta formula (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2008. Il valore è adimensionale.

Quota inf.	Quota sup.	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
L1	L2	SLV 1	14006	1.201	3236	235	0.022
L1	L2	SLV 2	14006	1.201	3236	235	0.022
L1	L2	SLV 3	14005	1.2	3238	235	0.022
L1	L2	SLV 4	14005	1.2	3238	235	0.022
L1	L2	SLV 5	14008	0.547	6723	235	0.005
L1	L2	SLV 6	14008	0.547	6723	235	0.005
L1	L2	SLV 7	14004	0.543	6724	235	0.005
L1	L2	SLV 8	14004	0.543	6724	235	0.005
L1	L2	SLV 9	14009	0.548	6724	235	0.005
L1	L2	SLV 10	14009	0.548	6724	235	0.005
L1	L2	SLV 11	14005	0.546	6723	235	0.005
L1	L2	SLV 12	14005	0.546	6723	235	0.005

L1	L2	SLV 13	14008	1.203	3238	235	0.022
L1	L2	SLV 14	14008	1.203	3238	235	0.022
L1	L2	SLV 15	14007	1.203	3236	235	0.022
L1	L2	SLV 16	14007	1.203	3236	235	0.022

3 Risposta di spettro

Spettro: condizione elementare corrispondente allo spettro.

N.b.: nome breve della condizione elementare.

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

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

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

M_x: componente della coppia attorno all'asse X. [daN·cm]

M_y: componente della coppia attorno all'asse Y. [daN·cm]

M_z: componente della coppia attorno all'asse Z. [daN·cm]

Max X: massima reazione lungo l'asse X.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

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

Max Y: massima reazione lungo l'asse Y.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

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

Max Z: massima reazione lungo l'asse Z.

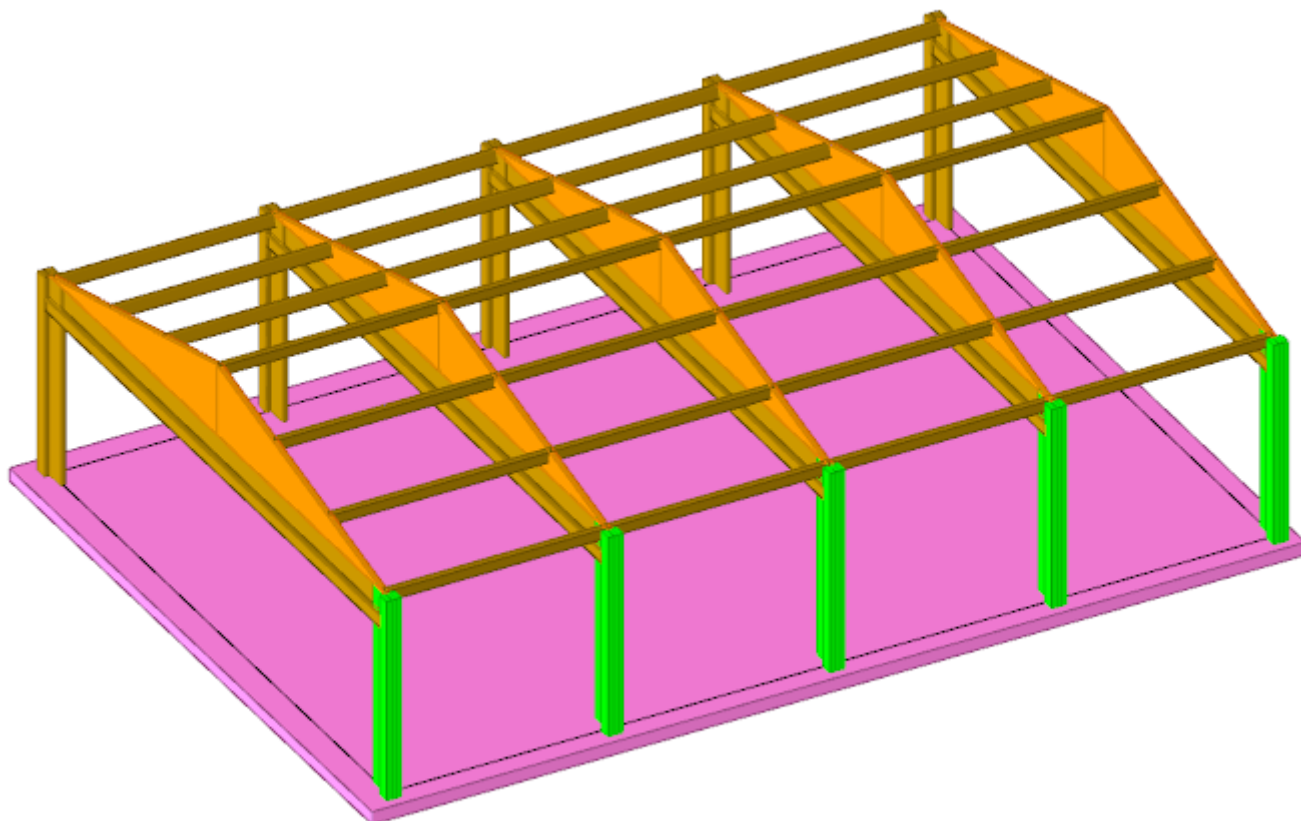
Valore: valore massimo della reazione. [daN]

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

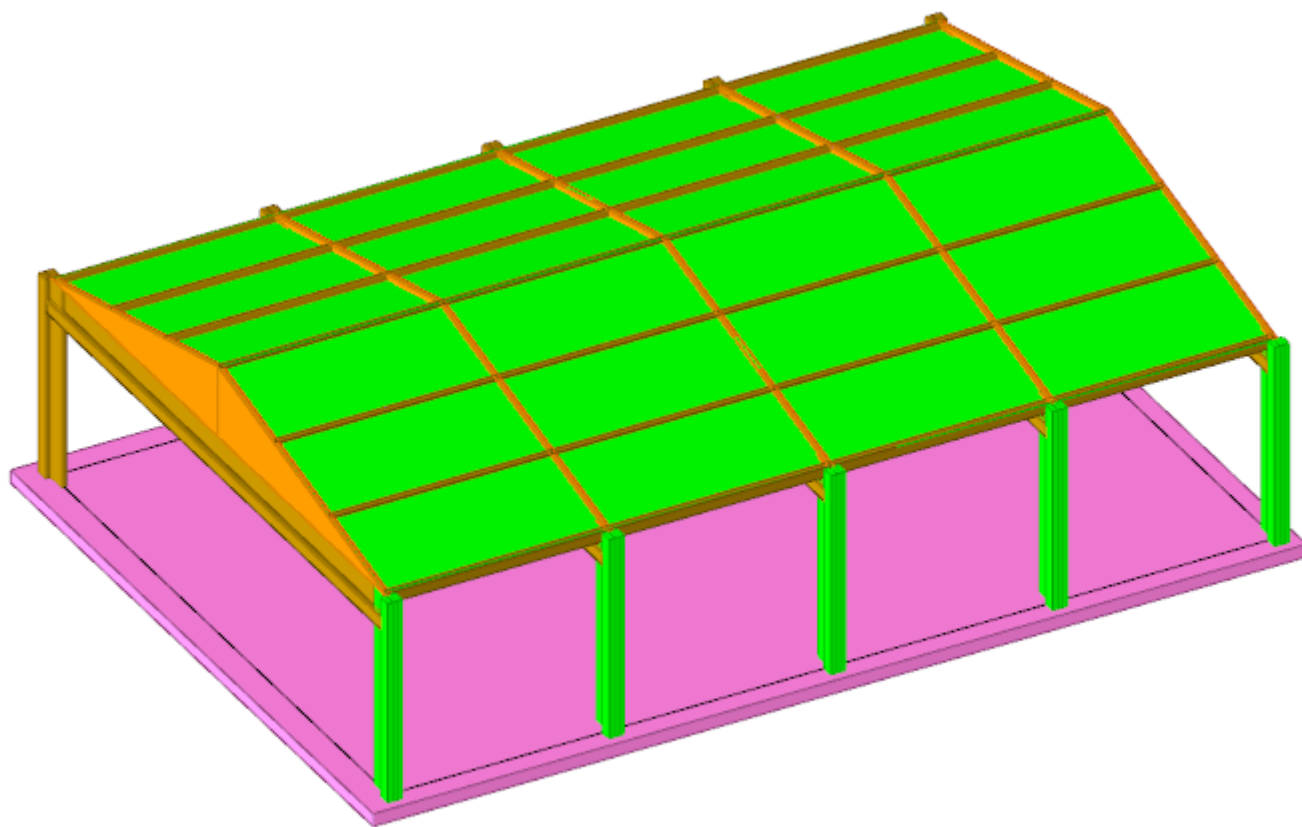
Spettro N.b.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
SLV X	2541.41	21.72	0	5950.01	705852.52	874406.38	2541.41	0	5702.59	90	0	0
SLV Y	21.72	5702.59	0	1.562E06	4114.45	2.917E06	2541.41	0	5702.59	90	0	0
SLD X	897.28	8.7	0	2382.42	248122.06	308745.66	897.28	0	2283.39	90	0	0
SLD Y	8.7	2283.39	0	625644.51	1647.41	1.168E06	897.28	0	2283.39	90	0	0

j) Rappresentazione delle sollecitazioni e delle configurazioni deformate

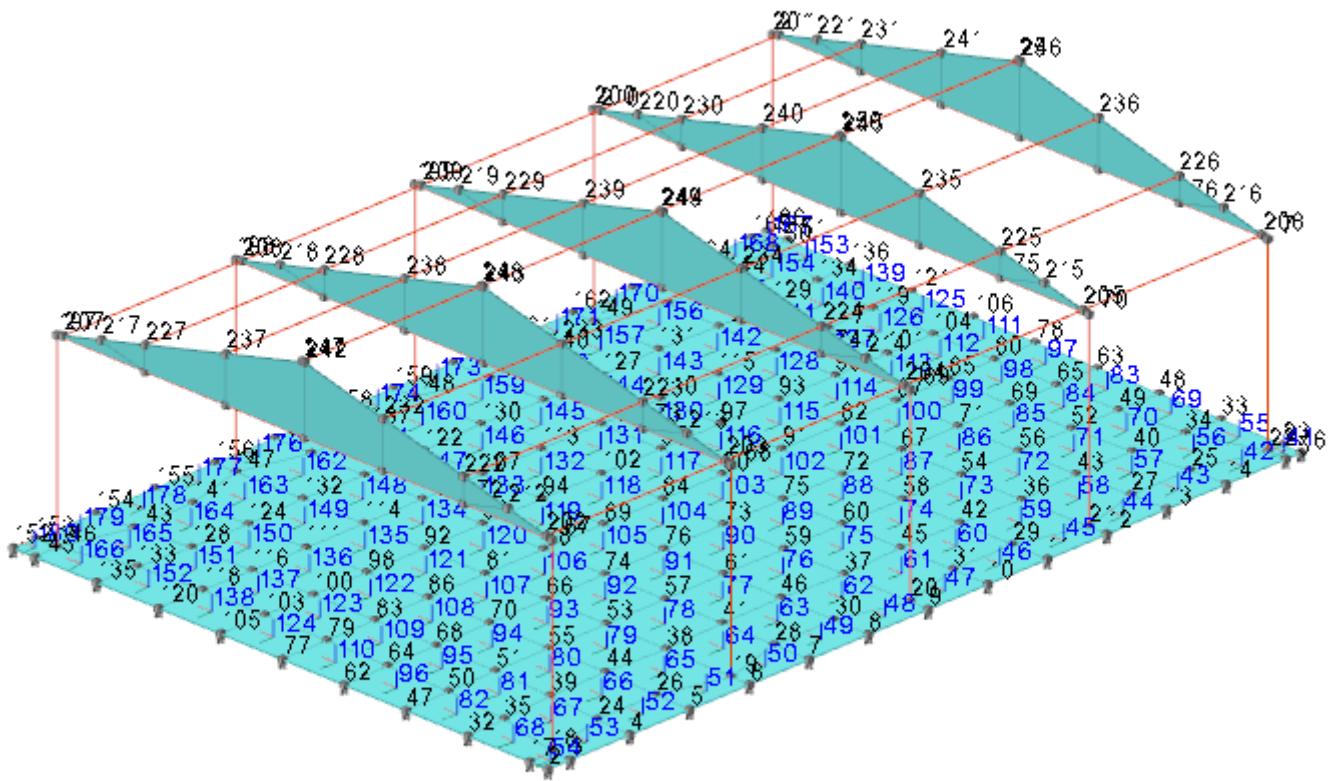
E' necessario editare il testo di questo capitolo.



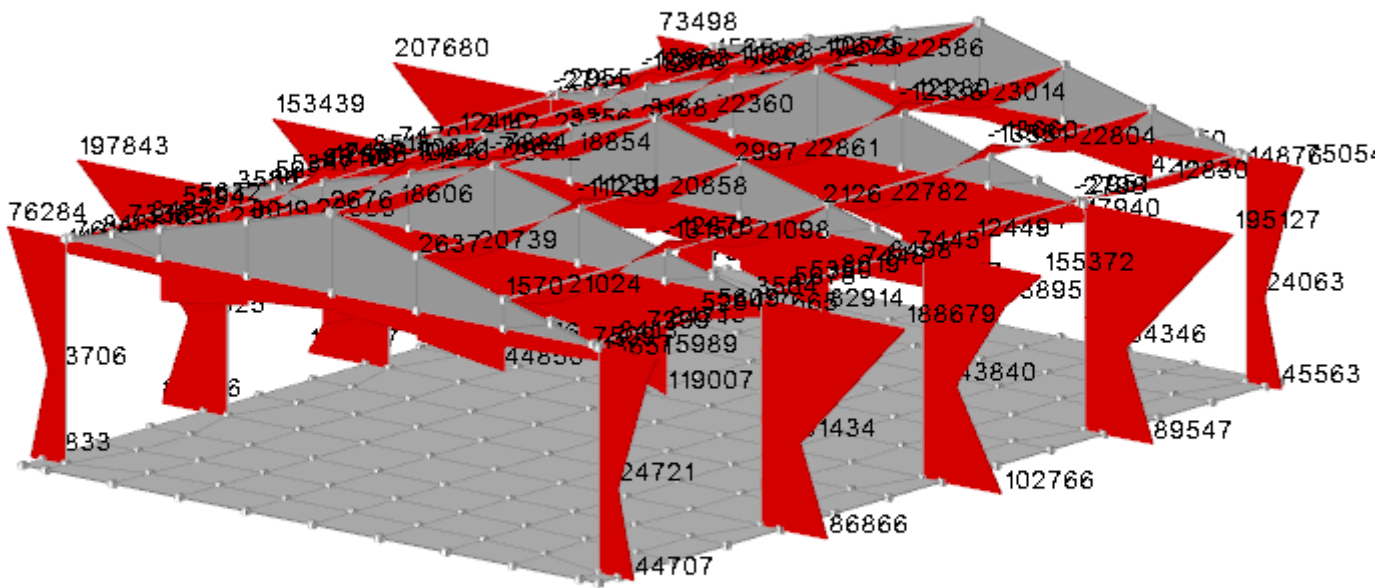
Struttura



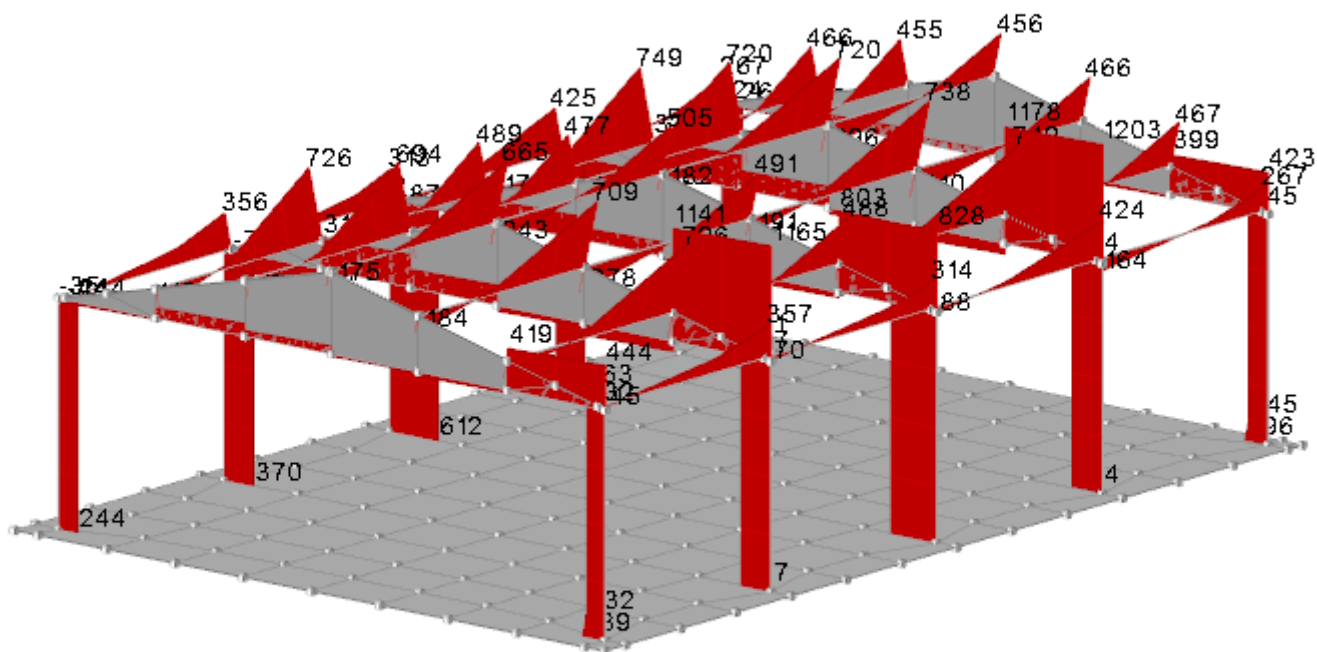
Struttura



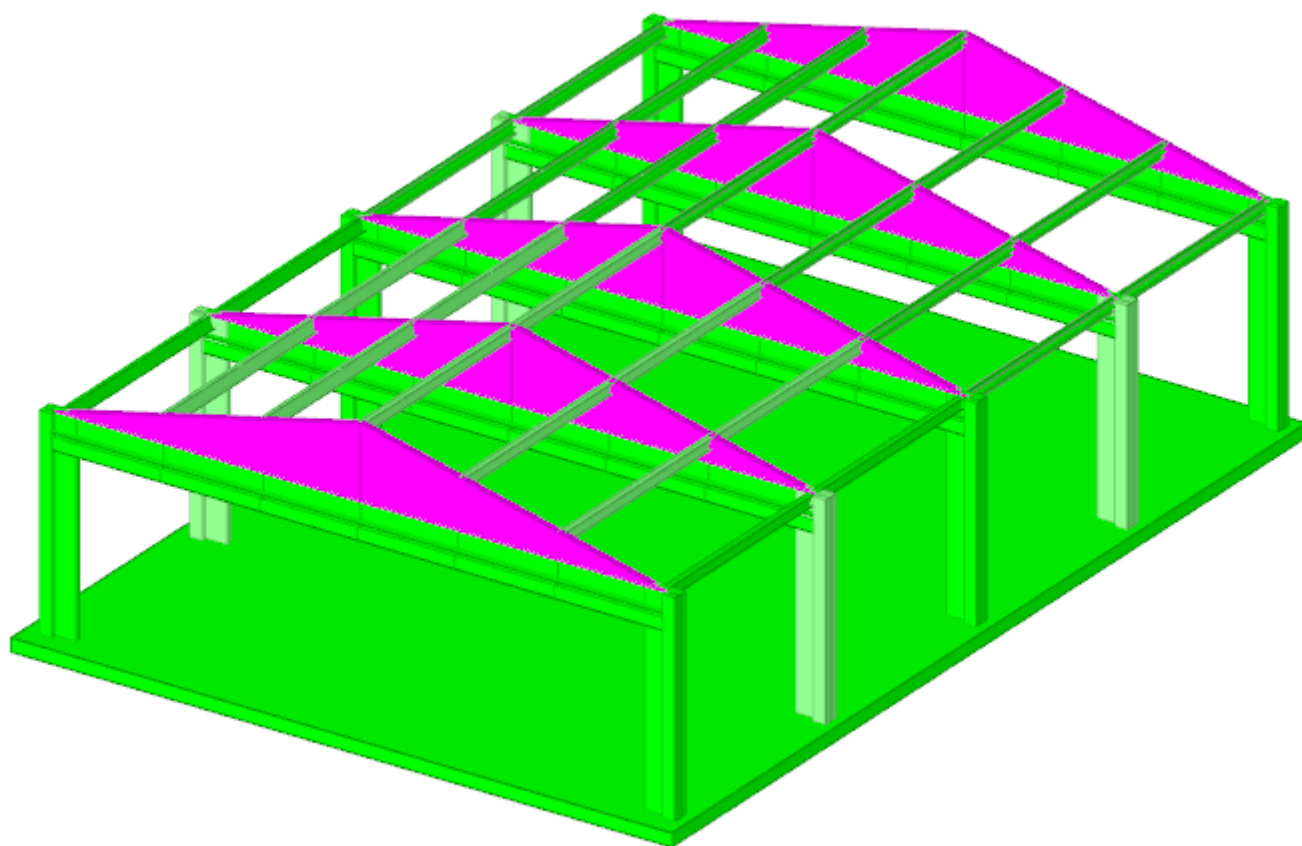
Modello



Sollecitazioni aste M3 massime



Sollecitazioni aste F2 massime



Verifiche

k) Verifiche

3.1 Verifiche aste in legno

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

Descrizione: descrizione della sezione.

