



Ing. Carlo Poma
Via Fabio Filzi, 6
46025 Poggio Rusco (MN)
carlopoma@gmail.com
p.iva 02673620205

Relazione di calcolo platea in c.a. con pilastri a sostegno serbatoio

Appaltante: O.P.A.S. soc. coop. Agr.

Sede Legale: VIA Ghisiolo, 57 San Giorgio Bigarello (MN)

Ubicazione Edificio:

Via: Via per Guastalla n° 21/A

Comune: Carpi

Provincia: Modena(MO)

IL PROGETTISTA STRUTTURALE: Ing. Carlo Poma



Sommario

Relazione di calcolo platea in c.a. con pilastri a sostegno serbatoio	1
Descrizione del progetto.....	3
Azioni di progetto	4
Dati inseriti nella modellazione	9
Materiali impiegati	15
Schemi di carico	16
Deformate qualitative.....	19
Diagrammi delle sollecitazioni	20
Analisi Dinamica.....	24
RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA.....	24
Verifica Pilastri	37
Verifica Platea	56
Verifiche lastre/piastre	56
Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite	64
Verifica muri perimetrali di contenimento	66
Verifica Geotecnica Platea	72

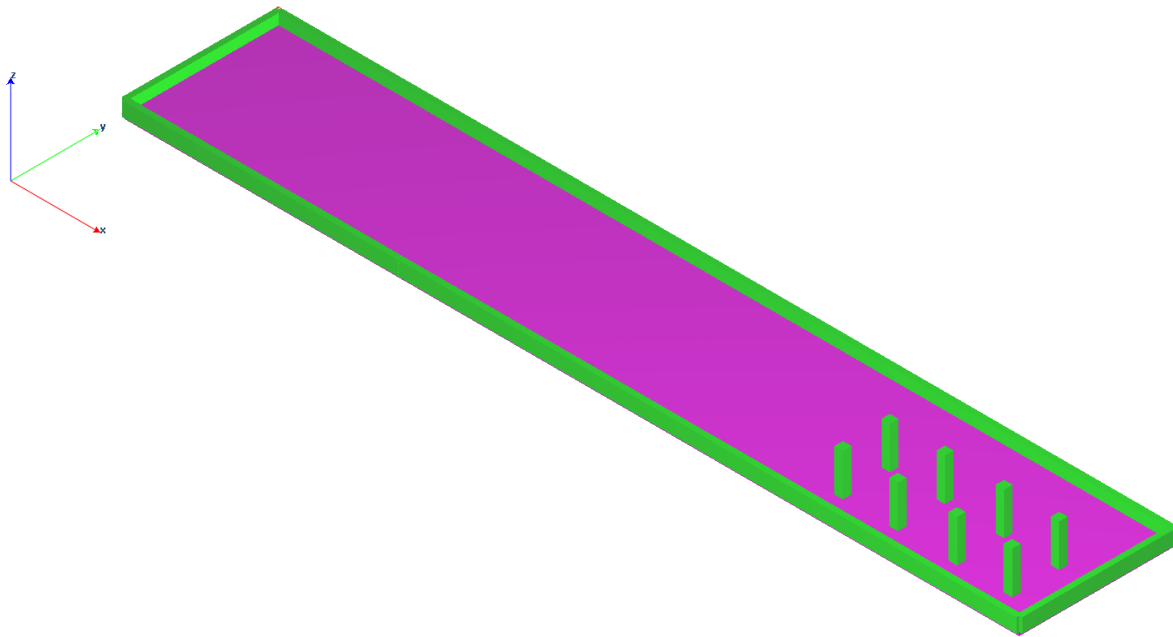


Descrizione del progetto

Oggetto della presente relazione è la progettazione di una platea in c.a. idonea a contenere un serbatoio in acciaio di peso totale pare a 40 kN e di una parete perimetrale atta a contenere un eventuale sversamento in caso di perdita di un silos.

Ai fini geotecnici il terreno è prettamente coesivo con una coesione non drenata caratteristica di $0,55 \text{ kg/cm}^2$, ed il terreno da un punto di vista sismico viene classificato con una categoria C.

Per la progettazione strutturale si è impiegato un fattore di struttura unitario, considerando quindi un comportamento non dissipativo ed una verifica degli elementi in campo elastico.





Azioni di progetto

Peso specifico liquido : 1000 daN/m³

Altezza spinta per eventuale sversamento: 20.5 m

Spinta alla base : 500 daN/m²

Comune : CARPI

Provincia : Modena - MO -

Regione: Emilia Romagna

Quota altimetrica S.L.M. : 26 m

Periodo di ritorno 50 anni

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

○	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
●	Zona II - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza e della Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1 + (a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona III Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Grosseto, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona IV Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

q_s (carico neve sulla copertura [N/mq]) = $\mu_i q_{sk} C_E C_t$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	26
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	1.50

Coefficiente termico

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

Coefficiente di esposizione

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

Valore del carico della neve al suolo

T_r (periodo di ritorno)	50	anni
q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	1.50	

Amplificazione per Periodo di ritorno

1.00

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

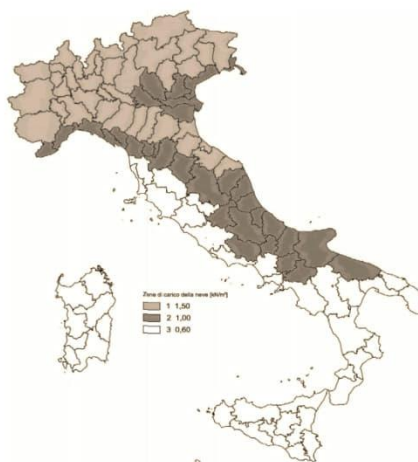
α (inclinazione falda [°])	0
μ	0.8

Amplificazione per dimensione

L	20	m
W	20	m
Cef =	1.00	

Carico neve in corrispondenza della copertura

q_s (carico della neve in copertura) **1.20 kN/mq**





- *Parametri di calcolo Analisi Dinamica*

- *Spettro in accordo con TU 2018*

- Carpi MO Longitudine 10.8490 Latitudine 44.8012
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente C_u 1.0
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_w 1.00

Stato Limite	C $q_o = C \alpha_u / \alpha_1$	q_H	q_v
SLV	1.00	1.00	1.50
SLD	1.00	1.00	1.50
SLC	1.00	1.00	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