Tipo: tipo di sezione.

Area: area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]

Jx: momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Jy: momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Wx: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm³]

Wy: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm³]

x: ascissa della sezione di verifica. [cm]

N: sforzo normale agente. [daN]

Mx: momento attorno all'asse x. [daN·cm]

My: momento attorno all'asse y. [daN·cm]

σ,0,d: tensione di progetto a compressione parallela alla fibratura. [daN/cm²]

σm,x,d: tensione di progetto massima per flessione attorno a x. [daN/cm²]

σm,y,d: tensione di progetto massima per flessione attorno a y. [daN/cm²]

fc,0,d: resistenza di progetto a compressione. [daN/cm²]

fm,d: resistenza di progetto a flessione comprensiva del coefficiente Kh. [daN/cm²]

Km: coefficiente di redistribuzione delle tensioni e di disomogeneità del materiale.

γ: coefficiente parziale di sicurezza del materiale.

Kmod: coefficiente correttivo della resistenza in funzione della durata del carico e della classe di servizio.

Durata: durata minima del carico nella combinazione.

comb: combinazione di verifica.

coeff: coefficiente di sicurezza.

formula: formula utilizzata nella verifica.

Verifica: stato di verifica.

Tx: taglio lungo x. [daN]

Ty: taglio lungo y. [daN]

tx,d: tensione tangenziale in direzione x. [daN/cm²]

ty,d: tensione tangenziale in direzione y. [daN/cm²]

rd: massima tensione tangenziale di progetto. [daN/cm²]

fv,d: resistenza di progetto a taglio. [daN/cm²]

Kcr: coefficiente per il calcolo della larghezza efficace della sezione.

Base: base della sezione. [cm]

Altezza: altezza della sezione. [cm]

σt,0,d: tensione di progetto a trazione parallela alla fibratura valutata sulla sezione netta. [daN/cm²]

ft,0,d: resistenza di progetto a trazione. [daN/cm²]

fm: resistenza di progetto a flessione comprensiva del coefficiente Kh. [daN/cm²]

Mt: momento torcente. [daN·cm]

rtor,d: massima tensione tangenziale di progetto per torsione. [daN/cm²]

Ksh: coefficiente che tiene conto della forma della sezione.

Luce: luce di verifica. [cm]

Kdef: coefficiente di deformazione.

U,x: spostamento lungo x. [cm]

U,y: spostamento lungo y. [cm]

U: spostamento di verifica. [cm]

Luce/U: rapporto luce spostamento finale.

Valore limite: valore limite per la verifica.

leff,x: lunghezza efficace per sbandamento attorno all'asse x della sezione. [cm]

leff,y: lunghezza efficace per sbandamento attorno all'asse y della sezione. [cm]

λ,x: snellezza corrispondente allo sbandamento attorno all'asse x della sezione.

λ,y: snellezza corrispondente allo sbandamento attorno all'asse y della sezione.

E0,05: valore di quinto percentile del modulo di elasticità parallelo alla fibratura. [daN/cm²]

σ,crit,x: $\sigma_{crit,x} = \pi^2 * E0,05 / (\lambda,x)^2$. [daN/cm²]

σ,crit,y: $\sigma_{crit,y} = \pi^2 * E0,05 / (\lambda,y)^2$. [daN/cm²]

λrel,x: snellezza relativa corrispondente allo sbandamento attorno all'asse x della sezione. [daN/cm²]

λrel,y: snellezza relativa corrispondente allo sbandamento attorno all'asse y della sezione. [daN/cm²]

βc: coefficiente per elementi rientranti nei limiti di rettilineità.

Kx: $k_x = 0.5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,x} - 0.3) + \lambda_{rel,x}^2)$.

Kcx: $k_{cx} = 1 / (K_x + \text{Sqrt}(K_x^2 - \lambda_{rel,x}^2))$.

Ky: $k_y = 0.5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2)$.

Kcy: $k_{cy} = 1 / (K_y + \text{Sqrt}(K_y^2 - \lambda_{rel,y}^2))$.

fc,0,k: resistenza caratteristica a compressione parallela alla fibratura. [daN/cm²]

fm,k: resistenza caratteristica a flessione. [daN/cm²]

Asta 3: Colonna in legno tronco Fondazione - 235 filo 6

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

Dati generali

Lunghezza = 235

Caratteristiche della sezione

Descrizione	Tipo	Area	Jx	Jy	Wx	Wy
Sezione Legno 3 pezzi	Generica	358	38446.66	5981.83	1560.89	703.75

Materiale: C24 EN 338:2016

 $\beta_x = 0.7$; $\beta_y = 0.7$

Rapporto luce/freccia elastica limite = 300

Rapporto luce/freccia elastica differita = 200

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno

Classe di servizio 1

Verifica taglio D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.9 $rd \leq fv,d$

x	Tx	Ty	tx,d	ty,d	rd	fv,d	y	Kmod	Kcr	Durata	comb	coeff	Verifica
0	119.7	1220.08	1.7	19.24	19.32	29.33	1.5	1.1	0.5	Istantaneo	SLV, 10	1.52	Si

Verifica pressoflessione D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.8 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d} + K_m(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) \leq 1$ $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + K_m(\sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} \leq 1$

x	N	Mx	My	$\sigma_{c,0,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{m,d}$	Km	y	Kmod	Durata	comb	coeff	formula	Verifica
235	-3200.58	135137.36	-16923.02	8.94	86.58	7.07	112	128	1	1.5	0.8	Media	SLU, 50	1.35	4.4.7b	Si

Verifica di colonna soggetta a pressoflessione D.M. 17-01-18 §4.4.8.2.2 $\sigma_{c,0,d}/(f_{c,0,d} \cdot K_{cy}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + K_m(\sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d}) \leq 1$ $\sigma_{c,0,d}/(f_{c,0,d} \cdot K_{cx}) + K_m(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) + \sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d} \leq 1$

x	leff,x	leff,y	λ_x	λ_y	E0,05	$\sigma_{crit,x}$	$\sigma_{crit,y}$	$\lambda_{rel,x}$	$\lambda_{rel,y}$	β_c	Kx	Kcy	Ky	Kcy
235	164.5	164.5	15.87	40.24	74000	2898.51	450.97	0.27	0.68	0.2	0	1	0.77	0.88

x	N	Mx	My	$\sigma_{c,0,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,0,d}$	$f_{m,k}$	$f_{m,d}$	Km	y	Kmod	Durata	comb	coeff	Verifica
235	-3200.58	135137.36	-16923.02	8.94	86.58	7.07	210	112	240	128	1	1.5	0.8	Media	SLU, 50	1.22	Si

Verifica della freccia istantanea totale D.M. 17-01-18 §C4.4.7 Circolare 7 21-01-19

Luce/U > limite

x	Luce	comb	Kdef	U,x	U,y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
141	235	SLE rara, 11	0	0.04	-0.07	0.07	3530.45	300	Si

Verifica della freccia istantanea variabile D.M. 17-01-18 §4.4.7

Luce/U > limite

x	Luce	comb	Kdef	U,x	U,y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
141	235	SLE rara, 11	0	0.02	-0.03	0.03	8880.41	300	Si

Verifica della freccia finale D.M. 17-01-18 §4.4.7 - EC5 2.2.3 (3)

Luce/U > limite

x	Luce	comb	Kdef	U,x	U,y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
141	235	SLE rara, 11	0.6	-0.06	-0.09	0.09	2593.12	200	Si

Coefficienti combinatori impiegati:

Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600

Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600

Neve = 0,500 + 0,500 = 1,000

Ventox = 0,600 + 0,000 = 0,600

Asta 22: Trave in legno a livello 235 fili 5-4

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

Dati generali

Lunghezza = 124.8

Caratteristiche della sezione

Descrizione	Tipo	Area	Jx	Jy	Wx	Wy
Sezione Legno 3 pezzi	Generica	358	38446.66	5981.83	1560.89	703.75

Materiale: GL 24h EN 14080

Rapporto luce/freccia elastica limite = 300

Rapporto luce/freccia elastica differita = 200

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno

Classe di servizio 1

Verifica pressoflessione D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.8 $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d} + K_m(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) \leq 1$ $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + K_m(\sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} \leq 1$

x	N	Mx	My	$\sigma_{c,0,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$f_{c,0,d}$	$f_{m,d}$	Km	y	Kmod	Durata	comb	coeff	formula	Verifica
124.8	-563.31	95177.18	-243.38	1.57	60.98	0.1	132.41	132.41	1	1.45	0.8	Media	SLU, 50	2.17	4.4.7b	Si

Verifica taglio D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.9 $rd \leq fv,d$

x	Tx	Ty	tx,d	ty,d	rd	fv,d	y	Kmod	Kcr	Durata	comb	coeff	Verifica
124.8	-1.83	-1164.98	0.02	12.86	12.86	19.31	1.45	0.8	0.71	Media	SLU, 50	1.5	Si

Asta 62: Trave in legno a falda Falda 1 fili 4-6

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

Dati generali

Lunghezza = 255

Caratteristiche della sezione

Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Area	Jx	Jy	Wx	Wy
R 6x14	Rettangolare	5,8	14	81,2	1326,27	227,63	189,47	78,49

Materiale: C24 EN 338:2016

Rapporto luce/freccia elastica limite = 300

Rapporto luce/freccia elastica differita = 200

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno

Classe di servizio 1

Verifica tensoflessione D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.7

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d} + K_m \cdot (\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + K_m \cdot (\sigma_{m,x,d}/f_{m,x,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} \leq 1$$

Kh = 1,014 (formula 11.7.1)

x	N	Mx	My	$\sigma_{t,0,d}$	$\sigma_{m,x,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	f _{t,0,d}	f _m	K _m	γ	K _{mod}	Durata	comb	coeff	formula	Verifica
255	61.48	16045.91	-7824.49	0.76	84.69	99.68	107.81	178.45	0.7	1.5	1.1	Istantaneo	SLV, 16	1.11	4.4.6b	Si

Verifica taglio D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.9

td <= fv,d

x	Tx	Ty	tx,d	ty,d	td	fv,d	γ	K _{mod}	K _{cr}	Durata	comb	coeff	Verifica
0	74.6	359.7	2.76	13.29	13.57	21.33	1.5	0.8	0.5	Media	SLU, 52	1.57	Si

Verifica taglio+torsione D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.11

$$r_{tor,d}/(K_{sh} \cdot f_{v,d}) + (t_{x,d}/f_{v,d})^2 + (t_{y,d}/f_{v,d})^2 \leq 1$$

Kh = 1,014 (formula 11.7.1)

x	Tx	Ty	Mt	tx,d	ty,d	r _{tor,d}	fv,d	γ	K _{mod}	K _{cr}	K _{sh}	Durata	comb	coeff	Verifica
0	74.6	359.7	18.9	2.76	13.29	0.16	21.33	1.5	0.8	0.5	1.36	Media	SLU, 52	2.44	Si

Verifica torsione D.M. 17-01-18 §4.4.8.1.10r_{tor,d} <= K_{sh} * fv,d

x	Mt	r _{tor,d}	fv,d	γ	K _{mod}	K _{sh}	Durata	comb	coeff	Verifica
255	18.9	0.16	21.33	1.5	0.8	1.36	Media	SLU, 52	185.13	Si

Verifica della freccia istantanea totale D.M. 17-01-18 §C4.4.7 Circolare 7 21-01-19

Luce/U > limite

x	Luce	comb	K _{def}	U _x	U _y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
136	255	SLE rara, 11	0	0.15	-0.23	0.23	1099.02	300	Si

Verifica della freccia istantanea variabile D.M. 17-01-18 §4.4.7

Luce/U > limite

x	Luce	comb	K _{def}	U _x	U _y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
136	255	SLE rara, 11	0	0.06	-0.09	0.09	2769.12	300	Si

Verifica della freccia finale D.M. 17-01-18 §4.4.7 - EC5 2.2.3 (3)

Luce/U > limite

x	Luce	comb	K _{def}	U _x	U _y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
136	255	SLE rara, 11	0.6	0.21	-0.32	0.32	806.99	200	Si

Coefficienti combinatori impiegati:

Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600

Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600

Neve = 0,500 + 0,500 = 1,000

Ventox = 0,600 + 0,000 = 0,600

3.2 Verifiche superelementi in legno

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

Descrizione: descrizione della sezione.**Tipo:** tipo di sezione.**Base:** base della sezione. [cm]**Altezza:** altezza della sezione. [cm]**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]**Wx:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm³]**Wy:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm³]**x:** ascissa della sezione di verifica. [cm]**Luce:** luce di verifica. [cm]**comb:** combinazione di verifica.**K_{def}:** coefficiente di deformazione.**U_x:** spostamento lungo x. [cm]**U_y:** spostamento lungo y. [cm]**U:** spostamento di verifica. [cm]**Luce/U:** rapporto luce spostamento finale.**Valore limite:** valore limite per la verifica.**Verifica:** stato di verifica.**Superelemento in legno a "Falda 1" (510; 116)-(1275; 116)**

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.I.C.)

Dati generali

Superelemento di lunghezza complessiva L= 510 composto da:

asta 54: Trave in legno a falda Falda 1 (510; 116.4) (1020; 116.4) [cm] (L = 255)

asta 55: Trave in legno a falda Falda 1 (510; 116.4) (1020; 116.4) [cm] (L = 255)

Caratteristiche della sezione

Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Area	Jx	Jy	Wx	Wy
R 6x14	Rettangolare	5,8	14	81,2	1326,27	227,63	189,47	78,49

Materiale: C24 EN 338:2016

 $\beta_x = 0$; $\beta_y = 0$

Rapporto luce/freccia elastica limite = 300

Rapporto luce/freccia elastica differita = 200

Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno

Classe di servizio 1

Verifica della freccia istantanea totale D.M. 17-01-18 §C4.4.7 Circolare 7 21-01-19

Luce/U > limite

x	Luce	comb	Kdef	U,x	U,y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
391	510	SLE rara, 11	0	0,43	-0,76	0,76	672,1	300	Si

Verifica della freccia istantanea variabile D.M. 17-01-18 §4.4.7

Luce/U > limite

x	Luce	comb	Kdef	U,x	U,y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
391	510	SLE rara, 11	0	0,17	-0,3	0,3	1685,65	300	Si

Verifica della freccia finale D.M. 17-01-18 §4.4.7 - EC5 2.2.3 (3)

Luce/U > limite

x	Luce	comb	Kdef	U,x	U,y	U	Luce/U	Valore limite	Verifica
399,5	510	SLE rara, 11	0,6	0,58	-1,04	1,04	492,34	200	Si

Coefficienti combinatori impiegati:

Pesi strutturali = 1,000 + 0,600 = 1,600

Permanenti portati = 1,000 + 0,600 = 1,600

Neve = 0,500 + 0,500 = 1,000

Ventox = 0,600 + 0,000 = 0,600

Relazione geotecnica

Normativa di riferimento per la geotecnica

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2018

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"' di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Circolare 21 gennaio 2019, n.7.

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2008

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

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

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

Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

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

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

D.M. 11/03/1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione (norma applicabile se si opera in Zona sismica 4, attuali Classi I e II).

Descrizione delle opere in sito

Descrizione delle opere in sito: contiene la descrizione delle opere esistenti in sito e da edificare, la tipologia strutturale presente, la tipologia di intervento previsto, la localizzazione geografica e la pericolosità sismica di base.

La **struttura in oggetto** è stata analizzata secondo la norma D.M. 17-01-18 (N.T.C.), considerandola come tipo di costruzione 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari. In particolare si è prevista, in accordo con il committente, una vita nominale dell'opera di $V_n=50$ anni per una classe d'uso II, e quindi una vita di riferimento di 50 anni (NTC18 e NTC08 §2.4.3).

L'opera è edificata in località Forlì-cesena, Forlimpopoli; Latitudine ED50 44,1887° (44° 11' 19"); Longitudine ED50 12,1266° (12° 7' 36"); Altitudine s.l.m. 32,11 m. (coordinate esatte: 44,1887 12,1266).

PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

La pericolosità sismica di base del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo in condizioni ideali su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. I tre parametri fondamentali (accelerazione a_g , fattore di amplificazione F_o e periodo T^*C) si ricavano per ciascun nodo del del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica T_R previsto, espresso in anni; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento V_r della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{Vr} cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportate nella tabella 3.2.I del §3.2.1 della norma; i valori di P_{Vr} forniti in tabella possono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere.

Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri sismici:

PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0803	
Fo SLD	2.403	
Tc* SLD	0.27	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.2011	
Fo SLV	2.396	
Tc* SLV	0.309	[s]

Risposta sismica locale

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

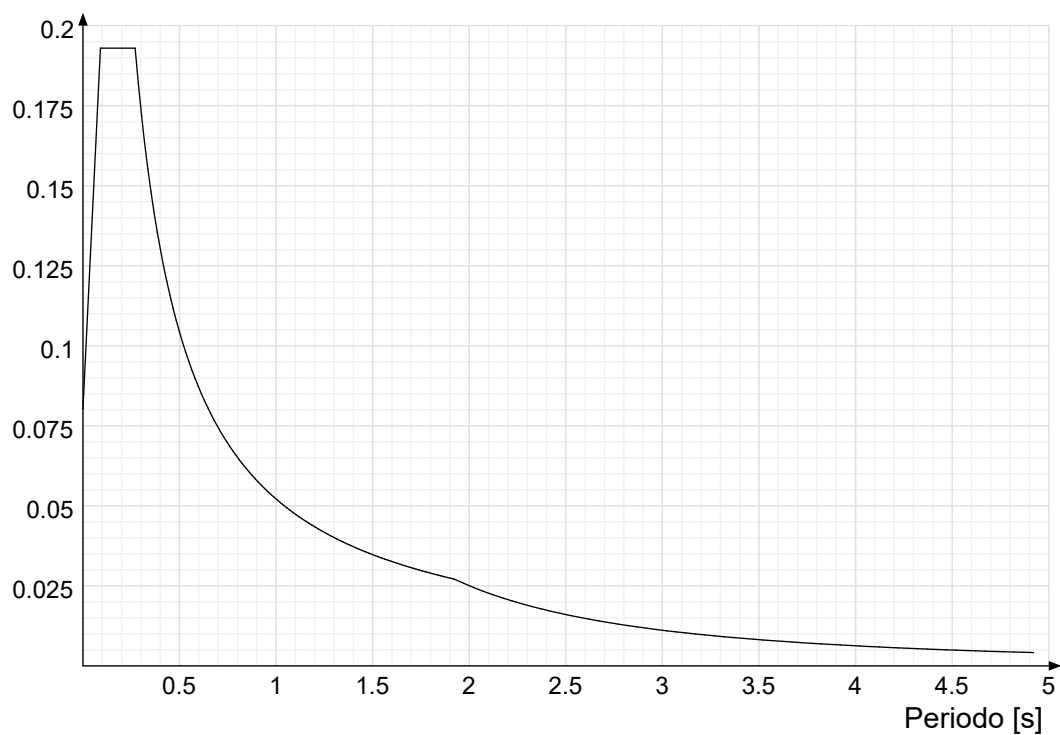
Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, creste).

Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali (NTC18 e NTC08 §3.2.2). Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella categoria A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

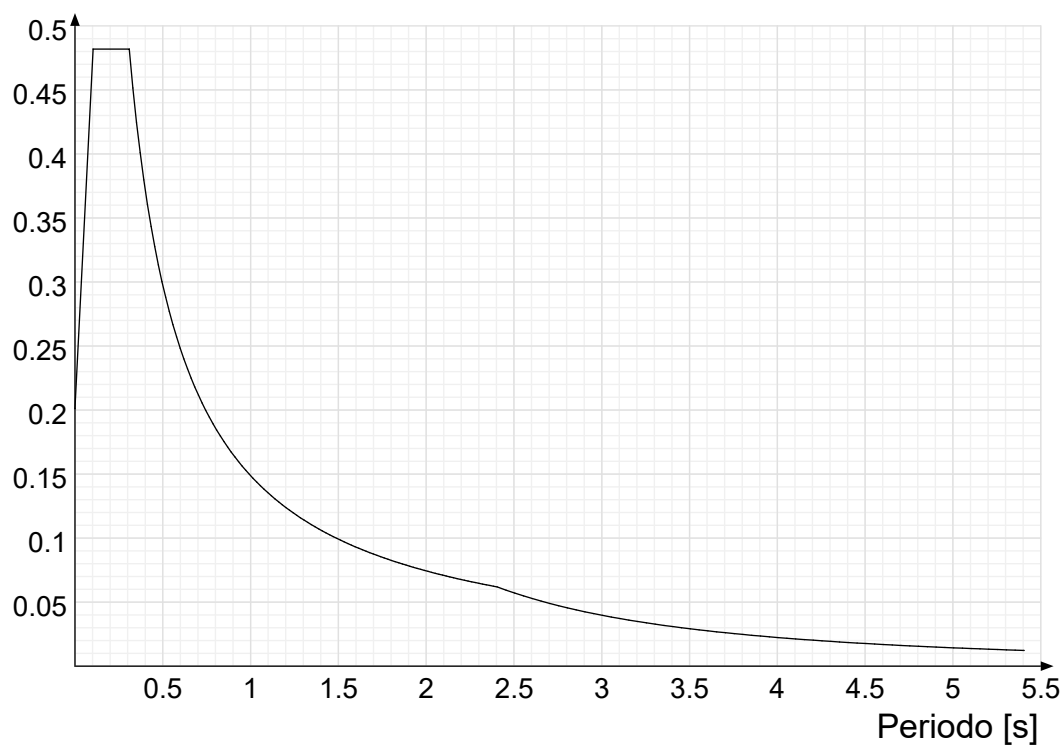
Categoria suolo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_s,30$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

In base alle categorie scelte si sono infine adottati i seguenti coefficienti di amplificazione e spettrali:

Si riportano infine gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati. Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Parametri di analisi

Si è condotta una analisi di tipo Lineare dinamica su una costruzione di calcestruzzo/legnolare in piantaregolare in altezza.

Le parti strutturali in c.a. sono inquadrabili nella tipologia Strutture a telaio $q_0=3.0 \cdot a_u/a_1$, con rapporto a_u/a_1 corrispondente a Strutture a telaio di un piano $a_u/a_1=1.1$.

Si è considerata una classe di duttilità Non dissipativa, a cui corrispondono per la struttura in esame i seguenti fattori di struttura:

Fattore di comportamento per sisma SLD X

1

Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1

Altri parametri che influenzano l'azione sismica di progetto sono riassunti in questo prospetto:

Smorzamento viscoso (%)	5	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]

Nell'analisi dinamica modale si sono analizzati 20 modi di vibrare.

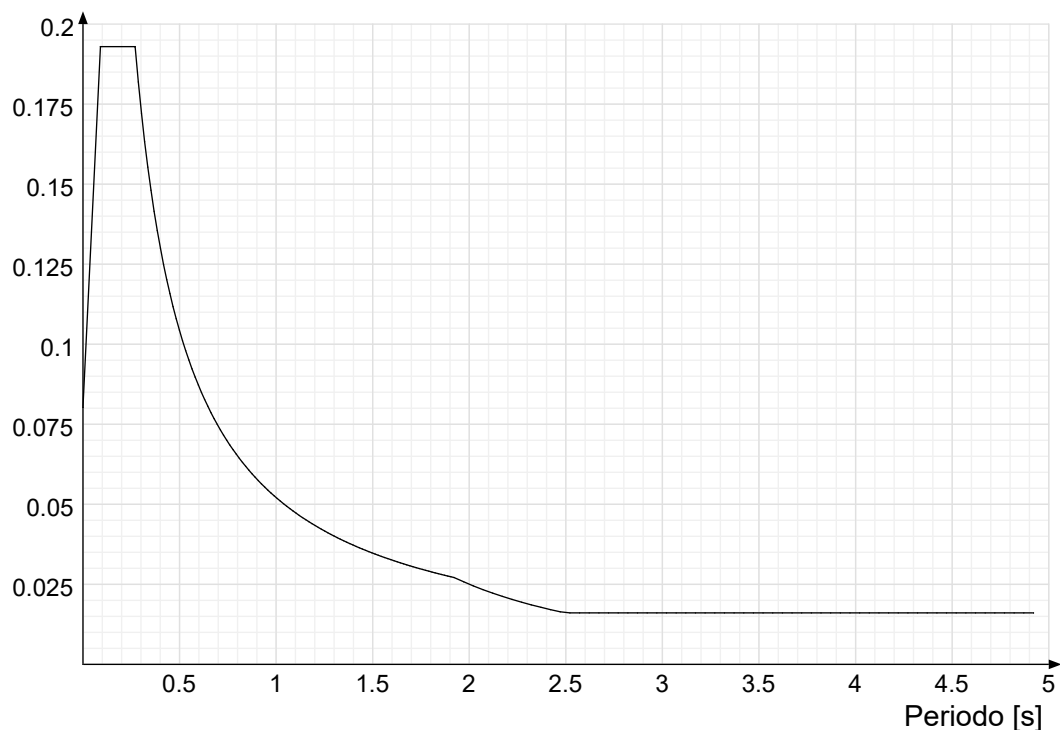
Per tenere conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, la normativa richiede di attribuire al centro di massa una eccentricità accidentale, in aggiunta alla eccentricità naturale della costruzione, mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo.

Nella struttura in oggetto si è applicata una eccentricità accidentale secondo il seguente prospetto:

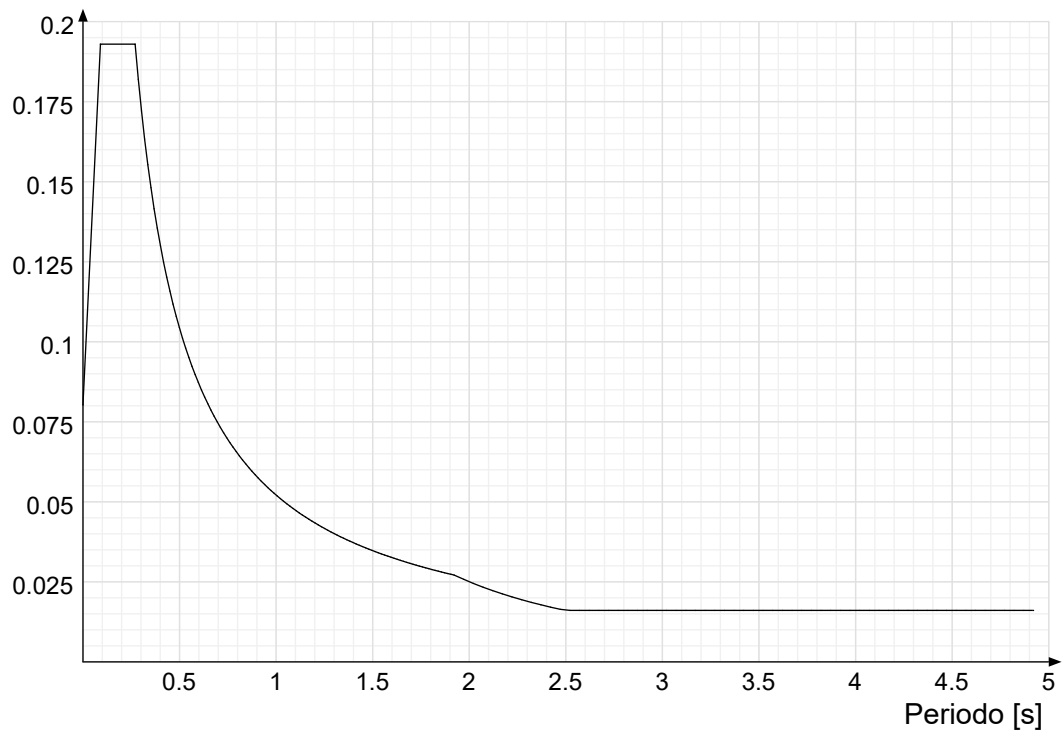
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "235"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "235"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "318"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "318"	0	[cm]

Si riportano infine gli spettri di risposta di progetto delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

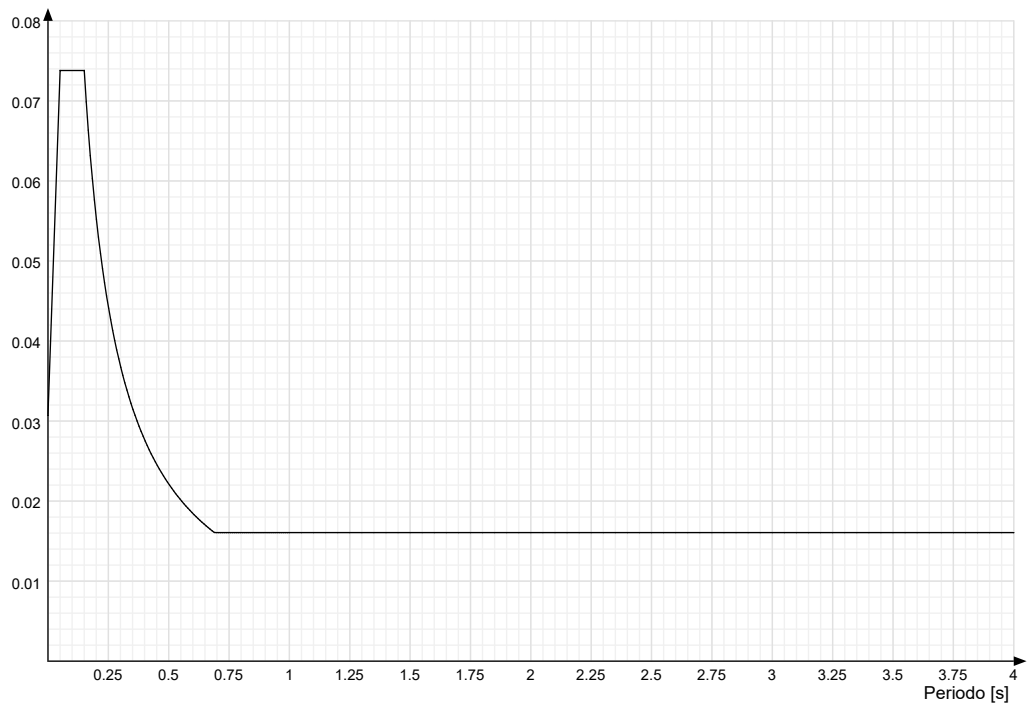
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5".



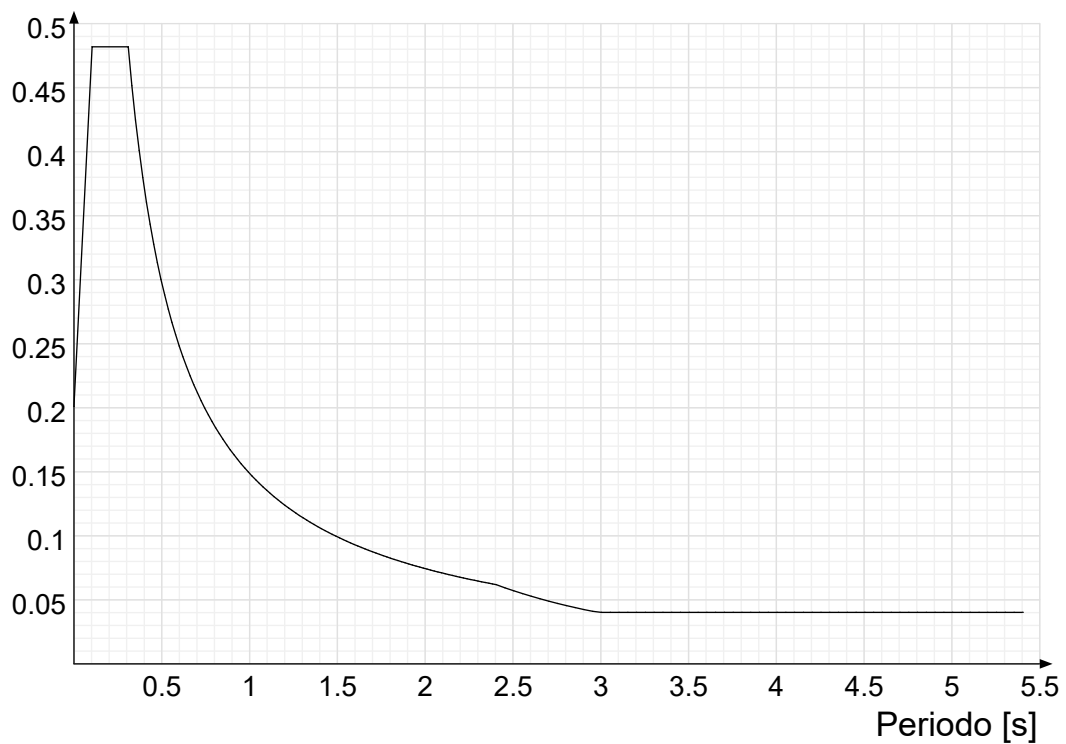
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5".



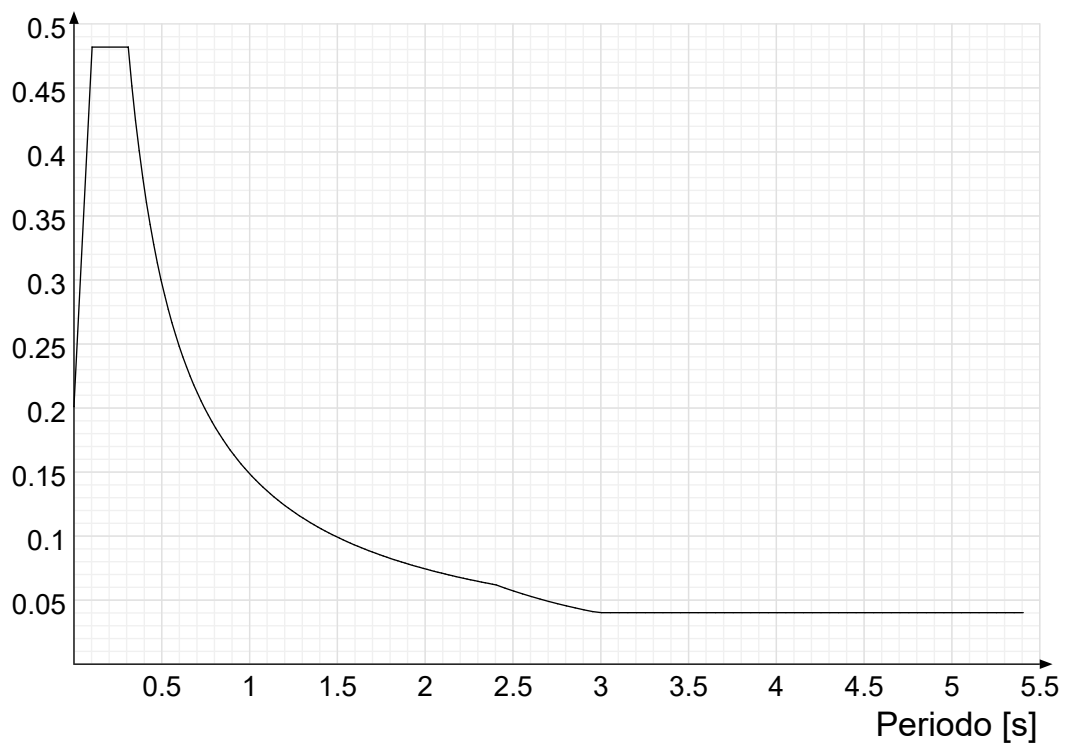
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5".