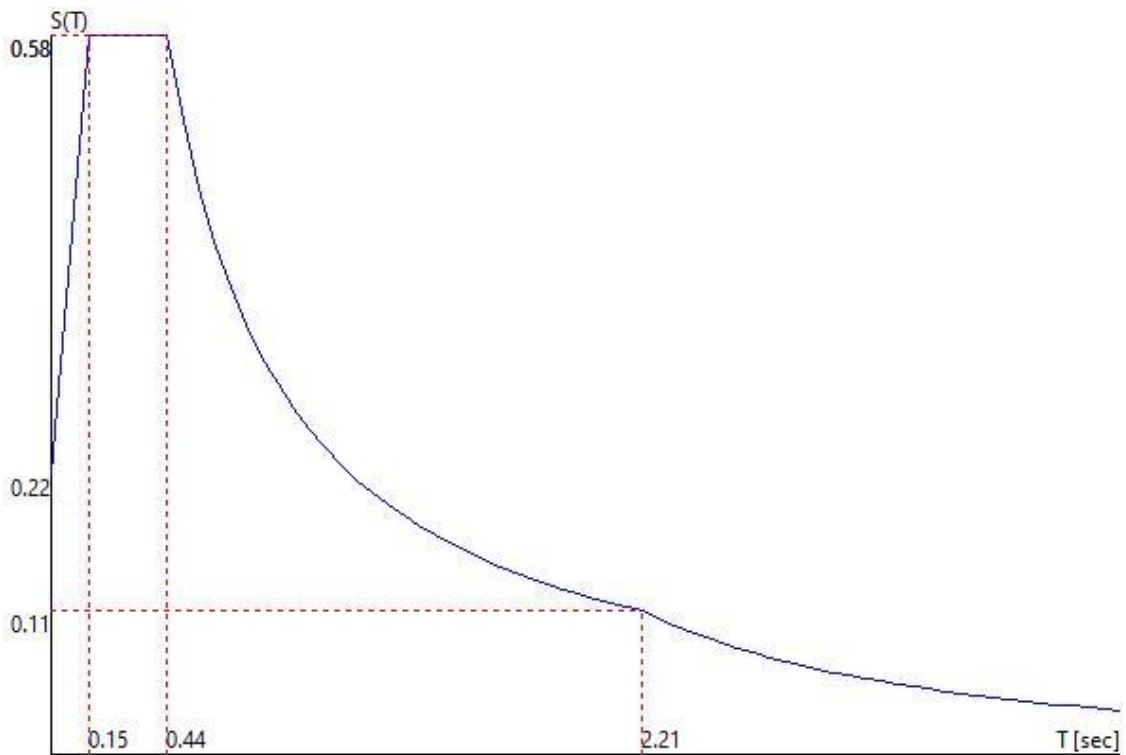


- Smorzamento Viscoso ($0.05 = 5\%$) 0.05

- *TU 2018 SLV H*

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 475 (anni)
- S_s 1.464
- T_s 0.15 [sec]
- T_c 0.44 [sec]
- T_b 2.21 [sec]
- a_g/g 0.1529
- F_o 2.5730
- T_c^* 0.2700

- *TU 2018 SLV H*

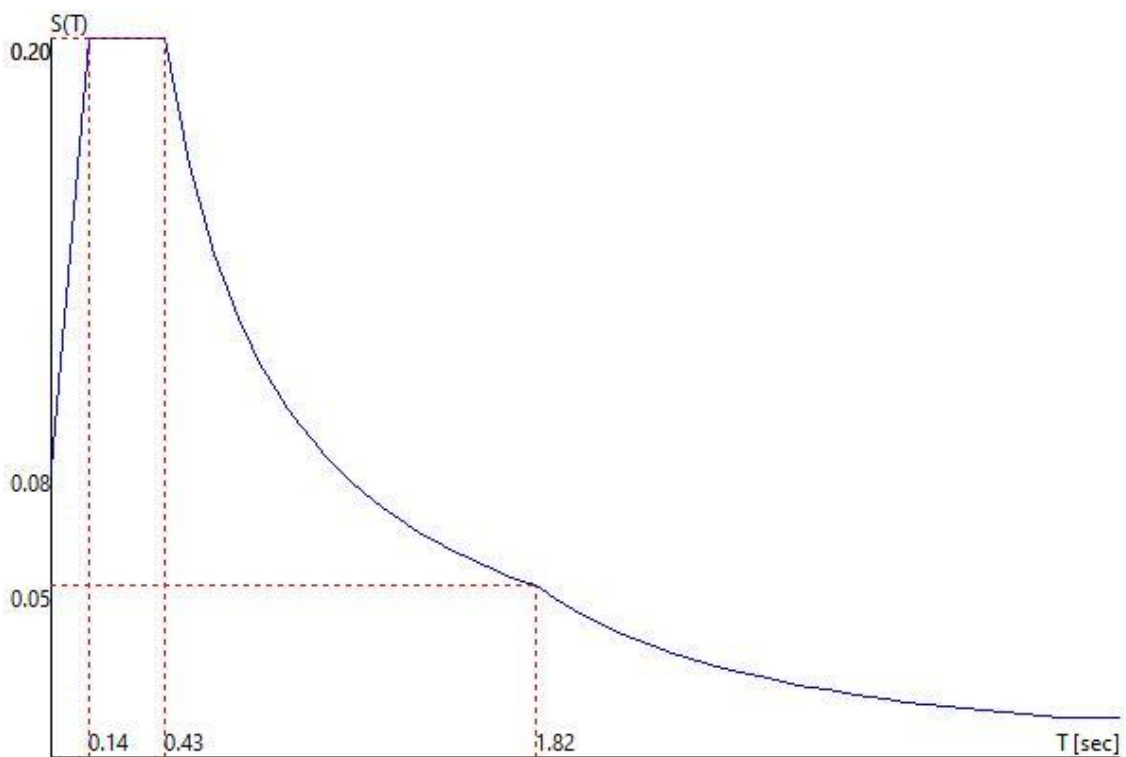




- **TU 2018 SLD H**

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 63.0 e periodo di ritorno (T_R) 50 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.14 [sec]
- T_C 0.43 [sec]
- T_D 1.82 [sec]
- a_g/g 0.0539
- F_o 2.5093
- T_c^* 0.2639

- **TU 2018 SLD H**





- Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse:**

Condizione	Commento	Fattore di Partecipazione
1	P.P.	1.000000
2	P.S.	1.000000
3	P.N.S.	1.000000
4	Neve [q	0.000000
5	Vento [+X]	0.000000
6	Vento [+Y]	0.000000
7	Vento [- X]	0.000000
8	Vento [- Y]	0.000000
9	Variabile cat.[A-B-G]	0.300000
10	Variabile cat.[C-D-F]	0.600000
11	Variabile cat.[E]	0.800000
12	Variazioni Termiche	0.000000
13	> 1000 m]	0.200000
14	Carroponte [+]	0.000000
15	Carroponte [-]	0.000000
16	peso olii fondo vasca	0.000000
17	Spinta[+X]	0.000000
18	Spinta[+Y]	0.000000
19	Spinta[-X]	0.000000
20	Spinta[-Y]	0.000000
21	Massa Sismica	1.000000
22	Tamp. [// Y]	0.000000
23	Tamp. [// X]	0.000000
24	Sp.Terr. [+X]	0.000000
25	Sp.Terr. [-X]	0.000000
26	Sp.Terr. [+Y]	0.000000
27	Sp.Terr. [-Y]	0.000000

- Direzioni d'ingresso del Sisma**

- SLV Direzione 1 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLV Direzione 2 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLV Direzione 3 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 4 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 5 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 6 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 7 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLV Direzione 8 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLD Direzione 9 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLD Direzione 10 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLD Direzione 11 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLD Direzione 12 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLD Direzione 13 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLD Direzione 14 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLD Direzione 15 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLD Direzione 16 Angolo in pianta 270.00 [°]



Dati inseriti nella modellazione

• Lista materiali introdotti:

Materiale Numero	Info	Tipo	E [kg/cm ²]	v	α 1/[1/°C]	Peso Specifico [kg/m ³]
4	CLS IN OPERA	Non specificato	220000.0	0.12	0.000012	2500.0

• Lista terreni impiegati:

Numero	k Winkler [kg/cm ³]	E [kg/cm ²]	v	k Winkler _H [kg/cm ³]	σ_{Max} [kg/cm ²]	Commento
1	1.0			0.0	1.0	Default

• Pilastro Lista sezioni introdotte:

Sezione	Materiale	Dimensioni [cm]
3	4	B= 30 H= 30 Rett. B30 H30(D.B.)