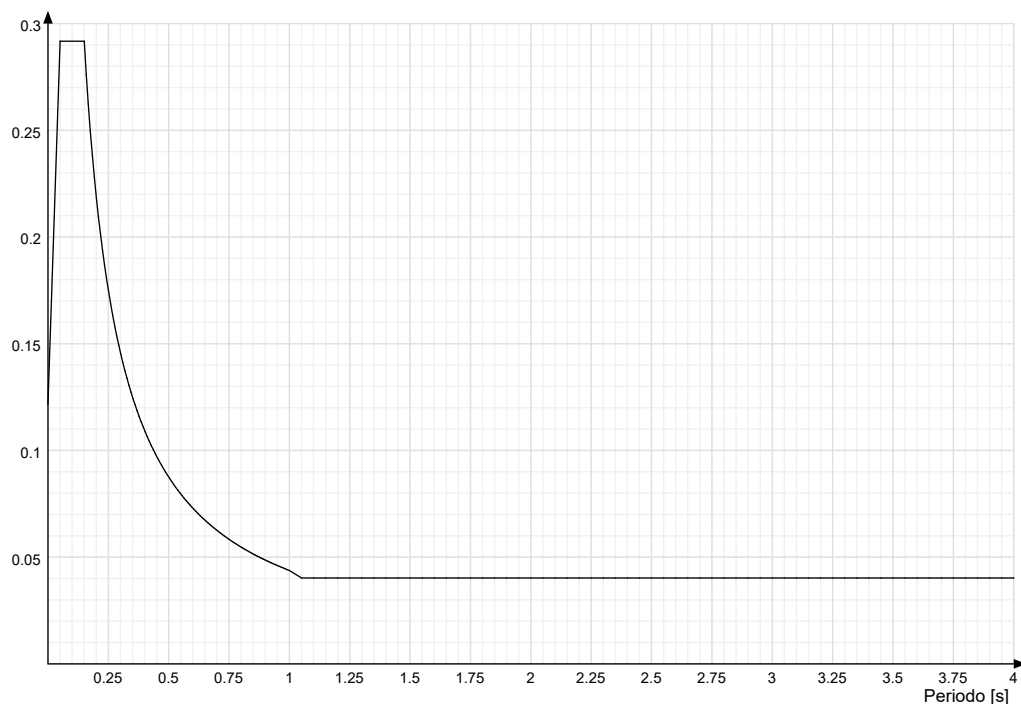
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5".



Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri geotecnici di verifica:

Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15

4.4 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

Problemi geotecnici e scelte tipologiche: contiene la valutazione eseguita dal progettista sulle problematiche geotecniche inerenti l'opera in oggetto, sulla base di quanto emerso dalle documentazioni esistenti, in particolare dalla relazione geologica del sito; a questo proposito è possibile richiamare i termini presenti nella carta geologica. Viene indicata la tipologia di fondazioni previste, le modalità costruttive, gli accertamenti preliminari necessari, gli eventuali interventi aggiuntivi richiesti (sbancamenti, consolidamenti, sistemi di drenaggio, abbassamento di falda, ecc.).

Tipologia di fondazione

Nella modellazione si è considerata la presenza di fondazioni superficiali, schematizzando il suolo con un letto di molle elastiche di assegnata rigidezza. In direzione orizzontale si è considerata la struttura bloccata.

I valori di default dei parametri di modellazione del suolo, cioè quelli adottati dove non diversamente specificato, sono i seguenti:

Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)

	3	[daN/cm ³]
K punta palo (default)	4	[daN/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm ²]

Per elementi nei quali si sono valutati i parametri geotecnici in funzione della stratigrafia sottostante si sono adottate le seguenti formulazioni di letteratura:

Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della capacità portante	Vesic	
Metodo di calcolo della pressione limite punta palo		Vesic

La resistenza limite offerta dai pali in direzione orizzontale e verticale è funzione dell'attrito e della coesione che si può sviluppare all'interfaccia con il terreno. Oltre ai dati del suolo, descritti nelle seguenti stratigrafie, hanno influenza anche i seguenti parametri:

Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7



Rappresentazione in pianta di tutti gli elementi strutturali di fondazione.

4.4.1 Elementi di fondazione

4.4.1.1 Fondazioni di piastre

Descrizione breve: descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle piastre di fondazione.

Stratigrafia: stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.

Sondaggio: è possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.

Estradosso: distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]

Deformazione volumetrica: valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

Angolo pendio: angolo del pendio rispetto l'orizzontale; il valore deve essere positivo per opere in sommità di un pendio mentre deve essere negativo per opere al piede di un pendio. [deg]

K verticale: coefficiente di sottofondo verticale del letto di molle. [daN/cm³]

Limite compressione: pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm²]

Limite trazione: pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm²]

Descrizione breve	Stratigrafia		Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione
	Sondaggio	Estradosso				
FS1	Piu' vicino in sito	0	0	3	10	0.001

Programma delle indagini e delle prove geotecniche



Immagine: planimetria della zona con indicate le posizioni delle verticali di indagine

4.5.1 Sondaggi del sito

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nome attribuito al sondaggio: Sondaggio

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

I valori sono espressi in cm

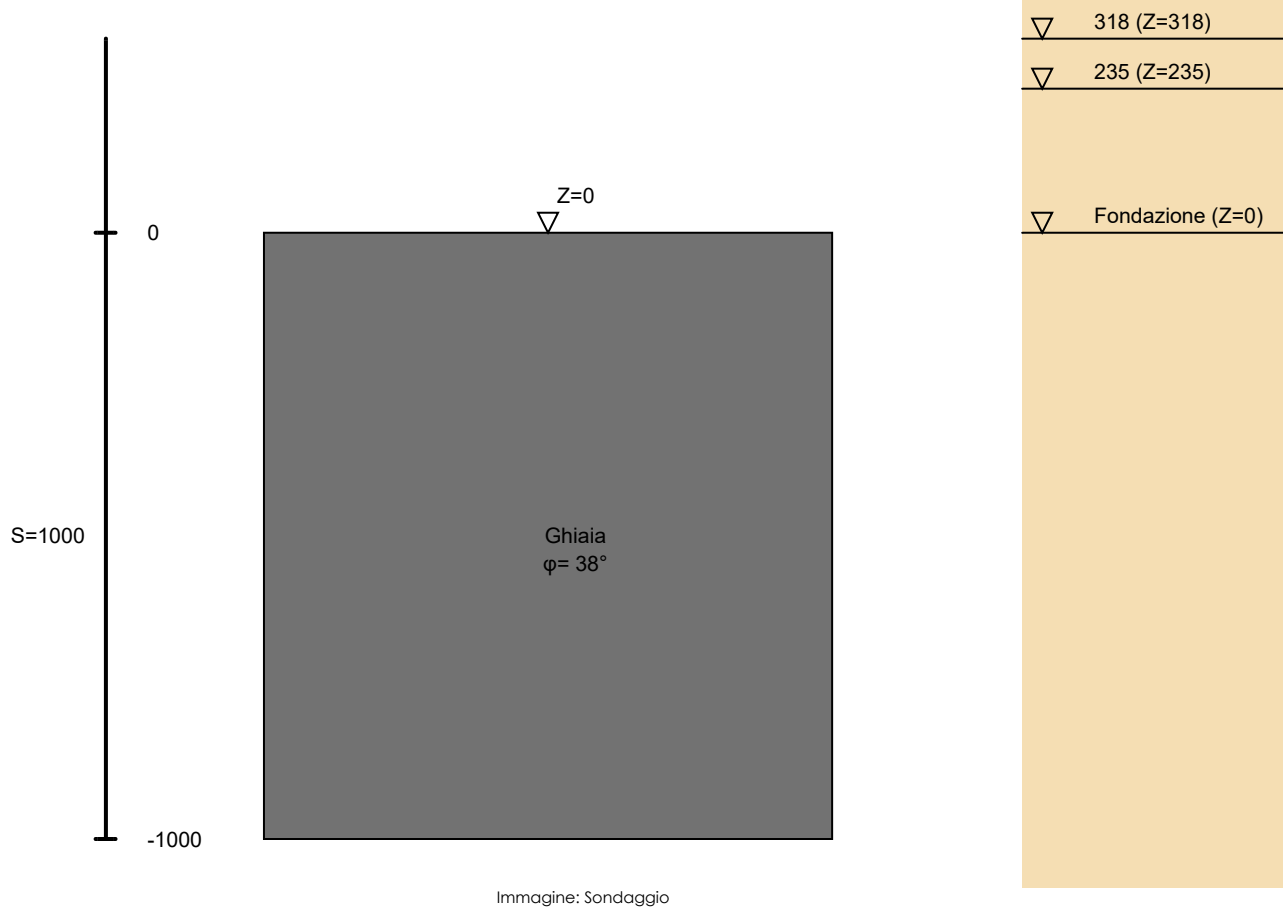


Immagine: Sondaggio

Stratigrafie**Terreno:** terreno mediamente uniforme presente nello strato.**Sp.:** spessore dello strato. [cm]**Liqf:** indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.**Kor,i:** coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Kor,s:** coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Kve,i:** coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Kve,s:** coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Eel,s:** modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**Eel,i:** modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**Eed,s:** modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**Eed,i:** modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**CC,s:** coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.**CC,i:** coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.**CR,s:** coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.**CR,i:** coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.**E0,s:** indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.**E0,i:** indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.**OCR,s:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.**OCR,i:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Ghiaia	1000	No	1	1	1	1	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

4.6.1 Terreni

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Fonte: origine dei dati dell'elemento.

Natura geologica: natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).

Coesione (c'): coesione efficace del terreno. [daN/cm²]

Coesione non drenata (Cu): coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [daN/cm²]

Angolo di attrito interno φ: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

Angolo di attrito di interfaccia δ: angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cls. [deg]

Coeff. a di adesione della coesione (0;1): coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm²]

v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Qualità roccia RQD (0;1): rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Fonte	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno φ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. a di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
Ghiaia	Massimo Giunchi	Granulare incoerente e (Sabbie)	0	0	38	25	1	0.38	0.00195	0.00215	900	0.3	0

4.7 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica

Modello di fondazione

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler. Le fondazioni a plinto superficiale sono modellate con un numero elevato di molle verticali elastiche agenti su nodi collegati rigidamente al nodo centrale. Le fondazioni a platea sono modellate con l'inserimento di molle verticali elastiche agenti nei nodi delle mesh.

Verifica di scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione superficiale viene eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa della fondazione, ricavato in base alla stratigrafia associata all'elemento, e trascurando, a favore di sicurezza, l'eventuale spinta passiva laterale.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione e, qualora fosse presente, la spinta passiva laterale.

Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (Rd) e quelle instabilizzanti (Ed):

$$Rd = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rs}$$

$$|Ed = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

dove:

- N = risultante delle forze normali al piano di scorrimento;
- Tx, Ty = componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;
- tan(phi) = coefficiente di attrito terreno-fondazione;
- ca = aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione;
- B, L = dimensioni della fondazione;
- alpha = fattore di riduzione della spinta passiva;
- Sp = spinta passiva dell'eventuale terreno laterale;
- gamma rs = fattore di sicurezza parziale per lo scorrimento;

Le normative prevedono che il fattore di sicurezza a scorrimento $FS=Rd/Ed$ sia non minore di un prefissato limite.

Verifica di capacità portante

La verifica di capacità portante della fondazione superficiale viene eseguita mediante formulazioni di letteratura geotecnica considerando le caratteristiche dei terreni sottostanti al piano di posa della fondazione, ricavati in base alla stratigrafia associata all'elemento.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

La verifica viene fatta raffrontando la portanza di progetto (Rd) con la sollecitazione di progetto (Ed); la prima deriva dalla portanza calcolata con metodi della letteratura geotecnica, ridotta da opportuni fattori di sicurezza parziali; la seconda viene valutata ricavando la risultante della sollecitazione scaricata al suolo con una integrazione delle pressioni nel tratto di calcolo. Le normative prevedono che il fattore di sicurezza alla capacità portante, espresso come rapporto tra il carico ultimo di progetto della fondazione (Rd) ed il carico agente (Ed), sia non minore di un prefissato limite.

La portanza di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura sono nate per la fondazione nastriforme indefinita ma aggiungono una serie di termini correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite agente su di una fondazione equivalente soggetta a carico centrato.

La determinazione della capacità portante ai fini della verifica è stata condotta secondo il metodo di Vesic, che viene descritto nei paragrafi successivi.

Metodo di Vesic

La capacità portante valutata attraverso la formula di Vesic risulta, nel caso generale:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ($\phi = 0$) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

γ	= peso di volume efficace dello strato di fondazione;
B	= larghezza efficace della fondazione ($B = B_f - 2e$);
L	= lunghezza efficace della fondazione ($L = L_f - 2e$);
c	= coesione dello strato di fondazione;
c_u	= coesione non drenata dello strato di fondazione;
q	= sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
N_c, N_q, N_γ	= fattori di capacità portante;
s_c, s_q, s_γ	= fattori di forma della fondazione;
d_c, d_q, d_γ	= fattori di profondità del piano di posa della fondazione;
i_c, i_q, i_γ	= fattori di inclinazione del carico;
b_c, b_q, b_γ	= fattori di inclinazione della base della fondazione;
g_c, g_q, g_γ	= fattori di inclinazione del piano campagna;

Nel caso di piano di campagna inclinato ($\beta > 0$) e $\phi = 0$, Vesic propone l'aggiunta, nella formula sopra definita, del termine $0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$ con $N_\gamma = -2 \cdot \tan \beta$

Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg\phi; \quad N_q = tg^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot tg\phi)}; \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg\phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot tg\phi \cdot (1 - \sin\phi)^2; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}; \quad i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi} \right)^m;$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi} \right)^{m+1}$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^o}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^o}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - tg\beta)^2; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^o}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^o}{147^\circ}; \quad b_q = (1 - \eta \cdot tg\phi)^2; \quad b_\gamma = b_q$$

$$k = \frac{D}{B_f} \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1); \quad k = arctg\left(\frac{D}{B_f}\right) \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} > 1); \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

phi = angolo di attrito dello strato di fondazione;

ca = aderenza alla base della fondazione;

nu = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale (nu = 0 se orizzontale);

beta = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna;

Influenza degli strati sulla capacità portante

Le formulazioni utilizzate per la portanza prevedono la presenza di uno stesso terreno nella zona interessata dalla potenziale rottura. In prima approssimazione lo spessore di tale zona è pari a:

$$H = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \tan(45^\circ + \phi/2)$$

In presenza di stratificazioni di terreni diversi all'interno di tale zona, il calcolo diventa più complesso; non esiste una metodologia univoca per questi casi, differenti autori hanno proposto soluzioni diverse a seconda dei casi che si possono presentare. In prima approssimazione, nel caso di stratificazioni, viene trovata una media delle caratteristiche dei terreni, pesata sullo spessore degli strati interessati. Nel caso in cui il primo strato incontrato sia coesivo viene anche verificato che la compressione media agente sulla fondazione non superi la tensione limite di espulsione, circostanza che provocherebbe il rifluimento del terreno da sotto la fondazione, rendendo impossibile la portanza.

La tensione limite di espulsione q_{ult} per terreno coesivo viene calcolata come:

$$q_{ult} = 4c + q$$

dove c è la coesione e q è il sovraccarico agente sul piano di posa.

Influenza del sisma sulla capacità portante

La capacità portante nelle combinazioni sismiche viene valutata mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica. L'**effetto inerziale** prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze T parallele al piano di posa e carico normale N) e dell'eccentricità (rapporto tra momento M e carico normale N) delle azioni in fondazione, e produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace.

L'**effetto cinematico** si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale k_h , cioè dell'accelerazione

normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. L'effetto è più marcato su terreni granulari, mentre nei suoli coesivi è poco rilevante.

Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi e (earthquake), valutati secondo **Paolucci** e **Pecker**:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{\text{tg}\phi}\right)^{0.35}; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h; \quad e_y = e_q$$

4.8 Verifiche delle fondazioni

4.8.1 Verifiche piastre C.A. di fondazione

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

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

A. sup.: area barre armatura superiori. [cm²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [cm²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [daN·cm]

N: sforzo normale. [daN]

Mu: momento flettente ultimo. [daN·cm]

Nu: sforzo normale ultimo. [daN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

σc: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σlim: tensione limite. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm²]

Pos.: posizione dell'armatura.

A. efficace: area efficace. [cm²]

A. min: area minima. [cm²]

Comb.: combinazione.

Fh: componente orizzontale del carico. [daN]

Fv: componente verticale del carico. [daN]

Cnd: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).

Ad: adesione di progetto. [daN/cm²]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

RPl: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm]

γR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto. [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

ID: indice della verifica di capacità portante.

Fx: componente lungo x del carico. [daN]

Fy: componente lungo y del carico. [daN]

Fz: componente verticale del carico. [daN]

Mx: componente lungo x del momento. [daN·cm]

My: componente lungo y del momento. [daN·cm]

ix: inclinazione del carico in x. [deg]

iy: inclinazione del carico in y. [deg]

ex: eccentricità del carico in x. [cm]

ey: eccentricità del carico in y. [cm]

B': larghezza efficace. [cm]

L': lunghezza efficace. [cm]

Cnd: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).

C: coesione di progetto. [daN/cm²]

Qs: sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm²]

Rd: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.

N:

Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.

Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.

Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.

S:

Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.

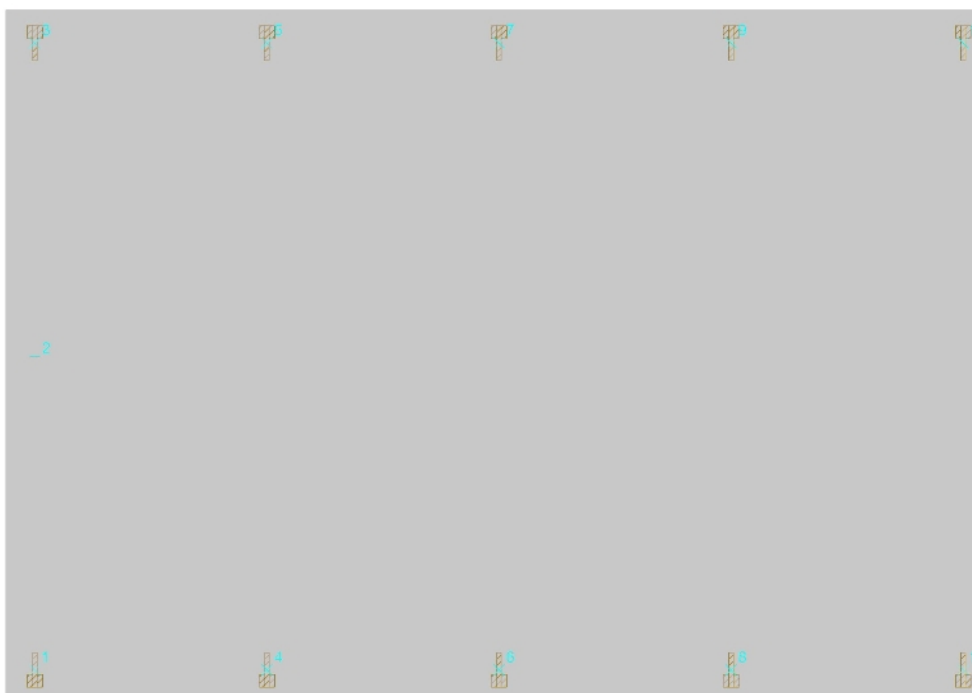
Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.

Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.

D:**Dq:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.**Dc:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.**Dg:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.**I:****Iq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.**Ic:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.**Ig:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.**B:****Bq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.**Bc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.**Bg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.**G:****Gq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.**Gc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.**Gg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.**P:****Pq:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.**Pc:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.**Pg:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.**E:****Eq:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.**Ec:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.**Eg:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.**Platea a "Fondazione"**

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

Geometria

**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-31.7; -31; 0), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi**Verifiche SLU flessione nei nodi**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
156	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLV 3	49254	0	49794	0	1.011	Si
6	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLV 1	49122	0	49794	0	1.0137	Si
162	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLV 15	49066	0	49794	0	1.0148	Si
149	X	100	15	2.51	4.2	2.51	4.2	SLV 11	100673	0	102292	0	1.0161	Si
12	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLV 13	48406	0	49794	0	1.0287	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
162	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLD 15	31270	0	49794	0	1.5924	Si
12	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLD 13	30476	0	49794	0	1.6339	Si
156	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLD 3	30254	0	49794	0	1.6459	Si
6	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLD 1	29899	0	49794	0	1.6654	Si
149	X	100	15	2.51	4.2	2.51	4.2	SLD 7	58464	0	102292	0	1.7496	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
12	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 10	39708	0	-20.3	149.4	15	Si
6	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 10	37553	0	-19.2	149.4	15	Si
162	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 12	36280	0	-18.5	149.4	15	Si
21	Y	75.3	15	1.89	3.4	1.89	3.4	SLE RA 10	51581	0	-17.5	149.4	15	Si
156	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 12	33638	0	-17.2	149.4	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
12	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 10	39708	0	166.2	3600	15	Si
6	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 10	37553	0	157.2	3600	15	Si
162	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 12	36280	0	151.8	3600	15	Si
21	Y	75.3	15	1.89	3.4	1.89	3.4	SLE RA 10	51581	0	143.3	3600	15	Si
156	Y	50	15	1.26	3.4	1.26	3.4	SLE RA 12	33638	0	140.8	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Verifiche area minima longitudinali nei nodi

Nodo	Dir.	Pos.	A. efficace	A. min	c.s.	Verifica
2	X	Inferiore	1.26	0.75	1.6755	Si
123	Y	Inferiore	2.51	1.5	1.6755	Si
123	X	Superiore	2.51	1.5	1.6755	Si
123	X	Inferiore	2.51	1.5	1.6755	Si
122	Y	Superiore	2.51	1.5	1.6755	Si

Verifiche geotecniche**Dati geometrici dell'impronta di calcolo**

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 505; 346.8; -15

Lato minore B dell'impronta: 755.6

Lato maggiore L dell'impronta: 1073.4

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 811098.3

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 2.97

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 4	2908	-44776	LT	0	25	0	1.1	19270	2908	6.63	Si
SLV 7	6489	-44775	LT	0	25	0	1.1	19270	6489	2.97	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 7.75 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γs: 1950 daN/m3

Coefficiente sismico pseudo-statico Kh nel volume di terreno sottostante la fondazione per verifiche in SLD: 0.08

Coefficiente sismico pseudo-statico Kh nel volume di terreno sottostante la fondazione per verifiche in SLV: 0.201

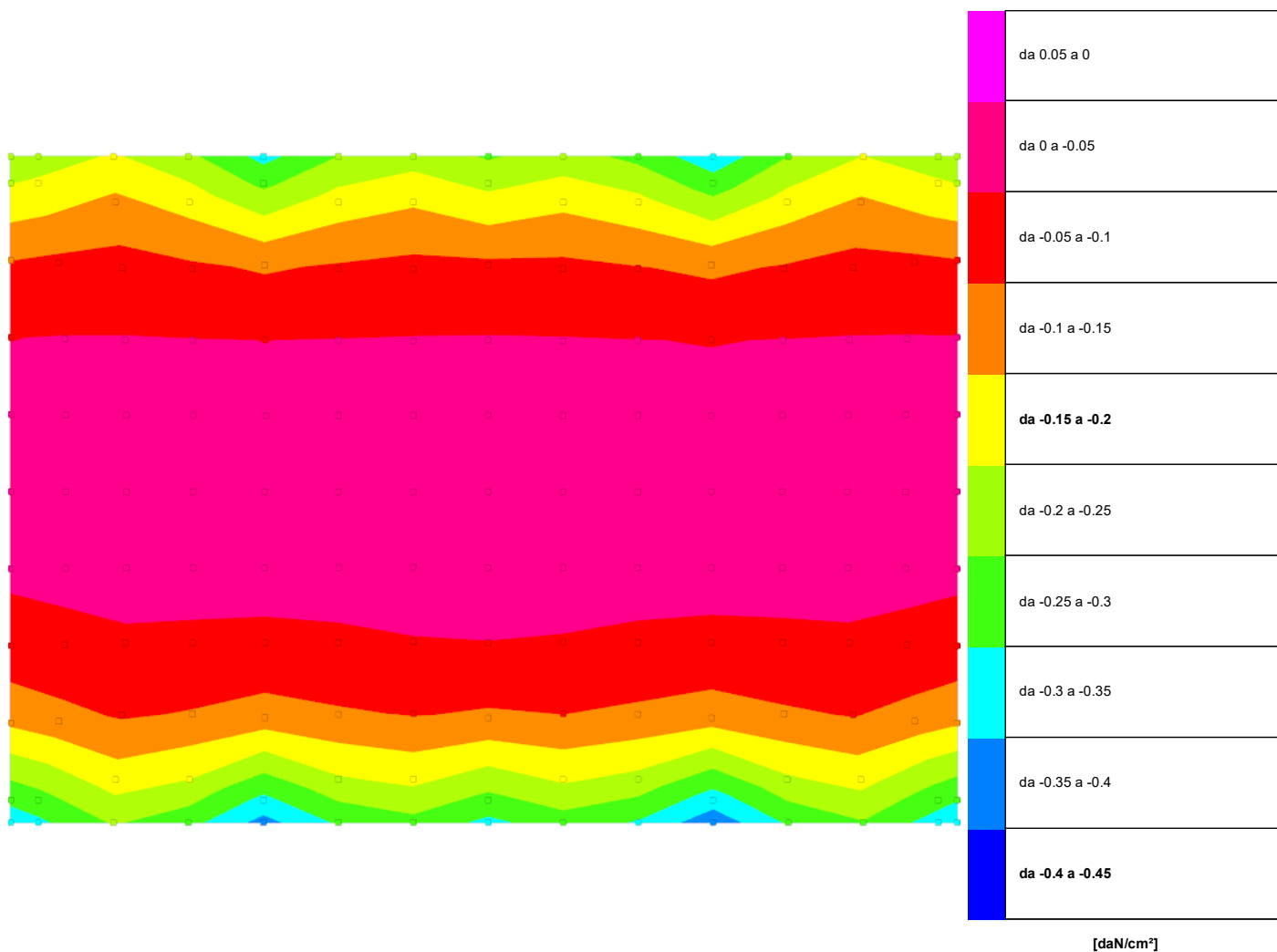
Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 157.61

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 38	0	1745	-75717	1400451	219828	0	1	3	18	719	1068	LT	0	38	0	2.3	12542948	75717	165.66	Si
2	SLV 9	767	-6444	-44778	1892015	312302	1	-8	7	42	671	1059	LT	0	38	0	2.3	7057565	44778	157.61	Si
3	SLD 9	271	-2580	-44777	778850	167318	0	-3	4	17	721	1066	LT	0	38	0	2.3	11020702	44777	246.13	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - Fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E		
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	49	61	78	1.53	1.54	0.73	1	1	1	0.96	0.96	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	49	61	78	1.49	1.51	0.75	1	1	1	0.78	0.77	0.66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.94	0.9
3	49	61	78	1.53	1.54	0.73	1	1	1	0.91	0.91	0.86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.96	0.97	0.96

4.8.2 Pressioni terreno in SLU



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.3841 al nodo di indice 12, di coordinate x = 765, y = -31, z = 0, nel contesto SLU 36.

Spostamento estremo minimo -0.12803 al nodo di indice 12, di coordinate x = 765, y = -31, z = 0, nel contesto SLU 36.

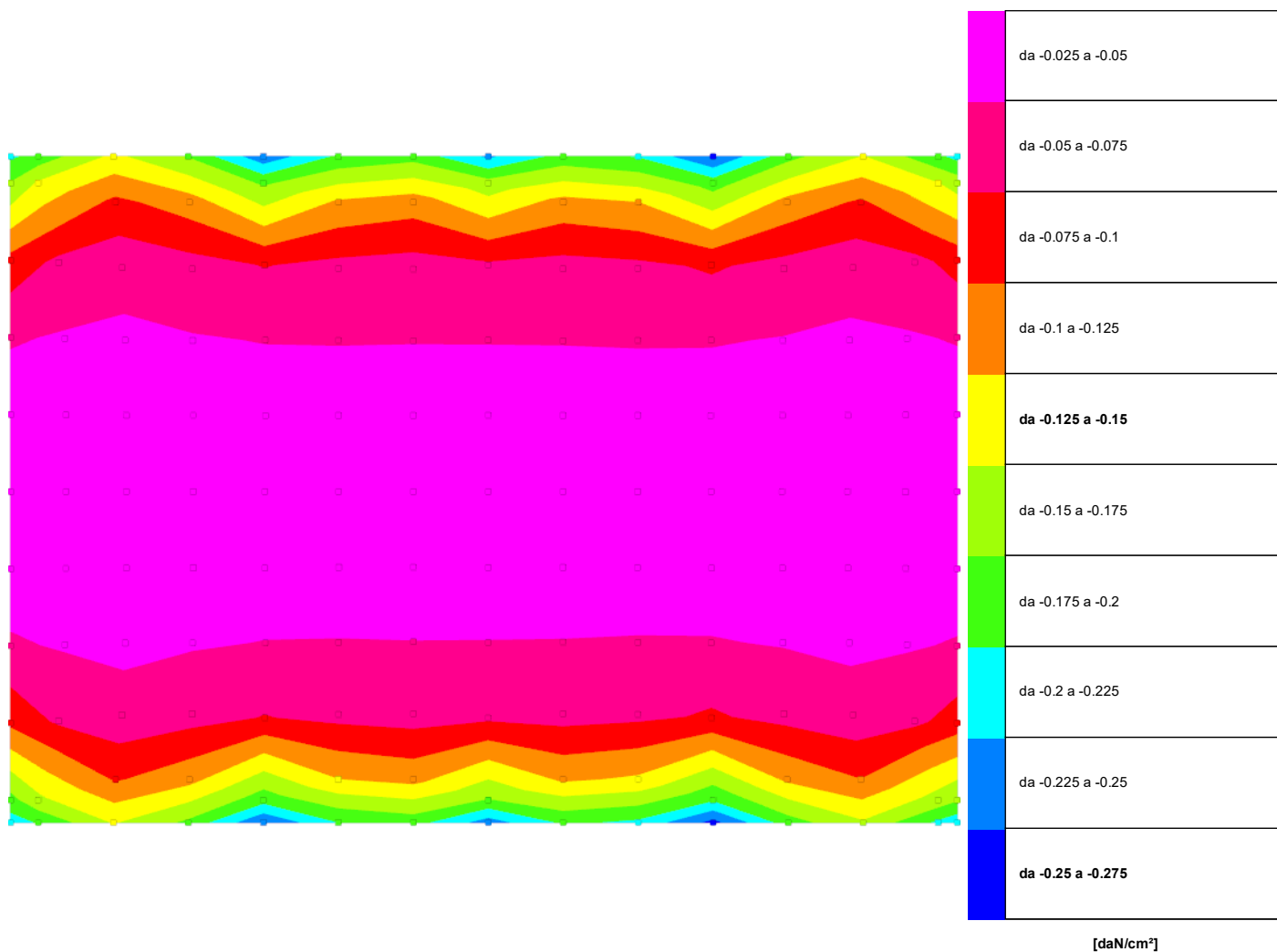
Spostamento estremo massimo -0.00811 al nodo di indice 71, di coordinate x = 843, y = 258, z = 0, nel contesto SLU 10.

Nodo		Pressione minima			Pressione massima		
Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore	
2	SLU 36	-0.11051	-0.33154	SLU 4	-0.03092	-0.09276	
3	SLU 36	-0.10341	-0.31022	SLU 4	-0.02928	-0.08785	
4	SLU 36	-0.08138	-0.24415	SLU 4	-0.02763	-0.08288	
5	SLU 36	-0.09359	-0.28076	SLU 4	-0.03492	-0.10477	
6	SLU 36	-0.12281	-0.36842	SLU 4	-0.0448	-0.13441	
7	SLU 36	-0.09728	-0.29184	SLU 4	-0.03724	-0.11172	
8	SLU 36	-0.08829	-0.26488	SLU 4	-0.03334	-0.10003	
9	SLU 36	-0.10411	-0.31234	SLU 4	-0.03681	-0.11044	
10	SLU 36	-0.09089	-0.27268	SLU 4	-0.03448	-0.10344	
11	SLU 36	-0.10138	-0.30414	SLU 4	-0.03903	-0.11709	
12	SLU 36	-0.12803	-0.3841	SLU 4	-0.04707	-0.14121	
13	SLU 36	-0.0973	-0.29191	SLU 4	-0.03641	-0.10923	
14	SLU 36	-0.08449	-0.25348	SLU 4	-0.02835	-0.08504	
15	SLU 36	-0.10787	-0.3236	SLU 4	-0.02929	-0.08787	
16	SLU 36	-0.11395	-0.34184	SLU 4	-0.0303	-0.0909	
17	SLU 36	-0.09598	-0.28794	SLU 4	-0.03069	-0.09208	
18	SLU 36	-0.08978	-0.26935	SLU 4	-0.02947	-0.08841	
19	SLU 36	-0.1043	-0.31289	SLU 4	-0.04123	-0.1237	
20	SLU 36	-0.08855	-0.26564	SLU 4	-0.03444	-0.10331	
21	SLU 36	-0.10882	-0.32646	SLU 4	-0.04321	-0.12963	
22	SLU 36	-0.09377	-0.28131	SLU 4	-0.02967	-0.08901	