Sezione	Area [cm ²]	J3 [cm ⁴]	J2 [cm ⁴]	J23 [cm ⁴]	Jt [cm ⁴]	Xx	Xy
3	900.00	67500	67500	-0	113866	1.2	1.2

• Elemento a 4 nodi Lista sezioni introdotte:

Sez.	Mat.	Spessore [cm]	
1	4	s= 25 [cm]	Mesh platea PlateaEps.Z=0
2	4	s= 20 [cm]	Mesh isotropa MUROEps.Z=0



- **Normativa di riferimento Analisi condotta agli Stati Limite in accordo con il Testo Unico 2018**

Analisi svolta tenendo conto dell'eccentricità dell'asse baricentrico degli elementi trave e pilastro

Tipo di analisi Statica + Dinamica senza condensazione

Numero di condizioni di carico ... : 27

Condizione	
1	P.P.
2	P.S.
3	P.N.S.
4	Neve [q
5	Vento [+X]
6	Vento [+Y]
7	Vento [- X]
8	Vento [- Y]
9	Variabile cat.[A-B-G]
10	Variabile cat.[C-D-F]
11	Variabile cat.[E]
12	Variazioni Termiche
13	> 1000 m]
14	Carroponte [+]
15	Carroponte [-]
16	peso olii fondo vasca
17	Spinta[+X]
18	Spinta[+Y]
19	Spinta[-X]
20	Spinta[-Y]
21	Massa Sismica
22	Tamp. [// Y]
23	Tamp. [// X]
24	Sp.Terr. [+X]
25	Sp.Terr. [-X]
26	Sp.Terr. [+Y]
27	Sp.Terr. [-Y]
28	Sisma 0SLU
29	Sisma 0SLU
30	Sisma 90SLU
31	Sisma 90SLU
32	Sisma 180SLU
33	Sisma 180SLU
34	Sisma 270SLU
35	Sisma 270SLU
36	Sisma 0SLD
37	Sisma 0SLD
38	Sisma 90SLD
39	Sisma 90SLD
40	Sisma 180SLD
41	Sisma 180SLD
42	Sisma 270SLD
43	Sisma 270SLD

- **Numero di combinazioni di carico . : 69**

- **Combinazioni di carico:**



• Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero

1	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[+X]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
2	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[+Y]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
3	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[-X]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[-]+ 1.5 Carr.[Long-]																			
4	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[-Y]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[-]+ 1.5 Carr.[Long-]																			
5	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.9 Vento[+X]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
6	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.9 Vento[+Y]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
7	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.9 Vento[-X]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[-]+ 1.5 Carr.[Long-]																			
8	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 0.9 Vento[-Y]+ 0.75 Neve+ 1.5 Carr.[-]+ 1.5 Carr.[Long-]																			
9	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Neve + 0.9 Vento[+X]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
10	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Neve + 0.9 Vento[+Y]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
11	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Neve + 0.9 Vento[-X]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
12	1.3 P.S. [G1]+ 1.5 P.N.S.[G2]+ 1.5 Neve + 0.9 Vento[-Y]+ 1.05 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ 1.5 Var. [Cat.E]+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
13	P.S. [G1] + 0.8 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[+X]+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
14	P.S. [G1] + 0.8 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[+Y]+ 1.5 Carr.[+]+ 1.5 Carr.[Long+]																			
15	P.S. [G1] + 0.8 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[-X]+ 1.5 Carr.[-]+ 1.5 Carr.[Long-]																			
16	P.S. [G1] + 0.8 P.N.S.[G2]+ 1.5 Vento[-Y]+ 1.5 Carr.[-]+ 1.5 Carr.[Long-]																			
Comb.\Cond	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1.3	1.3	1.5	0.75	1.5				1.05	1.05	1.5	0.9	1.05	1.5		1.5	1.5			
2	1.3	1.3	1.5	0.75		1.5			1.05	1.05	1.5	-0.9	1.05	1.5		1.5		1.5		
3	1.3	1.3	1.5	0.75			1.5		1.05	1.05	1.5	0.9	1.05		1.5	1.5			1.5	
4	1.3	1.3	1.5	0.75				1.5	1.05	1.05	1.5	-0.9	1.05		1.5	1.5				1.5
5	1.3	1.3	1.5	0.75	0.9				1.5	1.5	1.5	0.9	1.05	1.5		1.5	1.5	1.5		
6	1.3	1.3	1.5	0.75		0.9			1.5	1.5	1.5	-0.9	1.05	1.5		1.5	1.5	1.5		
7	1.3	1.3	1.5	0.75			0.9		1.5	1.5	1.5	0.9	1.05		1.5	1.5			1.5	1.5
8	1.3	1.3	1.5	0.75				0.9	1.5	1.5	1.5	-0.9	1.05		1.5	1.5			1.5	1.5
9	1.3	1.3	1.5	1.5	0.9				1.05	1.05	1.5	0.9	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
10	1.3	1.3	1.5	1.5		0.9			1.05	1.05	1.5	-0.9	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
11	1.3	1.3	1.5	1.5			0.9		1.05	1.05	1.5	0.9	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5		1.5
12	1.3	1.3	1.5	1.5				0.9	1.05	1.05	1.5	-0.9	1.5		1.5	1.5	1.5		1.5	1.5
13	1	1	0.8		1.5							1.5		1.5		1.5	1.5			
14	1	1	0.8			1.5						-1.5		1.5		1.5		1.5		
15	1	1	0.8				1.5					1.5			1.5	1.5			1.5	
16	1	1	0.8					1.5				-1.5			1.5	1.5				1.5



• **Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita**

**Combinazione di carico
numero**

17	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
18	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
19	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
20	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
21	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
22	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
23	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
24	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
25	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
26	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
27	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
28	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
29	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
30	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[+]Sp. Terreno																									
31	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
32	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[-]Sp. Terreno																									
Comb.\Cond	1	2	3	9	10	11	13	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
17	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9	0.27			0.1	0.03	1				1	0.3							
18	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9			0.27	0.1	-0.03	-1				1								0.3
19	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9	0.27			0.1	0.03		1				1		0.3					
20	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9			0.27	0.1	-0.03	-1					1							0.3
21	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27	0.9			0.03	0.1			1		0.3		1						
22	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.9	0.27		-0.03	0.1			-1				1		0.3				
23	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27	0.9			0.03	0.1					1	0.3		1					
24	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.9	0.27		-0.03	0.1			-1					1		0.3			
25	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.27	0.9		-0.1	0.03	1						0.3		1				
26	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.9	0.27	-0.1	-0.03	-1								1				0.3
27	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.27	0.9		-0.1	0.03		1						0.3			1		
28	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.9	0.27	-0.1	-0.03	-1										1		0.3
29	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27			0.9	0.03	-0.1			1		0.3							1	
30	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.27	0.9	-0.03	-0.1			-1						0.3			1	
31	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27			0.9	0.03	-0.1					1	0.3							1
32	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.27	0.9	-0.03	-0.1					-1						0.3		1



• Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero																				
33	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Vento[+X]+ 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.5 Neve+ Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
34	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Vento[+Y]+ 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.5 Neve+ Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
35	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Vento[-X]+ 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.5 Neve+ Carr.[+]+ Carr.[Long-]																			
36	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Vento[-Y]+ 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.5 Neve+ Carr.[+]+ Carr.[Long-]																			
37	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 0.6 Vento[+X]+ 0.5 Neve + Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
38	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 0.6 Vento[+Y]+ 0.5 Neve + Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
39	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 0.6 Vento[-X]+ 0.5 Neve + Carr.[+]+ Carr.[Long-]																			
40	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Var. [Cat.A-B-C-D-E-F-G]+ 0.6 Vento[-Y]+ 0.5 Neve + Carr.[+]+ Carr.[Long-]																			
41	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Neve + 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.6 Vento[+X]+ Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
42	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Neve + 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.6 Vento[+Y]+ Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
43	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Neve + 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.6 Vento[-X]+ Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
44	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ Neve + 0.7 Var.[Cat.A-B-C-D-F-G]+ Var.[Cat.E]+ 0.6 Vento[-Y]+ Carr.[+]+ Carr.[Long+]																			
Comb.\Cond	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
33	1	1	1	0.5	1				0.7	0.7	1	0.6	0.2	1		1	1			
34	1	1	1	0.5		1			0.7	0.7	1	0.6	0.2	1				1		
35	1	1	1	0.5			1		0.7	0.7	1	-0.6	0.2		1	1			1	
36	1	1	1	0.5				1	0.7	0.7	1	-0.6	0.2		1	1				1
37	1	1	1	0.5	0.6				1	1	1	-0.6	0.2	1		1	1	1	1	1
38	1	1	1	0.5		0.6			1	1	1	0.6	0.2	1		1	1	1		
39	1	1	1	0.5			0.6		1	1	1	-0.6	0.2		1	1		1	1	
40	1	1	1	0.5				0.6	1	1	1	0.6	0.2		1	1			1	1
41	1	1	1	1	0.6				0.7	0.7	1	0.6	0.2	1		1	1	1	1	
42	1	1	1	1		0.6			0.7	0.7	1	-0.6	0.2	1		1	1	1		1
43	1	1	1	1			0.6		0.7	0.7	1	0.6	0.2		1	1	1		1	1
44	1	1	1	1				0.6	0.7	0.7	1	-0.6	0.2		1	1		1	1	1

• Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero																				
45	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.2 Vento[+X]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]																			
46	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.2 Vento[+Y]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]																			
47	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.2 Vento[-X]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]																			
48	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.2 Vento[-Y]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]																			
49	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.5 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.7 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.9 Var. [Cat.E]																			
50	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.2 Neve + 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]																			
51	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.9 Carr.[+]+ 0.9 Carr.[Long+]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]																			
52	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.9 Carr.[+]- 0.9 Carr.[Long+]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]																			
Comb.\Cond	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
45	1	1	1		0.2				0.3	0.6	0.8	0.5	0.2			0.9	0.9			
46	1	1	1			0.2			0.3	0.6	0.8	0.5	0.2			0.9		0.9		
47	1	1	1				0.2		0.3	0.6	0.8	-0.5	0.2			0.9			0.9	
48	1	1	1					0.2	0.3	0.6	0.8	-0.5	0.2			0.9				0.9
49	1	1	1						0.5	0.7	0.9	0.5	0.2			0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
50	1	1	1	0.2					0.3	0.6	0.8	-0.5	0.7			0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
51	1	1	1						0.3	0.6	0.8	0.5	0.2	1		0.9	0.9	0.9		
52	1	1	1						0.3	0.6	0.8	-0.5	0.2		1	0.9			0.9	0.9

• Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero												
53	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G]+ 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]											
Comb.\Cond	1	2	3	9	10	11	13	16	17	18	19	20
53	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8



• Combinazioni agli Stati Limite di Danno

Combinazione di carico numero

54	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
55	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
56	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]
57	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]
58	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
59	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
60	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]
61	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[+Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]
62	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
63	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
64	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[+Y]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]
65	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-X]+ 0.3 Sisma[-Y]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]
66	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
67	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[+] + 0.3 Sisma[+Z]
68	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[+X]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]
69	P.S. [G1]+ P.N.S.[G2]+ 0.3 Var. [Cat.A-B-G] + 0.6 Var. [Cat.C-D-F]+ 0.8 Var. [Cat.E]+ Sisma[-Y]+ 0.3 Sisma[-X]+ Mt[-] + 0.3 Sisma[+Z]

Comb.\Cond	1	2	3	9	10	11	13	17	18	19	20	22	23	36	37	38	39	40	41	42	43
54	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9	0.27			0.1	0.03	1		0.3					
55	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9			0.27	0.1	-0.03	1						0.3	
56	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9	0.27			0.1	0.03		1		0.3				
57	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.9			0.27	0.1	-0.03		1						0.3
58	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27	0.9			0.03	0.1	0.3		1					
59	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.9	0.27		-0.03	0.1			1		0.3			
60	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27	0.9			0.03	0.1		0.3		1				
61	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.9	0.27		-0.03	0.1				1		0.3		
62	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.27	0.9		-0.1	0.03			0.3		1			
63	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.9	0.27	-0.1	-0.03					1		0.3	
64	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2		0.27	0.9		-0.1	0.03				0.3		1		
65	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.9	0.27	-0.1	-0.03						1		0.3
66	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27			0.9	0.03	-0.1	0.3						1	
67	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.27	0.9	-0.03	-0.1				0.3			1	
68	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2	0.27			0.9	0.03	-0.1		0.3						1
69	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.27	0.9	-0.03	-0.1						0.3		1



Materiali impiegati

- Calcestruzzo a prestazione garantita secondo UNI 11104*

- Cemento conforme alla norma EN 197-1
- Acqua di impasto conforme alla norma EN 1008
- Additivi conformi alla norma EN 934-2

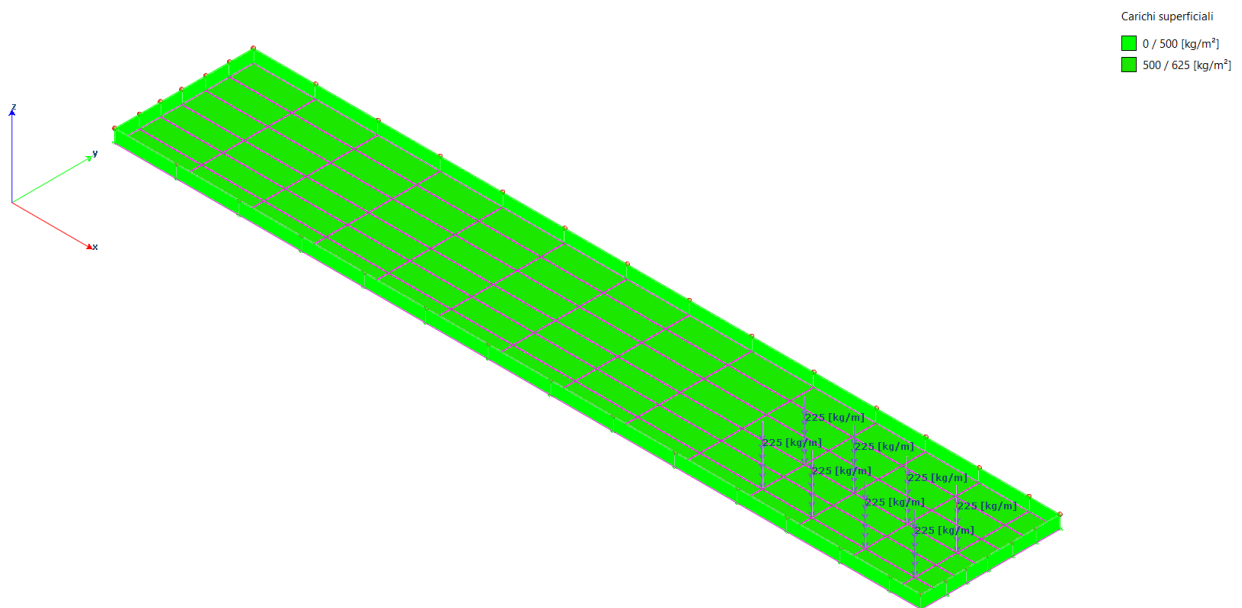
Class e	f_{ck}	α_{cc}	γ_{cls}	E_{cm}	f_{cd}	f_{ctm}	f_{ctk}	f_{ctd}	f_{cfm}	f_{bk}	f_{bd}	ϵ_{c2}	ϵ_{cu}	$\sigma_{c,Rar}$	$\sigma_{c,QP}$
	MPa			MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa			MPa	MPa
C25/30	25.00	0.85	1.50	31,475.81	14.17	2.57	1.80	1.20	3.08	4.04	2.70	0.0020	0.0035	15.00	11.25