23	SLU 36	-0.09912	-0.29737	SLU 4	-0.03051	-0.09153
24	SLU 36	-0.05829	-0.17488	SLU 4	-0.02428	-0.07284
25	SLU 36	-0.06054	-0.18162	SLU 4	-0.02495	-0.07485
26	SLU 36	-0.06658	-0.19975	SLU 4	-0.0289	-0.0867
27	SLU 36	-0.0692	-0.20759	SLU 4	-0.03	-0.09001
28	SLU 36	-0.06867	-0.206	SLU 4	-0.03012	-0.09035
29	SLU 36	-0.07156	-0.21468	SLU 4	-0.03139	-0.09418
30	SLU 36	-0.06238	-0.18714	SLU 4	-0.02735	-0.08206
31	SLU 36	-0.06422	-0.19265	SLU 4	-0.02816	-0.08448
32	SLU 38	-0.04753	-0.1426	SLU 1	-0.0209	-0.06269
33	SLU 38	-0.04834	-0.14503	SLU 1	-0.02066	-0.06199
34	SLU 38	-0.04063	-0.1219	SLU 1	-0.0192	-0.0576
35	SLU 38	-0.03939	-0.11818	SLU 1	-0.01904	-0.05713
36	SLU 38	-0.04276	-0.12828	SLU 1	-0.02226	-0.06677
37	SLU 38	-0.03586	-0.10759	SLU 1	-0.01905	-0.05715
38	SLU 38	-0.04113	-0.1234	SLU 1	-0.02151	-0.06453
39	SLU 38	-0.03151	-0.09453	SLU 1	-0.0174	-0.05219
40	SLU 38	-0.03243	-0.0973	SLU 1	-0.0177	-0.0531
41	SLU 38	-0.03537	-0.10612	SLU 1	-0.01938	-0.05815
42	SLU 38	-0.03661	-0.10983	SLU 1	-0.01994	-0.05982
43	SLU 38	-0.0356	-0.10681	SLU 1	-0.01959	-0.05876
44	SLU 38	-0.03439	-0.10318	SLU 1	-0.01904	-0.05712
45	SLU 38	-0.03309	-0.09926	SLU 1	-0.01835	-0.05505
46	SLU 38	-0.03227	-0.09681	SLU 1	-0.01799	-0.05397
47	SLU 38	-0.0207	-0.06209	SLU 1	-0.0126	-0.03781
48	SLU 38	-0.02061	-0.06183	SLU 1	-0.01235	-0.03704
49	SLU 34	-0.01833	-0.055	SLU 1	-0.01223	-0.03669
50	SLU 34	-0.01827	-0.05481	SLU 1	-0.01232	-0.03696
51	SLU 30	-0.01729	-0.05188	SLU 10	-0.01162	-0.03487
52	SLU 30	-0.01737	-0.0521	SLU 10	-0.0117	-0.03509
53	SLU 30	-0.01772	-0.05316	SLU 10	-0.01244	-0.03731
54	SLU 30	-0.01788	-0.05363	SLU 10	-0.01258	-0.03774
55	SLU 30	-0.0175	-0.0525	SLU 10	-0.01187	-0.03562
56	SLU 30	-0.01764	-0.05292	SLU 10	-0.01196	-0.03589
57	SLU 30	-0.01741	-0.05224	SLU 10	-0.01222	-0.03665
58	SLU 30	-0.01755	-0.05264	SLU 10	-0.01238	-0.03715
59	SLU 30	-0.01673	-0.05019	SLU 10	-0.01132	-0.03397
60	SLU 30	-0.01695	-0.05085	SLU 10	-0.01161	-0.03484
61	SLU 30	-0.01685	-0.05055	SLU 10	-0.01148	-0.03443
62	SLU 30	-0.01479	-0.04436	SLU 10	-0.00914	-0.02743
63	SLU 30	-0.01461	-0.04383	SLU 10	-0.00895	-0.02686
64	SLU 30	-0.01499	-0.04497	SLU 10	-0.00879	-0.02636
65	SLU 30	-0.01484	-0.04453	SLU 10	-0.00861	-0.02583
66	SLU 30	-0.01473	-0.0442	SLU 10	-0.00838	-0.02513
67	SLU 30	-0.01467	-0.044	SLU 10	-0.00822	-0.02467
68	SLU 30	-0.0149	-0.04469	SLU 10	-0.00838	-0.02515
69	SLU 30	-0.01481	-0.04444	SLU 10	-0.00822	-0.02467
70	SLU 30	-0.0148	-0.04439	SLU 10	-0.00828	-0.02484
71	SLU 30	-0.01473	-0.0442	SLU 10	-0.00811	-0.02433
72	SLU 30	-0.01457	-0.0437	SLU 10	-0.00828	-0.02483
73	SLU 30	-0.01442	-0.04325	SLU 10	-0.0082	-0.02461
74	SLU 30	-0.01462	-0.04386	SLU 10	-0.00839	-0.02516
75	SLU 30	-0.01446	-0.04338	SLU 10	-0.00823	-0.02469
76	SLU 30	-0.01449	-0.04346	SLU 10	-0.00828	-0.02485
77	SLU 30	-0.0137	-0.04111	SLU 10	-0.00888	-0.02664
78	SLU 30	-0.01356	-0.04069	SLU 10	-0.00869	-0.02606
79	SLU 30	-0.01422	-0.04267	SLU 10	-0.009	-0.02701
80	SLU 30	-0.01406	-0.04219	SLU 10	-0.00881	-0.02642
81	SLU 30	-0.01423	-0.04269	SLU 10	-0.00883	-0.02648
82	SLU 30	-0.01413	-0.04239	SLU 10	-0.00865	-0.02596
83	SLU 30	-0.01435	-0.04306	SLU 10	-0.00892	-0.02676
84	SLU 30	-0.01407	-0.04221	SLU 10	-0.00875	-0.02626
85	SLU 30	-0.01423	-0.0427	SLU 10	-0.00874	-0.02623
86	SLU 30	-0.01431	-0.04292	SLU 10	-0.00884	-0.02652
87	SLU 30	-0.01421	-0.04262	SLU 10	-0.00866	-0.02599
88	SLU 30	-0.01416	-0.04248	SLU 10	-0.00882	-0.02647
89	SLU 30	-0.0141	-0.04231	SLU 10	-0.00879	-0.02638
90	SLU 30	-0.01406	-0.04217	SLU 10	-0.00871	-0.02614
91	SLU 30	-0.01407	-0.04222	SLU 10	-0.00868	-0.02603
92	SLU 27	-0.01432	-0.04295	SLU 12	-0.00913	-0.0274
93	SLU 27	-0.01424	-0.04272	SLU 12	-0.00901	-0.02702
94	SLU 27	-0.01411	-0.04234	SLU 12	-0.00893	-0.02679
95	SLU 27	-0.01407	-0.04222	SLU 12	-0.00887	-0.0266
96	SLU 27	-0.01423	-0.04268	SLU 12	-0.00907	-0.0272
97	SLU 27	-0.01416	-0.04247	SLU 12	-0.00896	-0.02687
98	SLU 27	-0.01437	-0.0431	SLU 12	-0.00912	-0.02737
99	SLU 27	-0.01428	-0.04285	SLU 12	-0.00899	-0.02697
100	SLU 27	-0.01437	-0.04312	SLU 12	-0.00913	-0.02739
101	SLU 27	-0.01426	-0.04278	SLU 12	-0.00898	-0.02693
102	SLU 27	-0.01405	-0.04214	SLU 12	-0.00884	-0.02651
103	SLU 27	-0.01427	-0.04281	SLU 12	-0.00918	-0.02755
104	SLU 27	-0.0141	-0.04231	SLU 12	-0.00896	-0.02687
105	SLU 27	-0.01382	-0.04147	SLU 12	-0.00904	-0.02713
106	SLU 27	-0.01364	-0.04092	SLU 12	-0.00875	-0.02625
107	SLU 27	-0.01585	-0.04754	SLU 8	-0.01122	-0.03367
108	SLU 27	-0.01592	-0.04775	SLU 8	-0.0113	-0.0339
109	SLU 27	-0.01634	-0.04901	SLU 8	-0.01177	-0.0353
110	SLU 36	-0.0165	-0.04951	SLU 4	-0.01186	-0.03557
111	SLU 27	-0.01635	-0.04906	SLU 8	-0.01166	-0.03499
112	SLU 27	-0.01644	-0.04931	SLU 8	-0.01174	-0.03523
113	SLU 27	-0.0157	-0.0471	SLU 8	-0.01105	-0.03314
114	SLU 36	-0.01672	-0.05017	SLU 4	-0.01194	-0.03583
115	SLU 36	-0.01693	-0.0508	SLU 4	-0.01203	-0.03608
116	SLU 27	-0.01599	-0.04797	SLU 8	-0.01116	-0.03349

117	SLU 27	-0.01598	-0.04795	SLU 8	-0.01113	-0.0334
118	SLU 27	-0.01611	-0.04833	SLU 8	-0.01118	-0.03355
119	SLU 27	-0.01597	-0.04792	SLU 8	-0.01098	-0.03295
120	SLU 36	-0.01686	-0.05059	SLU 4	-0.01109	-0.03327
121	SLU 36	-0.01633	-0.04898	SLU 4	-0.01079	-0.03236
122	SLU 36	-0.02801	-0.08403	SLU 4	-0.01722	-0.05165
123	SLU 36	-0.02884	-0.08652	SLU 4	-0.01758	-0.05275
124	SLU 36	-0.03032	-0.09096	SLU 4	-0.01824	-0.05473
125	SLU 36	-0.03155	-0.09466	SLU 4	-0.01877	-0.05631
126	SLU 36	-0.03114	-0.09343	SLU 4	-0.0186	-0.05579
127	SLU 36	-0.03239	-0.09718	SLU 4	-0.01914	-0.05741
128	SLU 36	-0.02652	-0.07955	SLU 4	-0.01657	-0.04972
129	SLU 36	-0.02707	-0.08122	SLU 4	-0.01678	-0.05033
130	SLU 36	-0.03017	-0.09052	SLU 4	-0.01794	-0.05382
131	SLU 36	-0.03717	-0.11152	SLU 4	-0.021	-0.063
132	SLU 36	-0.03567	-0.10701	SLU 4	-0.02035	-0.06105
133	SLU 36	-0.02968	-0.08904	SLU 4	-0.01754	-0.05262
134	SLU 36	-0.02976	-0.08928	SLU 4	-0.01753	-0.05258
135	SLU 36	-0.03357	-0.10071	SLU 4	-0.01887	-0.05662
136	SLU 36	-0.03284	-0.09852	SLU 4	-0.01846	-0.05539
137	SLU 38	-0.05188	-0.15565	SLU 1	-0.02818	-0.08453
138	SLU 38	-0.05384	-0.16153	SLU 1	-0.02904	-0.08711
139	SLU 38	-0.05849	-0.17546	SLU 1	-0.03106	-0.09317
140	SLU 38	-0.06157	-0.1847	SLU 1	-0.03241	-0.09722
141	SLU 38	-0.05637	-0.1691	SLU 1	-0.03021	-0.09063
142	SLU 38	-0.05914	-0.17742	SLU 1	-0.03144	-0.09431
143	SLU 38	-0.04621	-0.13864	SLU 1	-0.02586	-0.07757
144	SLU 38	-0.04755	-0.14264	SLU 1	-0.02645	-0.07935
145	SLU 38	-0.06718	-0.20155	SLU 1	-0.03467	-0.10401
146	SLU 38	-0.06401	-0.19204	SLU 1	-0.03343	-0.10029
147	SLU 38	-0.08727	-0.2618	SLU 1	-0.04354	-0.13063
148	SLU 38	-0.07085	-0.21254	SLU 1	-0.03637	-0.10911
149	SLU 38	-0.09227	-0.27681	SLU 1	-0.04574	-0.13722
150	SLU 38	-0.0645	-0.19349	SLU 1	-0.03364	-0.10092
151	SLU 38	-0.06687	-0.20061	SLU 1	-0.0346	-0.10381
152	SLU 38	-0.07972	-0.23917	SLU 1	-0.03955	-0.11866
153	SLU 38	-0.07596	-0.22789	SLU 1	-0.03803	-0.1141
154	SLU 38	-0.06455	-0.19366	SLU 1	-0.03336	-0.10009
155	SLU 38	-0.07955	-0.23865	SLU 1	-0.03986	-0.11957
156	SLU 38	-0.1054	-0.3162	SLU 1	-0.05094	-0.15281
157	SLU 38	-0.08323	-0.24969	SLU 1	-0.04137	-0.12412
158	SLU 38	-0.07367	-0.22102	SLU 1	-0.03722	-0.11165
159	SLU 38	-0.08509	-0.25528	SLU 1	-0.04207	-0.12622
160	SLU 38	-0.07634	-0.22902	SLU 1	-0.03838	-0.11513
161	SLU 38	-0.08801	-0.26402	SLU 1	-0.04347	-0.13042
162	SLU 38	-0.11116	-0.33479	SLU 1	-0.05365	-0.16096
163	SLU 38	-0.08346	-0.25037	SLU 1	-0.04157	-0.12471
164	SLU 38	-0.06648	-0.19944	SLU 1	-0.03421	-0.10262
165	SLU 38	-0.07662	-0.22985	SLU 1	-0.03883	-0.1149
166	SLU 38	-0.07946	-0.23837	SLU 1	-0.03946	-0.11838

4.8.3 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.25816 al nodo di indice 12, di coordinate x = 765, y = -31, z = 0, nel contesto SLV 5.

Spostamento estremo minimo -0.08605 al nodo di indice 12, di coordinate x = 765, y = -31, z = 0, nel contesto SLV 5.

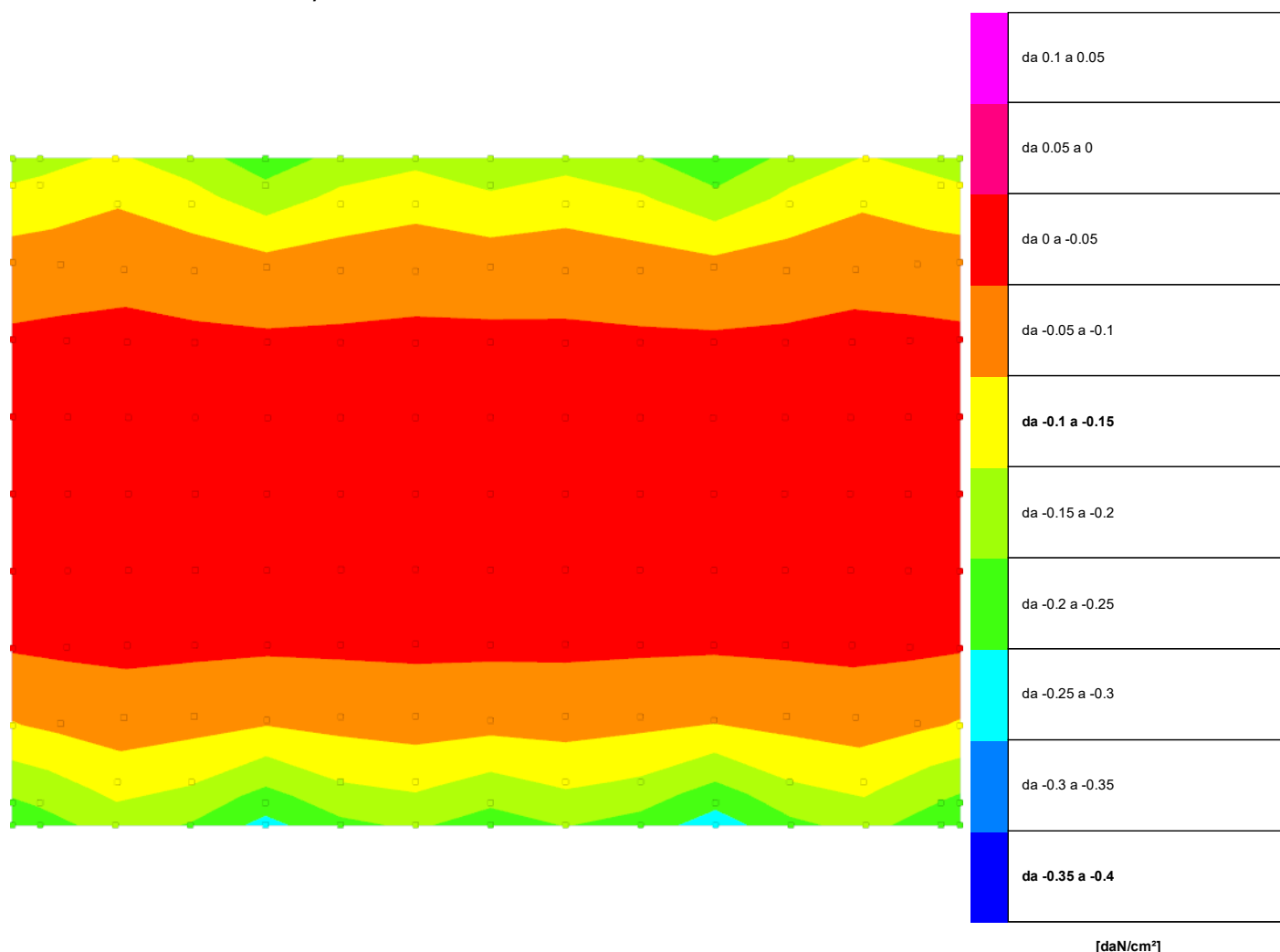
Spostamento estremo massimo -0.00698 al nodo di indice 59, di coordinate x = 510, y = 173, z = 0, nel contesto SLV 5.

Nodo		Pressione minima			Pressione massima		
Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore	
2	SLV 5	-0.07064	-0.21191	SLV 11	-0.01274	-0.03822	
3	SLV 5	-0.06581	-0.19742	SLV 11	-0.0142	-0.04261	
4	SLV 5	-0.04926	-0.14779	SLV 11	-0.01972	-0.05917	
5	SLV 5	-0.06003	-0.18008	SLV 11	-0.0217	-0.06511	
6	SLV 9	-0.08317	-0.2495	SLV 7	-0.02195	-0.06586	
7	SLV 9	-0.06644	-0.19932	SLV 7	-0.01878	-0.05633	
8	SLV 5	-0.06296	-0.18887	SLV 11	-0.01435	-0.04306	
9	SLV 9	-0.07923	-0.23768	SLV 7	-0.00943	-0.02829	
10	SLV 9	-0.065	-0.19501	SLV 7	-0.01459	-0.04377	
11	SLV 5	-0.06827	-0.2048	SLV 11	-0.02058	-0.06174	
12	SLV 5	-0.08605	-0.25816	SLV 11	-0.02371	-0.07113	
13	SLV 9	-0.06199	-0.18598	SLV 7	-0.02296	-0.06888	
14	SLV 9	-0.05104	-0.15311	SLV 7	-0.02004	-0.06012	
15	SLV 9	-0.06818	-0.20453	SLV 7	-0.01341	-0.04024	
16	SLV 9	-0.07215	-0.21644	SLV 7	-0.01208	-0.03623	
17	SLV 1	-0.06131	-0.18392	SLV 15	-0.01248	-0.03743	
18	SLV 5	-0.0521	-0.1563	SLV 11	-0.01874	-0.05622	
19	SLV 9	-0.06337	-0.1901	SLV 7	-0.02761	-0.08284	
20	SLV 9	-0.059	-0.17701	SLV 7	-0.01803	-0.0541	
21	SLV 5	-0.06567	-0.197	SLV 11	-0.02934	-0.08803	
22	SLV 9	-0.05363	-0.16088	SLV 7	-0.01851	-0.05554	

23	SLV 13	-0.05758	-0.17273	SLV 3	-0.01683	-0.0505
24	SLV 5	-0.03251	-0.09752	SLV 11	-0.02078	-0.06234
25	SLV 9	-0.03349	-0.10048	SLV 7	-0.02131	-0.06392
26	SLV 5	-0.03885	-0.11656	SLV 11	-0.0232	-0.0696
27	SLV 9	-0.0401	-0.12029	SLV 7	-0.02425	-0.07275
28	SLV 9	-0.04185	-0.12554	SLV 7	-0.0221	-0.06629
29	SLV 5	-0.04301	-0.12903	SLV 11	-0.02351	-0.07053
30	SLV 5	-0.03891	-0.11674	SLV 11	-0.01946	-0.05837
31	SLV 9	-0.0403	-0.12091	SLV 7	-0.01969	-0.05906
32	SLV 3	-0.03165	-0.09496	SLV 13	-0.01014	-0.03041
33	SLV 15	-0.02918	-0.08753	SLV 1	-0.01215	-0.03645
34	SLV 15	-0.02299	-0.06897	SLV 1	-0.01541	-0.04623
35	SLV 3	-0.02353	-0.07059	SLV 13	-0.01456	-0.04368
36	SLV 7	-0.02627	-0.07881	SLV 9	-0.01824	-0.05472
37	SLV 11	-0.02368	-0.07105	SLV 5	-0.01441	-0.04324
38	SLV 11	-0.02542	-0.07627	SLV 5	-0.0176	-0.05279
39	SLV 7	-0.01908	-0.05724	SLV 9	-0.01571	-0.04714
40	SLV 11	-0.01945	-0.05835	SLV 5	-0.01595	-0.04786
41	SLV 11	-0.02218	-0.06654	SLV 5	-0.01659	-0.04976
42	SLV 7	-0.02272	-0.06817	SLV 9	-0.01716	-0.05148
43	SLV 7	-0.02188	-0.06564	SLV 9	-0.0173	-0.05189
44	SLV 7	-0.02123	-0.06368	SLV 9	-0.01685	-0.05055
45	SLV 11	-0.02145	-0.06435	SLV 5	-0.01525	-0.04575
46	SLV 11	-0.02088	-0.06263	SLV 5	-0.0151	-0.04531
47	SLV 7	-0.01758	-0.05274	SLV 9	-0.00763	-0.02289
48	SLV 11	-0.01726	-0.05179	SLV 5	-0.00743	-0.02229
49	SLV 11	-0.01595	-0.04784	SLV 5	-0.00852	-0.02555
50	SLV 7	-0.0159	-0.0477	SLV 9	-0.00874	-0.02621
51	SLV 11	-0.0152	-0.0456	SLV 5	-0.00909	-0.02728
52	SLV 7	-0.01536	-0.04607	SLV 9	-0.00897	-0.02691
53	SLV 11	-0.01682	-0.05047	SLV 5	-0.00843	-0.02529
54	SLV 7	-0.01704	-0.05113	SLV 9	-0.00843	-0.0253
55	SLV 11	-0.01607	-0.04821	SLV 5	-0.00877	-0.02631
56	SLV 7	-0.01627	-0.04881	SLV 9	-0.00874	-0.02621
57	SLV 11	-0.01689	-0.05066	SLV 5	-0.00796	-0.02387
58	SLV 7	-0.01706	-0.05119	SLV 9	-0.00798	-0.02395
59	SLV 11	-0.0168	-0.05041	SLV 5	-0.00698	-0.02095
60	SLV 11	-0.01682	-0.05047	SLV 5	-0.00732	-0.02197
61	SLV 11	-0.01673	-0.05018	SLV 5	-0.00728	-0.02183
62	SLV 7	-0.01272	-0.03816	SLV 9	-0.00843	-0.02529
63	SLV 11	-0.0126	-0.0378	SLV 5	-0.00822	-0.02466
64	SLV 7	-0.01253	-0.03759	SLV 9	-0.00923	-0.02768
65	SLV 11	-0.0125	-0.03751	SLV 5	-0.00898	-0.02695
66	SLV 11	-0.01295	-0.03886	SLV 5	-0.00881	-0.02644
67	SLV 7	-0.01295	-0.03886	SLV 9	-0.00871	-0.02612
68	SLV 11	-0.01261	-0.03784	SLV 5	-0.00924	-0.02771
69	SLV 7	-0.01258	-0.03775	SLV 9	-0.00911	-0.02732
70	SLV 11	-0.01277	-0.0383	SLV 5	-0.00905	-0.02715
71	SLV 7	-0.01275	-0.03826	SLV 9	-0.00895	-0.02684
72	SLV 7	-0.01304	-0.03912	SLV 9	-0.00849	-0.02547
73	SLV 7	-0.01305	-0.03916	SLV 9	-0.00826	-0.02477
74	SLV 11	-0.01303	-0.03908	SLV 5	-0.00859	-0.02577
75	SLV 7	-0.01306	-0.03918	SLV 9	-0.00831	-0.02493
76	SLV 7	-0.01305	-0.03914	SLV 9	-0.00837	-0.0251
77	SLV 3	-0.01082	-0.03246	SLV 13	-0.01013	-0.0304
78	SLV 15	-0.01071	-0.03212	SLV 1	-0.01003	-0.03008
79	SLV 15	-0.01109	-0.03326	SLV 1	-0.01071	-0.03213
80	SLV 3	-0.01086	-0.03259	SLV 13	-0.01068	-0.03205
81	SLV 15	-0.01114	-0.03343	SLV 1	-0.0107	-0.03211
82	SLV 3	-0.01108	-0.03325	SLV 13	-0.01061	-0.03184
83	SLV 15	-0.01148	-0.03445	SLV 1	-0.01054	-0.03162
84	SLV 3	-0.01087	-0.03262	SLV 13	-0.01072	-0.03216
85	SLV 3	-0.01127	-0.0338	SLV 13	-0.01057	-0.03171
86	SLV 15	-0.01142	-0.03426	SLV 1	-0.01055	-0.03165
87	SLV 3	-0.01128	-0.03383	SLV 13	-0.01054	-0.03162
88	SLV 11	-0.01092	-0.03277	SLV 5	-0.01081	-0.03244
89	SLV 3	-0.0109	-0.03269	SLV 13	-0.01075	-0.03225
90	SLV 3	-0.01086	-0.03257	SLV 13	-0.01072	-0.03215
91	SLV 3	-0.01092	-0.03275	SLV 13	-0.01069	-0.03206
92	SLV 9	-0.01297	-0.0389	SLV 7	-0.00906	-0.02717
93	SLV 5	-0.01296	-0.03889	SLV 11	-0.00895	-0.02684
94	SLV 5	-0.0131	-0.03929	SLV 11	-0.00862	-0.02586
95	SLV 5	-0.01309	-0.03927	SLV 11	-0.00856	-0.02569
96	SLV 9	-0.01305	-0.03916	SLV 7	-0.00883	-0.02649
97	SLV 5	-0.01306	-0.03918	SLV 11	-0.00872	-0.02616
98	SLV 9	-0.01282	-0.03845	SLV 7	-0.00929	-0.02786
99	SLV 5	-0.01279	-0.03838	SLV 11	-0.00918	-0.02754
100	SLV 9	-0.01266	-0.03798	SLV 7	-0.00945	-0.02835
101	SLV 5	-0.01262	-0.03785	SLV 11	-0.00932	-0.02797
102	SLV 5	-0.0131	-0.03929	SLV 11	-0.00851	-0.02554
103	SLV 5	-0.01254	-0.03761	SLV 11	-0.00942	-0.02826
104	SLV 9	-0.01252	-0.03757	SLV 7	-0.00917	-0.02752
105	SLV 5	-0.01266	-0.03797	SLV 11	-0.00861	-0.02583
106	SLV 9	-0.01259	-0.03778	SLV 7	-0.00839	-0.02518
107	SLV 9	-0.01683	-0.05048	SLV 7	-0.00755	-0.02266
108	SLV 9	-0.0169	-0.05071	SLV 7	-0.00758	-0.02275
109	SLV 9	-0.01695	-0.05084	SLV 7	-0.00819	-0.02456
110	SLV 5	-0.01711	-0.05133	SLV 11	-0.00819	-0.02457
111	SLV 9	-0.01617	-0.0485	SLV 7	-0.00899	-0.02697
112	SLV 5	-0.01635	-0.04904	SLV 11	-0.00894	-0.02683
113	SLV 9	-0.01689	-0.05067	SLV 7	-0.00726	-0.02178
114	SLV 9	-0.01689	-0.05066	SLV 7	-0.00864	-0.02592
115	SLV 5	-0.01709	-0.05127	SLV 11	-0.00862	-0.02587
116	SLV 9	-0.0153	-0.04591	SLV 7	-0.0093	-0.02789

117	SLV 5	-0.01544	-0.04631	SLV 11	-0.00916	-0.02747
118	SLV 5	-0.0159	-0.04769	SLV 11	-0.00889	-0.02668
119	SLV 9	-0.01595	-0.04786	SLV 7	-0.00862	-0.02585
120	SLV 5	-0.01739	-0.05218	SLV 11	-0.00772	-0.02317
121	SLV 9	-0.01718	-0.05154	SLV 7	-0.00747	-0.0224
122	SLV 9	-0.02094	-0.06281	SLV 7	-0.01472	-0.04416
123	SLV 9	-0.0215	-0.06451	SLV 7	-0.01488	-0.04465
124	SLV 5	-0.02127	-0.0638	SLV 11	-0.01653	-0.0496
125	SLV 5	-0.02191	-0.06573	SLV 11	-0.01698	-0.05095
126	SLV 9	-0.0222	-0.06661	SLV 7	-0.0162	-0.04859
127	SLV 5	-0.02274	-0.06822	SLV 11	-0.01675	-0.05026
128	SLV 5	-0.0191	-0.05729	SLV 11	-0.01544	-0.04633
129	SLV 9	-0.01942	-0.05827	SLV 7	-0.0156	-0.04679
130	SLV 9	-0.02375	-0.07124	SLV 7	-0.01388	-0.04163
131	SLV 5	-0.02619	-0.07856	SLV 11	-0.01759	-0.05278
132	SLV 9	-0.0254	-0.07621	SLV 7	-0.01706	-0.05118
133	SLV 1	-0.02299	-0.06897	SLV 15	-0.01432	-0.04295
134	SLV 13	-0.02244	-0.06731	SLV 3	-0.01494	-0.04482
135	SLV 1	-0.03062	-0.09185	SLV 15	-0.00988	-0.02965
136	SLV 13	-0.02828	-0.08484	SLV 3	-0.01162	-0.03486
137	SLV 7	-0.03721	-0.11163	SLV 9	-0.01914	-0.05743
138	SLV 11	-0.03866	-0.11598	SLV 5	-0.01941	-0.05823
139	SLV 11	-0.04026	-0.12077	SLV 5	-0.02185	-0.06556
140	SLV 7	-0.04148	-0.12444	SLV 9	-0.02333	-0.07
141	SLV 7	-0.03748	-0.11243	SLV 9	-0.02294	-0.06883
142	SLV 11	-0.0388	-0.1164	SLV 5	-0.02407	-0.07222
143	SLV 7	-0.03127	-0.09381	SLV 9	-0.02044	-0.06132
144	SLV 11	-0.03205	-0.09616	SLV 5	-0.02085	-0.06254
145	SLV 3	-0.05784	-0.17351	SLV 13	-0.0115	-0.03451
146	SLV 7	-0.04868	-0.14605	SLV 9	-0.01818	-0.05453
147	SLV 11	-0.05968	-0.17904	SLV 5	-0.0274	-0.08221
148	SLV 11	-0.05494	-0.16482	SLV 5	-0.0178	-0.05341
149	SLV 7	-0.06214	-0.18641	SLV 9	-0.02934	-0.08802
150	SLV 11	-0.04965	-0.14894	SLV 5	-0.01764	-0.05291
151	SLV 15	-0.05372	-0.16116	SLV 1	-0.01549	-0.04647
152	SLV 7	-0.06802	-0.20405	SLV 9	-0.01109	-0.03326
153	SLV 7	-0.06337	-0.19012	SLV 9	-0.01269	-0.03807
154	SLV 7	-0.04803	-0.14408	SLV 9	-0.0187	-0.0561
155	SLV 7	-0.05881	-0.17643	SLV 9	-0.0209	-0.06271
156	SLV 11	-0.081	-0.24301	SLV 5	-0.02087	-0.06262
157	SLV 11	-0.06494	-0.19481	SLV 5	-0.01781	-0.05342
158	SLV 7	-0.06129	-0.18388	SLV 9	-0.01314	-0.03942
159	SLV 11	-0.07648	-0.22945	SLV 5	-0.00767	-0.023
160	SLV 11	-0.06337	-0.19011	SLV 5	-0.01338	-0.04014
161	SLV 7	-0.06709	-0.20126	SLV 9	-0.01986	-0.05958
162	SLV 7	-0.08428	-0.25285	SLV 9	-0.02303	-0.06908
163	SLV 11	-0.06086	-0.18257	SLV 5	-0.02228	-0.06685
164	SLV 11	-0.04956	-0.14869	SLV 5	-0.01885	-0.05656
165	SLV 11	-0.06519	-0.19557	SLV 5	-0.01141	-0.03423
166	SLV 11	-0.06897	-0.20692	SLV 5	-0.00994	-0.02983

4.8.4 Pressioni terreno in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.27802 al nodo di indice 12, di coordinate x = 765, y = -31, z = 0, nel contesto SLE rara 10.

Spostamento estremo minimo -0.09267 al nodo di indice 12, di coordinate x = 765, y = -31, z = 0, nel contesto SLE rara 10.

Spostamento estremo massimo -0.00902 al nodo di indice 73, di coordinate x = 510, y = 258, z = 0, nel contesto SLE rara 10.

Nodo		Pressione minima			Pressione massima		
Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore	
2	SLE RA 10	-0.07923	-0.2377	SLD 11	-0.03041	-0.09123	
3	SLE RA 10	-0.07427	-0.22281	SLD 11	-0.02986	-0.08959	
4	SLE RA 10	-0.05886	-0.17657	SLD 11	-0.0286	-0.0858	
5	SLE RA 10	-0.06784	-0.20352	SLD 11	-0.03323	-0.09969	
6	SLE RA 10	-0.08888	-0.26663	SLD 7	-0.04031	-0.12093	
7	SLE RA 10	-0.07053	-0.2116	SLD 7	-0.03311	-0.09933	
8	SLE RA 10	-0.06402	-0.19205	SLD 11	-0.02894	-0.08681	
9	SLE RA 10	-0.07532	-0.22596	SLD 7	-0.03038	-0.09115	
10	SLE RA 10	-0.0659	-0.19771	SLD 7	-0.02975	-0.08925	
11	SLE RA 10	-0.07351	-0.22053	SLD 11	-0.03491	-0.10472	
12	SLE RA 10	-0.09267	-0.27802	SLD 11	-0.0424	-0.12721	
13	SLE RA 10	-0.07053	-0.2116	SLD 7	-0.03469	-0.10408	
14	SLE RA 10	-0.06107	-0.1832	SLD 7	-0.02934	-0.08802	
15	SLE RA 10	-0.07735	-0.23205	SLD 7	-0.02999	-0.08997	
16	SLE RA 10	-0.08158	-0.24474	SLD 7	-0.03033	-0.09098	
17	SLE RA 10	-0.06891	-0.20672	SLD 15	-0.0281	-0.08429	
18	SLE RA 10	-0.06458	-0.19373	SLD 11	-0.02891	-0.08674	
19	SLE RA 10	-0.0756	-0.22679	SLD 7	-0.03834	-0.11501	
20	SLE RA 10	-0.06417	-0.1925	SLD 7	-0.03034	-0.09102	
21	SLE RA 10	-0.07888	-0.23664	SLD 11	-0.04024	-0.12071	
22	SLE RA 10	-0.06732	-0.20197	SLD 7	-0.02919	-0.08756	

23	SLE RA 10	-0.07104	-0.21313	SLD 7	-0.02935	-0.08805
24	SLE RA 10	-0.04242	-0.12725	SLD 11	-0.02431	-0.07292
25	SLE RA 10	-0.04401	-0.13204	SLD 7	-0.02496	-0.07489
26	SLE RA 10	-0.04853	-0.14558	SLD 11	-0.02792	-0.08376
27	SLE RA 10	-0.05042	-0.15126	SLD 7	-0.02903	-0.08708
28	SLE RA 10	-0.05004	-0.15012	SLD 7	-0.02805	-0.08416
29	SLE RA 10	-0.05214	-0.15642	SLD 11	-0.02938	-0.08814
30	SLE RA 10	-0.04548	-0.13643	SLD 11	-0.0253	-0.0759
31	SLE RA 10	-0.04681	-0.14043	SLD 7	-0.0259	-0.07771
32	SLE RA 12	-0.03448	-0.10343	SLD 13	-0.01707	-0.05121
33	SLE RA 12	-0.03498	-0.10495	SLD 1	-0.01762	-0.05287
34	SLE RA 12	-0.02965	-0.08895	SLD 1	-0.01783	-0.05349
35	SLE RA 12	-0.0288	-0.0864	SLD 13	-0.01743	-0.0523
36	SLE RA 12	-0.03148	-0.09443	SLD 9	-0.02065	-0.06196
37	SLE RA 12	-0.02645	-0.07935	SLD 5	-0.0172	-0.0516
38	SLE RA 12	-0.03029	-0.09087	SLD 5	-0.01995	-0.05985
39	SLE RA 12	-0.02333	-0.06998	SLD 9	-0.01673	-0.05018
40	SLE RA 12	-0.02398	-0.07195	SLD 5	-0.017	-0.05101
41	SLE RA 12	-0.02617	-0.0785	SLD 5	-0.01827	-0.05482
42	SLE RA 12	-0.02706	-0.08119	SLD 9	-0.01884	-0.05651
43	SLE RA 12	-0.02635	-0.07904	SLD 9	-0.01867	-0.05601
44	SLE RA 12	-0.02547	-0.0764	SLD 9	-0.01816	-0.05449
45	SLE RA 12	-0.02451	-0.07352	SLD 5	-0.01712	-0.05136
46	SLE RA 12	-0.02391	-0.07174	SLD 5	-0.01683	-0.0505
47	SLE RA 12	-0.01548	-0.04643	SLD 9	-0.01066	-0.03198
48	SLE RA 12	-0.01539	-0.04616	SLD 5	-0.01041	-0.03124
49	SLE RA 8	-0.01385	-0.04156	SLD 5	-0.01076	-0.03227
50	SLE RA 8	-0.01382	-0.04147	SLD 9	-0.0109	-0.0327
51	SLD 11	-0.01337	-0.0401	SLD 5	-0.01093	-0.03278
52	SLD 7	-0.01344	-0.04032	SLD 9	-0.01089	-0.03266
53	SLD 11	-0.0143	-0.0429	SLD 5	-0.01095	-0.03285
54	SLD 7	-0.01446	-0.04337	SLD 9	-0.01102	-0.03306
55	SLD 11	-0.01387	-0.04162	SLD 5	-0.01097	-0.0329
56	SLD 7	-0.01401	-0.04202	SLD 9	-0.011	-0.03301
57	SLD 11	-0.01421	-0.04262	SLD 5	-0.01064	-0.03191
58	SLD 7	-0.01434	-0.04301	SLD 9	-0.01071	-0.03212
59	SLD 11	-0.01386	-0.04158	SLD 5	-0.00993	-0.02978
60	SLD 11	-0.01398	-0.04193	SLD 5	-0.01017	-0.03052
61	SLD 11	-0.01389	-0.04167	SLD 5	-0.01011	-0.03033
62	SLD 7	-0.01142	-0.03426	SLE RA 10	-0.00962	-0.02886
63	SLD 11	-0.01128	-0.03383	SLE RA 10	-0.00944	-0.02832
64	SLD 7	-0.01154	-0.03462	SLE RA 10	-0.00949	-0.02846
65	SLD 11	-0.01145	-0.03434	SLE RA 10	-0.00932	-0.02796
66	SLD 11	-0.01171	-0.03512	SLE RA 10	-0.00921	-0.02764
67	SLD 7	-0.01168	-0.03503	SLE RA 10	-0.00909	-0.02727
68	SLD 11	-0.0116	-0.03479	SLE RA 10	-0.00923	-0.02769
69	SLD 7	-0.01154	-0.03461	SLE RA 10	-0.0091	-0.02729
70	SLD 11	-0.01165	-0.03494	SLE RA 10	-0.00916	-0.02747
71	SLD 7	-0.01161	-0.03482	SLE RA 10	-0.00902	-0.02707
72	SLD 7	-0.01167	-0.03502	SLE RA 10	-0.00911	-0.02732
73	SLD 7	-0.01162	-0.03485	SLE RA 10	-0.00902	-0.02706
74	SLD 11	-0.01169	-0.03508	SLE RA 10	-0.00919	-0.02758
75	SLD 7	-0.01164	-0.03491	SLE RA 10	-0.00905	-0.02714
76	SLD 7	-0.01164	-0.03493	SLE RA 10	-0.00909	-0.02728
77	SLD 3	-0.0106	-0.0318	SLE RA 10	-0.00941	-0.02823
78	SLD 15	-0.01049	-0.03146	SLE RA 10	-0.00925	-0.02774
79	SLD 15	-0.01096	-0.03289	SLE RA 10	-0.00964	-0.02891
80	SLE RA 4	-0.01081	-0.03244	SLE RA 10	-0.00946	-0.02838
81	SLD 15	-0.011	-0.033	SLE RA 10	-0.00953	-0.02858
82	SLD 3	-0.01093	-0.03279	SLE RA 10	-0.00938	-0.02815
83	SLD 15	-0.01118	-0.03354	SLE RA 10	-0.00962	-0.02885
84	SLD 3	-0.01082	-0.03247	SLE RA 10	-0.00944	-0.02831
85	SLD 3	-0.01104	-0.03313	SLE RA 10	-0.00947	-0.0284
86	SLD 15	-0.01114	-0.03341	SLE RA 10	-0.00955	-0.02866
87	SLD 3	-0.01104	-0.03311	SLE RA 10	-0.00941	-0.02824
88	SLD 11	-0.01089	-0.03267	SLE RA 10	-0.0095	-0.02851
89	SLD 7	-0.01085	-0.03255	SLE RA 10	-0.00947	-0.02841
90	SLD 7	-0.01081	-0.03244	SLE RA 10	-0.00941	-0.02822
91	SLD 3	-0.01084	-0.03253	SLE RA 10	-0.00939	-0.02816
92	SLD 9	-0.01179	-0.03537	SLE RA 12	-0.00976	-0.02928
93	SLD 5	-0.01175	-0.03526	SLE RA 12	-0.00966	-0.02897
94	SLD 5	-0.01175	-0.03526	SLE RA 12	-0.00957	-0.02871
95	SLD 5	-0.01173	-0.0352	SLE RA 12	-0.00952	-0.02856
96	SLD 9	-0.01179	-0.03536	SLE RA 12	-0.00969	-0.02907
97	SLD 5	-0.01176	-0.03527	SLE RA 12	-0.0096	-0.0288
98	SLD 9	-0.01175	-0.03525	SLE RA 12	-0.00977	-0.0293
99	SLD 5	-0.0117	-0.03511	SLE RA 12	-0.00966	-0.02897
100	SLD 9	-0.01169	-0.03507	SLE RA 12	-0.00977	-0.02932
101	SLD 5	-0.01162	-0.03487	SLE RA 12	-0.00964	-0.02892
102	SLD 5	-0.01172	-0.03516	SLE RA 12	-0.00949	-0.02848
103	SLD 5	-0.0116	-0.03481	SLE RA 12	-0.00978	-0.02935
104	SLD 9	-0.01152	-0.03455	SLE RA 12	-0.00959	-0.02876
105	SLD 5	-0.01143	-0.03429	SLE RA 12	-0.00957	-0.02872
106	SLD 9	-0.01132	-0.03397	SLE RA 12	-0.00933	-0.02799
107	SLD 9	-0.01404	-0.04213	SLD 7	-0.01034	-0.03101
108	SLD 9	-0.01411	-0.04233	SLD 7	-0.01038	-0.03114
109	SLD 9	-0.01432	-0.04296	SLD 7	-0.01082	-0.03245
110	SLD 5	-0.01443	-0.0433	SLD 11	-0.01087	-0.0326
111	SLD 9	-0.01401	-0.04202	SLD 7	-0.01115	-0.03345
112	SLD 5	-0.01412	-0.04236	SLD 11	-0.01117	-0.03351
113	SLD 9	-0.014	-0.04201	SLD 7	-0.01015	-0.03045
114	SLD 9	-0.01441	-0.04323	SLD 7	-0.01112	-0.03335
115	SLD 5	-0.01455	-0.04364	SLD 11	-0.01117	-0.0335
116	SLD 9	-0.0135	-0.04049	SLD 7	-0.0111	-0.0333