- Acciaio in barre da cemento armato*

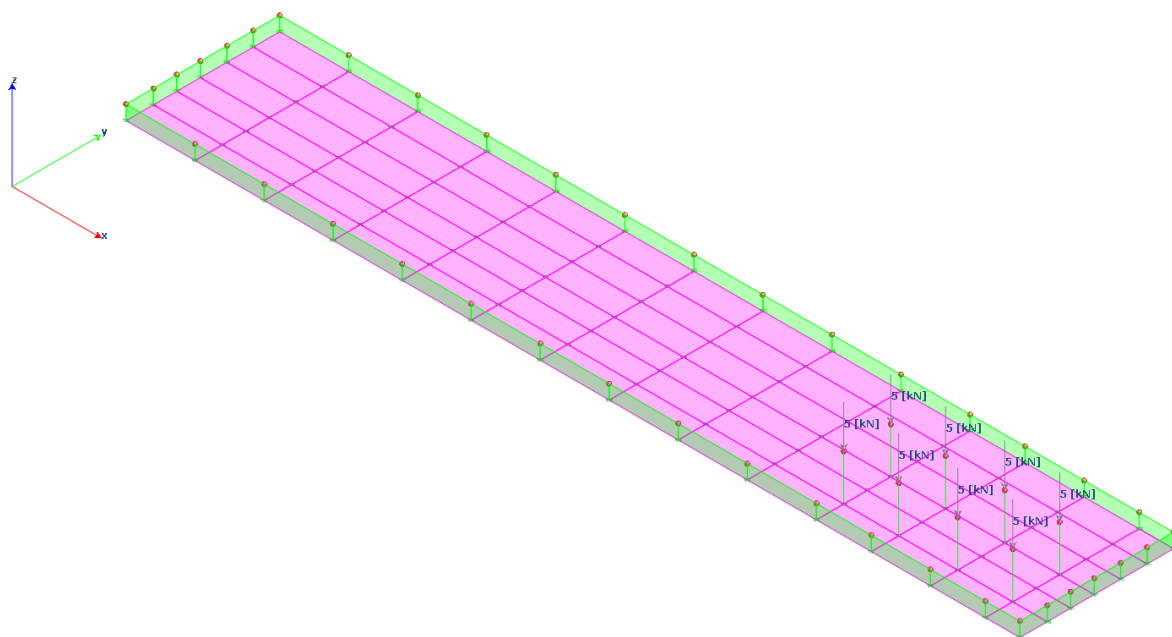
Class e acciaio	f_{yk}	γ_s	f_{tk}	E_s	f_{yd}	ϵ_{yd}	ϵ_{uk}	$(f_y/f_{y,no})_k$	ϵ_{ud}	$k = (f_t/f_y)_k$	$\sigma_{s,Rar}$	Diametro minimo mandrino di piegatura	
	MPa		MPa	MPa	MPa						MPa	$\Phi \leq 16m$	$\Phi > 16m$
B450C	450.00	1.15	540.00	210,000.00	391.30	0.00186	0.07500	≤ 1.25	0.06750	1.15 - 1.35	360.00	Classe normale 4Φ Classe alleggerito 6Φ	Classe normale 7Φ Classe alleggerito 11Φ



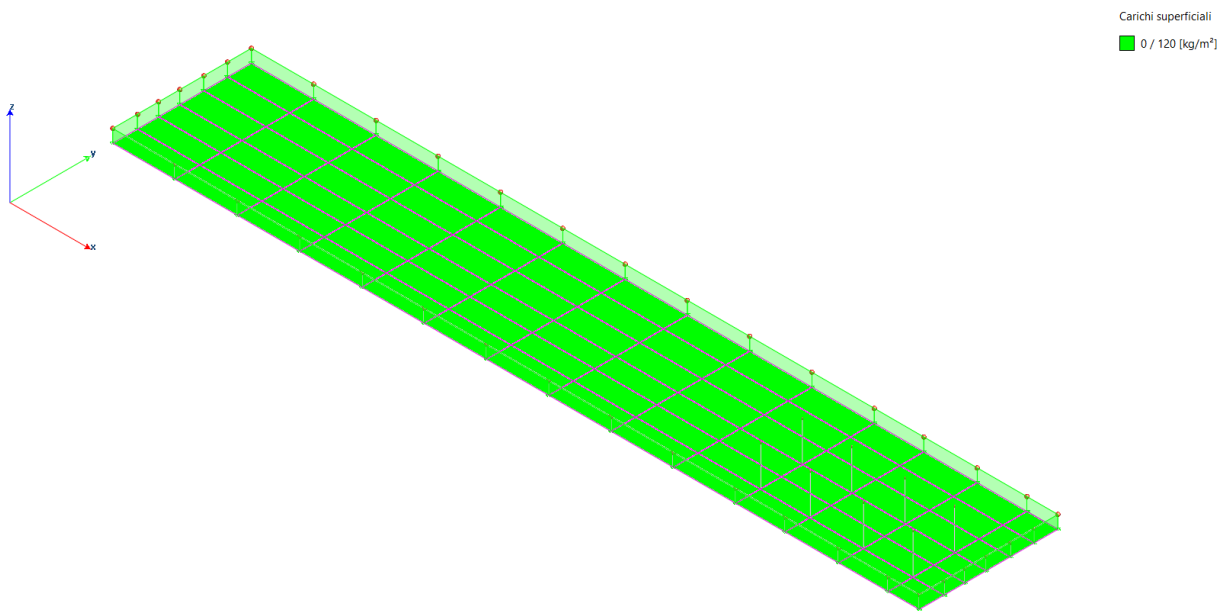
Schemi di carico



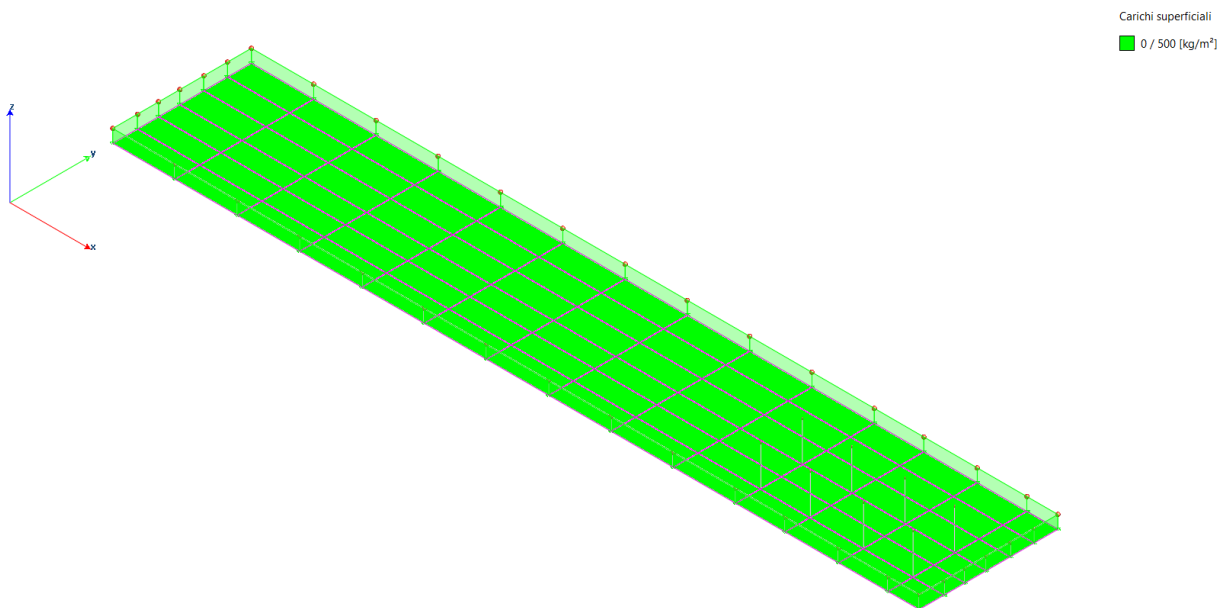
G1 : Permanenti strutturali



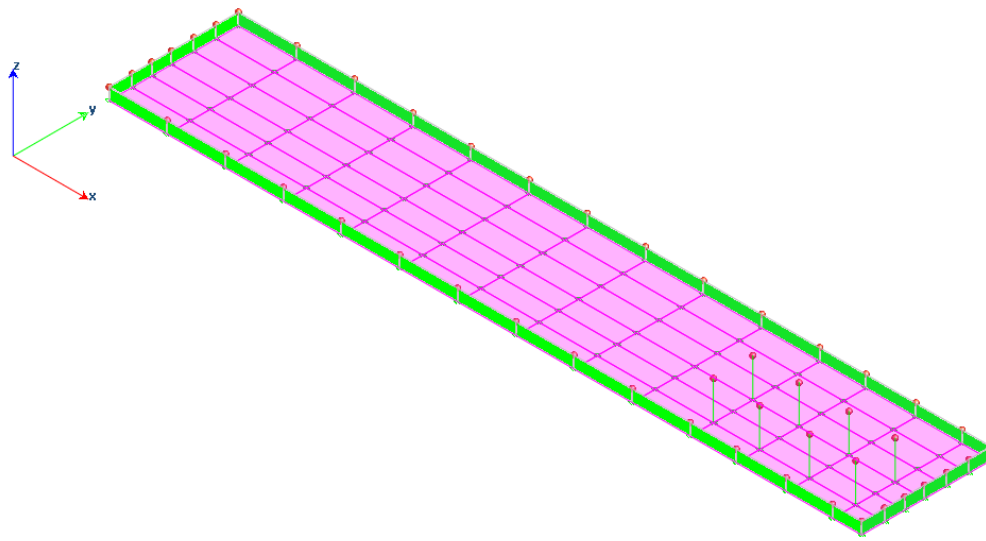
G2: Permanenti non strutturali



Q : Azione della neve



Q: Spinta idraulica su fondo

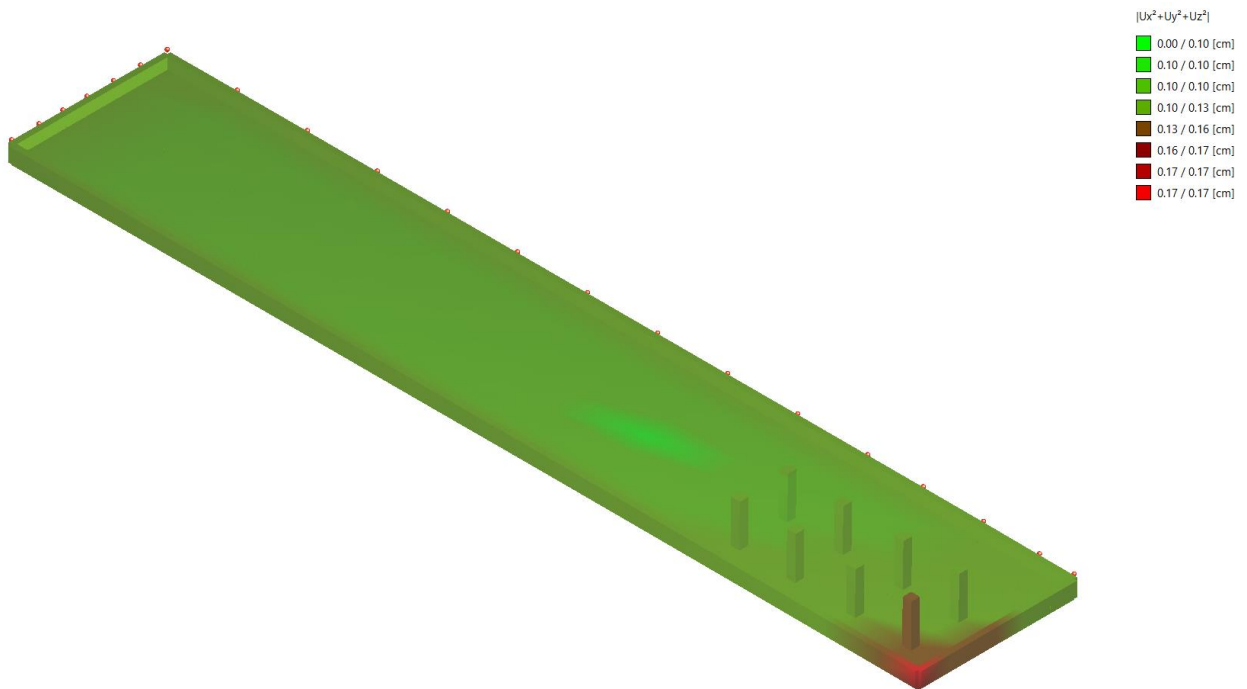


Carichi superficiali

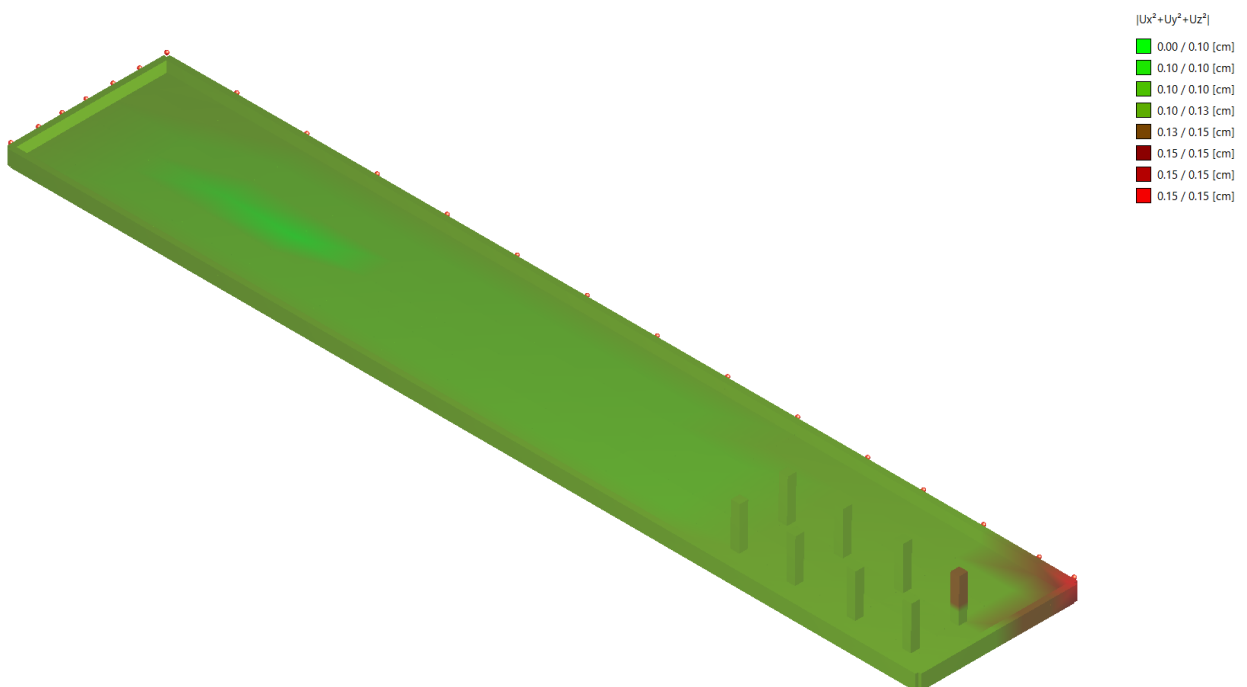
0 / 250 [kg/m²]