117	SLD 5	-0.01355	-0.04065	SLD 11	-0.01104	-0.03312
118	SLD 5	-0.01378	-0.04134	SLD 11	-0.01101	-0.03302
119	SLD 9	-0.01374	-0.04122	SLD 7	-0.01083	-0.03249
120	SLD 5	-0.01445	-0.04334	SLD 11	-0.01067	-0.032
121	SLD 9	-0.01423	-0.04269	SLD 7	-0.01041	-0.03124
122	SLE RA 10	-0.02105	-0.06315	SLD 7	-0.01658	-0.04975
123	SLE RA 10	-0.02165	-0.06496	SLD 7	-0.01688	-0.05064
124	SLE RA 10	-0.02273	-0.0682	SLD 11	-0.01795	-0.05386
125	SLE RA 10	-0.02363	-0.07089	SLD 11	-0.01846	-0.05538
126	SLE RA 10	-0.02332	-0.06997	SLD 7	-0.01801	-0.05403
127	SLE RA 10	-0.02423	-0.07269	SLD 11	-0.01856	-0.05567
128	SLE RA 10	-0.01998	-0.05994	SLD 11	-0.01654	-0.04962
129	SLE RA 10	-0.02038	-0.06115	SLD 7	-0.01675	-0.05024
130	SLE RA 10	-0.02262	-0.06787	SLD 7	-0.01684	-0.05053
131	SLE RA 10	-0.0277	-0.0831	SLD 11	-0.02018	-0.06053
132	SLE RA 10	-0.02661	-0.07983	SLD 7	-0.01957	-0.0587
133	SLE RA 10	-0.02227	-0.06682	SLD 15	-0.01709	-0.05127
134	SLE RA 10	-0.02233	-0.067	SLD 7	-0.01732	-0.05195
135	SLE RA 10	-0.02508	-0.07524	SLD 15	-0.01656	-0.04967
136	SLE RA 10	-0.02455	-0.07366	SLD 3	-0.01697	-0.05091
137	SLE RA 12	-0.03835	-0.11504	SLD 9	-0.02457	-0.07371
138	SLE RA 12	-0.03977	-0.1193	SLD 5	-0.02522	-0.07565
139	SLE RA 12	-0.04313	-0.12939	SLD 5	-0.02741	-0.08222
140	SLE RA 12	-0.04536	-0.13609	SLD 9	-0.0288	-0.08639
141	SLE RA 12	-0.04161	-0.12482	SLD 9	-0.02733	-0.08198
142	SLE RA 12	-0.04362	-0.13085	SLD 5	-0.02851	-0.08553
143	SLE RA 12	-0.03426	-0.10277	SLD 9	-0.0237	-0.07109
144	SLE RA 12	-0.03522	-0.10567	SLD 5	-0.02421	-0.07262
145	SLE RA 12	-0.04941	-0.14823	SLD 13	-0.02634	-0.07901
146	SLE RA 12	-0.04713	-0.1414	SLD 9	-0.02749	-0.08247
147	SLE RA 12	-0.06398	-0.19195	SLD 5	-0.03709	-0.11126
148	SLE RA 12	-0.05208	-0.15624	SLD 5	-0.02896	-0.08688
149	SLE RA 12	-0.06761	-0.20284	SLD 9	-0.03918	-0.11753
150	SLE RA 12	-0.04748	-0.14245	SLD 5	-0.02737	-0.08211
151	SLE RA 12	-0.04919	-0.14758	SLD 5	-0.02741	-0.08222
152	SLE RA 12	-0.05842	-0.17527	SLD 9	-0.02846	-0.08537
153	SLE RA 12	-0.05571	-0.16714	SLD 9	-0.02807	-0.08422
154	SLE RA 12	-0.04748	-0.14245	SLD 9	-0.02751	-0.08254
155	SLE RA 12	-0.05835	-0.17504	SLD 9	-0.0323	-0.09691
156	SLE RA 12	-0.07706	-0.23117	SLD 5	-0.0389	-0.11671
157	SLE RA 12	-0.061	-0.18301	SLD 5	-0.03198	-0.09594
158	SLE RA 12	-0.05408	-0.16223	SLD 9	-0.02758	-0.08275
159	SLE RA 12	-0.06234	-0.18702	SLD 5	-0.02833	-0.08498
160	SLE RA 12	-0.05601	-0.16803	SLD 5	-0.02841	-0.08524
161	SLE RA 12	-0.06447	-0.1934	SLD 9	-0.03404	-0.10213
162	SLE RA 12	-0.08155	-0.24466	SLD 9	-0.04139	-0.12418
163	SLE RA 12	-0.06118	-0.18354	SLD 5	-0.03388	-0.10163
164	SLE RA 12	-0.04888	-0.14664	SLD 5	-0.02807	-0.0842
165	SLE RA 12	-0.05618	-0.16855	SLD 5	-0.02768	-0.08305
166	SLE RA 12	-0.05823	-0.17469	SLD 5	-0.02786	-0.08359

4.8.5 Cedimenti fondazioni superficiali

Nodo: nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

spostamento nodale massimo: situazione in cui si verifica lo spostamento massimo verticale nel nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento massimo con segno è quello con valore massimo lungo l'asse Z, dove valori positivi rappresentano spostamenti verso l'alto.

Conf.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

uz: spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]

Press.: pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm²]

spostamento nodale minimo: situazione in cui si verifica lo spostamento minimo verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento minimo con segno è quello con valore minimo lungo l'asse Z, dove valori negativi rappresentano spostamenti verso il basso.

Conf.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

uz: spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]

Press.: pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm²]

Cedimento elastico: cedimento teorico elastico massimo.

Conf.: nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico elastico massimo.

v.: valore del cedimento teorico elastico massimo. [cm]

Cedimento edometrico: cedimento teorico edometrico massimo.

Conf.: nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico edometrico massimo.

v.: valore del cedimento teorico edometrico massimo. [cm]

Cedimento di consolidazione: cedimento teorico di consolidazione massimo.

Conf.: nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico di consolidazione massimo.

v.: valore del cedimento teorico di consolidazione massimo. [cm]

Spostamento estremo minimo -0.09267 al nodo di indice 12, di coordinate x = 765, y = -31, z = 0, nel contesto SLE rara 10.

Spostamento estremo massimo -0.00902 al nodo di indice 73, di coordinate x = 510, y = 258, z = 0, nel contesto SLE rara 10.

Nodo	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione		
	Ind.	Conf.	uz	Press.	Conf.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
2	SLD 11	-0.03041	-0.09123		SLE RA 10	-0.07923	-0.2377						
3	SLD 11	-0.02986	-0.08959		SLE RA 10	-0.07427	-0.22281						
4	SLD 11	-0.0286	-0.0858		SLE RA 10	-0.05886	-0.17657						
5	SLD 11	-0.03323	-0.09969		SLE RA 10	-0.06784	-0.20352						
6	SLD 7	-0.04031	-0.12093		SLE RA 10	-0.08888	-0.26663						

7	SLD 7	-0.03311	-0.09933	SLE RA 10	-0.07053	-0.2116								
8	SLD 11	-0.02894	-0.08681	SLE RA 10	-0.06402	-0.19205								
9	SLD 7	-0.03038	-0.09115	SLE RA 10	-0.07532	-0.22596								
10	SLD 7	-0.02975	-0.08925	SLE RA 10	-0.0659	-0.19771								
11	SLD 11	-0.03491	-0.10472	SLE RA 10	-0.07351	-0.22053								
12	SLD 11	-0.0424	-0.12721	SLE RA 10	-0.09267	-0.27802								
13	SLD 7	-0.03469	-0.10408	SLE RA 10	-0.07053	-0.2116								
14	SLD 7	-0.02934	-0.08802	SLE RA 10	-0.06107	-0.1832								
15	SLD 7	-0.02999	-0.08997	SLE RA 10	-0.07735	-0.23205								
16	SLD 7	-0.03033	-0.09098	SLE RA 10	-0.08158	-0.24474								
17	SLD 15	-0.0281	-0.08429	SLE RA 10	-0.06891	-0.20672								
18	SLD 11	-0.02891	-0.08674	SLE RA 10	-0.06458	-0.19373								
19	SLD 7	-0.03834	-0.11501	SLE RA 10	-0.0756	-0.22679								
20	SLD 7	-0.03034	-0.09102	SLE RA 10	-0.06417	-0.1925								
21	SLD 11	-0.04024	-0.12071	SLE RA 10	-0.07888	-0.23664								
22	SLD 7	-0.02919	-0.08756	SLE RA 10	-0.06732	-0.20197								
23	SLD 7	-0.02935	-0.08805	SLE RA 10	-0.07104	-0.21313								
24	SLD 11	-0.02431	-0.07292	SLE RA 10	-0.04242	-0.12725								
25	SLD 7	-0.02496	-0.07489	SLE RA 10	-0.04401	-0.13204								
26	SLD 11	-0.02792	-0.08376	SLE RA 10	-0.04853	-0.14558								
27	SLD 7	-0.02903	-0.08708	SLE RA 10	-0.05042	-0.15126								
28	SLD 7	-0.02805	-0.08416	SLE RA 10	-0.05004	-0.15012								
29	SLD 11	-0.02938	-0.08814	SLE RA 10	-0.05214	-0.15642								
30	SLD 11	-0.0253	-0.0759	SLE RA 10	-0.04548	-0.13643								
31	SLD 7	-0.0259	-0.07771	SLE RA 10	-0.04681	-0.14043								
32	SLD 13	-0.01707	-0.05121	SLE RA 12	-0.03448	-0.10343								
33	SLD 1	-0.01762	-0.05287	SLE RA 12	-0.03498	-0.10495								
34	SLD 1	-0.01783	-0.05349	SLE RA 12	-0.02965	-0.08895								
35	SLD 13	-0.01743	-0.0523	SLE RA 12	-0.0288	-0.0864								
36	SLD 9	-0.02065	-0.06196	SLE RA 12	-0.03148	-0.09443								
37	SLD 5	-0.0172	-0.0516	SLE RA 12	-0.02645	-0.07935								
38	SLD 5	-0.01995	-0.05985	SLE RA 12	-0.03029	-0.09087								
39	SLD 9	-0.01673	-0.05018	SLE RA 12	-0.02333	-0.06998								
40	SLD 5	-0.017	-0.05101	SLE RA 12	-0.02398	-0.07195								
41	SLD 5	-0.01827	-0.05482	SLE RA 12	-0.02617	-0.0785								
42	SLD 9	-0.01884	-0.05651	SLE RA 12	-0.02706	-0.08119								
43	SLD 9	-0.01867	-0.05601	SLE RA 12	-0.02635	-0.07904								
44	SLD 9	-0.01816	-0.05449	SLE RA 12	-0.02547	-0.0764								
45	SLD 5	-0.01712	-0.05136	SLE RA 12	-0.02451	-0.07352								
46	SLD 5	-0.01683	-0.0505	SLE RA 12	-0.02391	-0.07174								
47	SLD 9	-0.01066	-0.03198	SLE RA 12	-0.01548	-0.04643								
48	SLD 5	-0.01041	-0.03124	SLE RA 12	-0.01539	-0.04616								
49	SLD 5	-0.01076	-0.03227	SLE RA 8	-0.01385	-0.04156								
50	SLD 9	-0.0109	-0.0327	SLE RA 8	-0.01382	-0.04147								
51	SLD 5	-0.01093	-0.03278	SLD 11	-0.01337	-0.0401								
52	SLD 9	-0.01089	-0.03266	SLD 7	-0.01344	-0.04032								
53	SLD 5	-0.01095	-0.03285	SLD 11	-0.0143	-0.0429								
54	SLD 9	-0.01102	-0.03306	SLD 7	-0.01446	-0.04337								
55	SLD 5	-0.01097	-0.0329	SLD 11	-0.01387	-0.04162								
56	SLD 9	-0.011	-0.03301	SLD 7	-0.01401	-0.04202								
57	SLD 5	-0.01064	-0.03191	SLD 11	-0.01421	-0.04262								
58	SLD 9	-0.01071	-0.03212	SLD 7	-0.01434	-0.04301								
59	SLD 5	-0.00993	-0.02978	SLD 11	-0.01386	-0.04158								
60	SLD 5	-0.01017	-0.03052	SLD 11	-0.01398	-0.04193								
61	SLD 5	-0.01011	-0.03033	SLD 11	-0.01389	-0.04167								
62	SLE RA 10	-0.00962	-0.02886	SLD 7	-0.01142	-0.03426								
63	SLE RA 10	-0.00944	-0.02832	SLD 11	-0.01128	-0.03383								
64	SLE RA 10	-0.00949	-0.02846	SLD 7	-0.01154	-0.03462								
65	SLE RA 10	-0.00932	-0.02796	SLD 11	-0.01145	-0.03434								
66	SLE RA 10	-0.00921	-0.02764	SLD 11	-0.01171	-0.03512								
67	SLE RA 10	-0.00909	-0.02727	SLD 7	-0.01168	-0.03503								
68	SLE RA 10	-0.00923	-0.02769	SLD 11	-0.0116	-0.03479								
69	SLE RA 10	-0.0091	-0.02729	SLD 7	-0.01154	-0.03461								
70	SLE RA 10	-0.00916	-0.02747	SLD 11	-0.01165	-0.03494								
71	SLE RA 10	-0.00902	-0.02707	SLD 7	-0.01161	-0.03482								
72	SLE RA 10	-0.00911	-0.02732	SLD 7	-0.01167	-0.03502								
73	SLE RA 10	-0.00902	-0.02706	SLD 7	-0.01162	-0.03485								
74	SLE RA 10	-0.00919	-0.02758	SLD 11	-0.01169	-0.03508								
75	SLE RA 10	-0.00905	-0.02714	SLD 7	-0.01164	-0.03491								
76	SLE RA 10	-0.00909	-0.02728	SLD 7	-0.01164	-0.03493								
77	SLE RA 10	-0.00941	-0.02823	SLD 3	-0.0106	-0.0318								
78	SLE RA 10	-0.00925	-0.02774	SLD 15	-0.01049	-0.03146								
79	SLE RA 10	-0.00964	-0.02891	SLD 15	-0.01096	-0.03289								
80	SLE RA 10	-0.00946	-0.02838	SLE RA 4	-0.01081	-0.03244								
81	SLE RA 10	-0.00953	-0.02858	SLD 15	-0.011	-0.033								
82	SLE RA 10	-0.00938	-0.02815	SLD 3	-0.01093	-0.03279								
83	SLE RA 10	-0.00962	-0.02885	SLD 15	-0.01118	-0.03354								
84	SLE RA 10	-0.00944	-0.02831	SLD 3	-0.01082	-0.03247								
85	SLE RA 10	-0.00947	-0.0284	SLD 3	-0.01104	-0.03313								
86	SLE RA 10	-0.00955	-0.02866	SLD 15	-0.01114	-0.03341								
87	SLE RA 10	-0.00941	-0.02824	SLD 3	-0.01104	-0.03311								
88	SLE RA 10	-0.0095	-0.02851	SLD 11	-0.01089	-0.03267								
89	SLE RA 10	-0.00947	-0.02841	SLD 7	-0.01085	-0.03255								
90	SLE RA 10	-0.00941	-0.02822	SLD 7	-0.01081	-0.03244								
91	SLE RA 10	-0.00939	-0.02816	SLD 3	-0.01084	-0.03253								
92	SLE RA 12	-0.00976	-0.02928	SLD 9	-0.01179	-0.03537								
93	SLE RA 12	-0.00966	-0.02897	SLD 5	-0.01175	-0.03526								
94	SLE RA 12	-0.00957	-0.02871	SLD 5	-0.01175	-0.03526								
95	SLE RA 12	-0.00952	-0.02856	SLD 5	-0.01173	-0.0352								
96	SLE RA 12	-0.00969	-0.02907	SLD 9	-0.01179	-0.03536								
97	SLE RA 12	-0.0096	-0.0288	SLD 5	-0.01176	-0.03527								
98	SLE RA 12	-0.00977	-0.0293	SLD 9	-0.01175	-0.03525								
99	SLE RA 12	-0.00966	-0.02897	SLD 5	-0.0117	-0.03511								
100	SLE RA 12	-0.00977	-0.02932	SLD 9	-0.01169	-0.03507								