Deformate qualitative



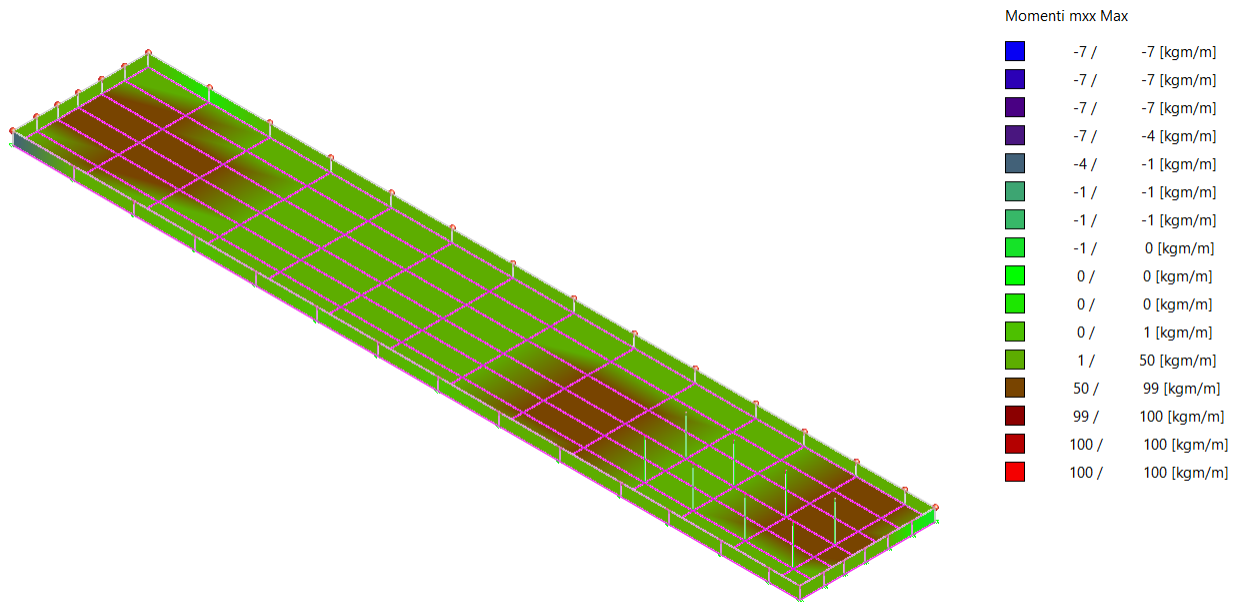
Sisma +X

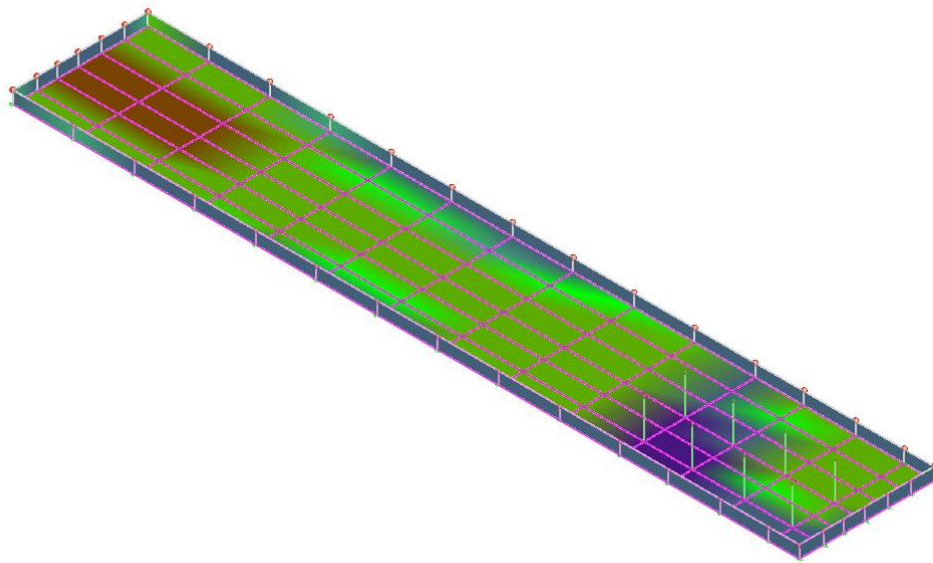


Sisma +Y



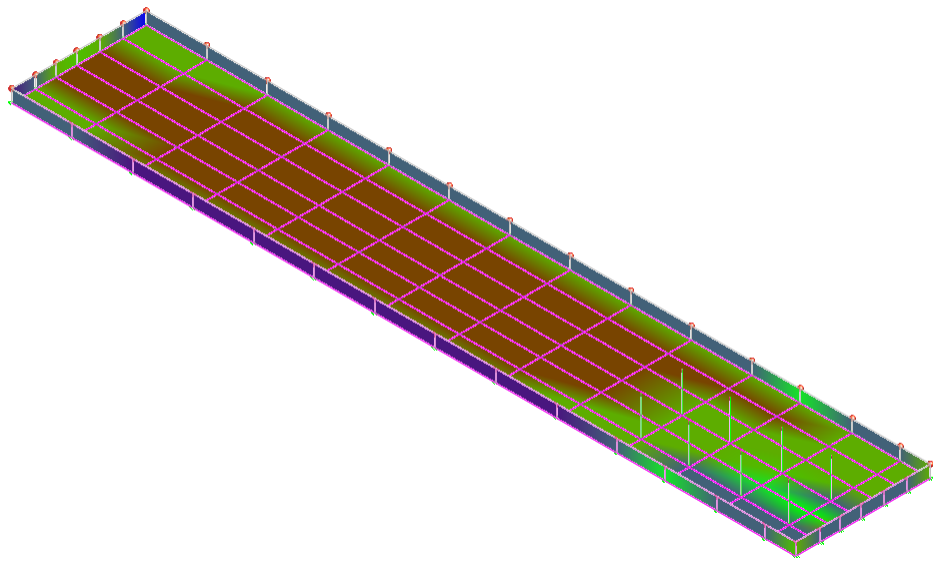
Diagrammi delle sollecitazioni





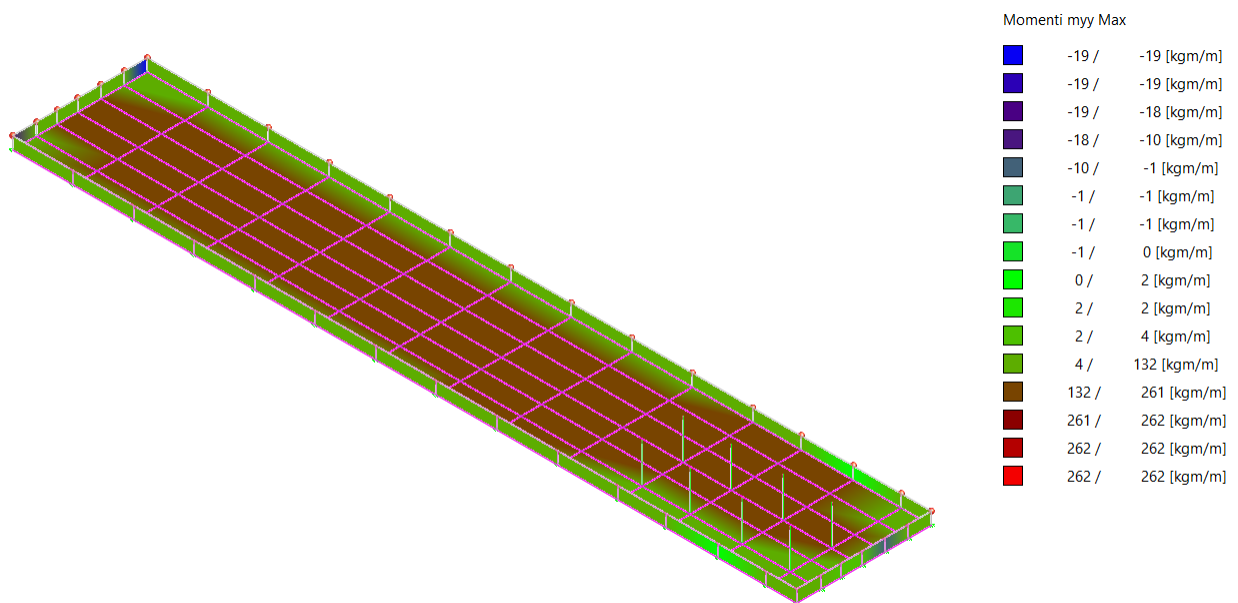
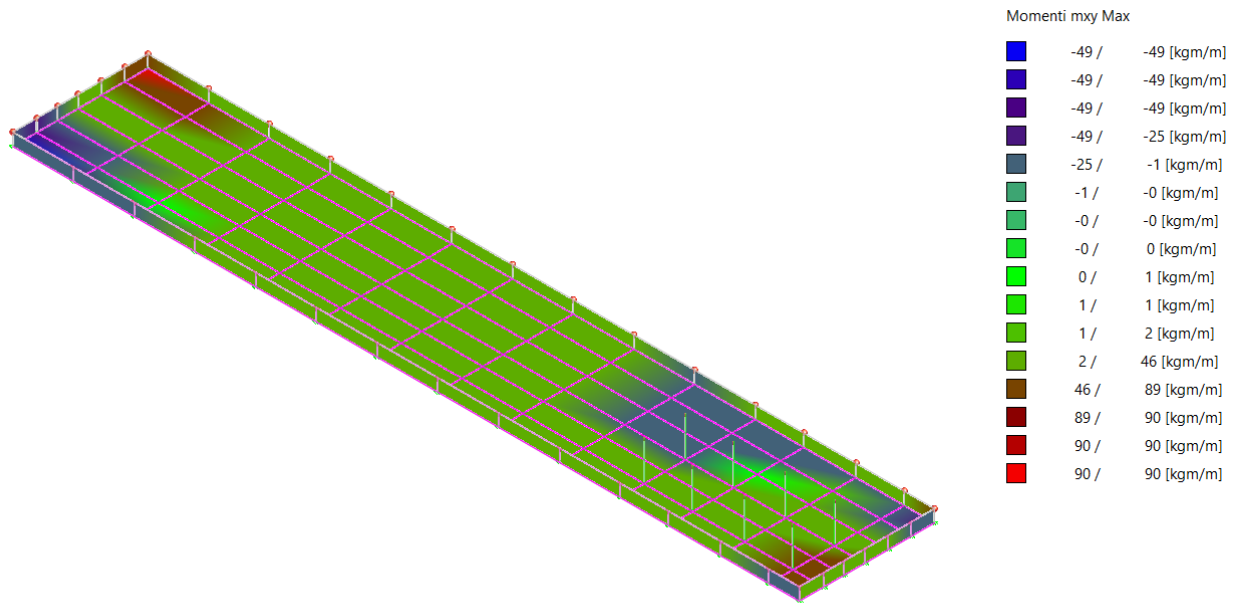
Momenti mxx Min

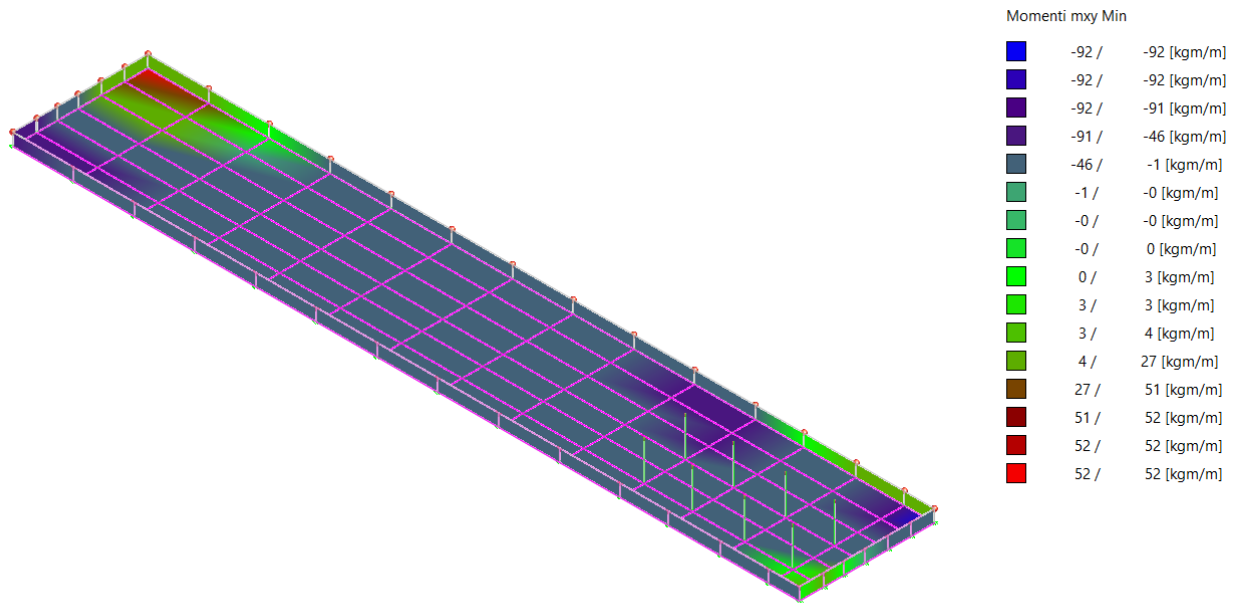
Blue	-68 /	-68 [kgm/m]
Dark Blue	-68 /	-68 [kgm/m]
Dark Purple	-68 /	-68 [kgm/m]
Purple	-68 /	-34 [kgm/m]
Dark Grey	-34 /	-1 [kgm/m]
Grey	-1 /	-0 [kgm/m]
Light Grey	-0 /	-0 [kgm/m]
Light Green	-0 /	0 [kgm/m]
Green	0 /	1 [kgm/m]
Light Green	1 /	1 [kgm/m]
Light Green	1 /	2 [kgm/m]
Light Green	2 /	30 [kgm/m]
Light Green	30 /	58 [kgm/m]
Light Green	58 /	58 [kgm/m]
Light Green	58 /	58 [kgm/m]
Light Green	58 /	58 [kgm/m]



Momenti myy Min

Blue	-37 /	-37 [kgm/m]
Dark Blue	-37 /	-37 [kgm/m]
Dark Purple	-37 /	-37 [kgm/m]
Purple	-37 /	-19 [kgm/m]
Dark Grey	-19 /	-1 [kgm/m]
Grey	-1 /	-1 [kgm/m]
Light Grey	-1 /	-1 [kgm/m]
Light Green	-1 /	0 [kgm/m]
Green	0 /	1 [kgm/m]
Light Green	1 /	1 [kgm/m]
Light Green	1 /	2 [kgm/m]
Light Green	2 /	86 [kgm/m]
Light Green	86 /	170 [kgm/m]
Light Green	170 /	171 [kgm/m]
Light Green	171 /	171 [kgm/m]
Light Green	171 /	171 [kgm/m]







Analisi Dinamica

RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA

I_s	raggio d'inerzia polare di piano $I_s = \sqrt{J_p / m}$
X_{qr}, Y_{qr}, Z_{qr}	coordinate centro di massaModale
D_x, D_y	eccentricità centro di massa-centro delle rigidezza
$K_{rzz}, K_{tmin}, K_{tmax}$	rigidezze traslanti e torcenti
r_1, r_2	raggi giroatori d'inerzia ($r_1 = (K_{rzz}/K_{tmin})^{1/2}$, $r_2 = (K_{rzz}/K_{tmax})^{1/2}$)
$\Delta K_x, \Delta K_y, \Delta K_{\theta z}$	incrementi percentuali di rigidezza ($\Delta K = (K_i - K_{i-1})/K_{i-1}$)
$K_{xi}, K_{yi}, K_{\theta zi}$	rigidezze traslanti e torsionali del piano i-esimo rispetto agli assi globali
R	ordinata dello spettro
Coeff.di Part.	coefficienti di partecipazione (in letteratura g_{ij})
$ L_i / L_1 $	rapporto percentuale fra i fattori di partecipazione del modo i-esimo e del primo modo
M_{mi}/M_{mtot}	percentuale massa modale efficace dell'i-esimo modo
Sum M_{mi}/M_{mtot}	percentuale cumulativa delle masse modali efficaci
$\Phi_{iUx}, \Phi_{iUy}, \Phi_{i\theta z}$	spostamenti modali del nodo master

- Modalità di valutazione della risposta modale

Analisi spettrale via vettori di Ritz

Smorzamento strutturale 5.0 %

risposta $S = CQC(S_i)$

segno risposta = $\text{sign}(\sum S_i)$

- Sintesi dei risultati SLV per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
0.00 [°] SLV	18	0.00	20.7	59.0
0.00 [°] SLV	36	0.00	20.7	59.0
90.00 [°] SLV	54	0.00	34.6	87.1
90.00 [°] SLV	72	0.00	34.6	87.1
180.00 [°] SLV	90	0.00	20.7	59.0
180.00 [°] SLV	108	0.00	20.7	59.0
270.00 [°] SLV	126	0.00	34.6	87.1
270.00 [°] SLV	144	0.00	34.6	87.1

- Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

- Risultati angolo di ingresso del sisma: 0.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% $ L_i / L_1 $	Massa Modale	% M_{mi}/M_{mtot}	% $\sum M_{mi}/M_{mtot}$
18	0.00	0.231	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
10	0.05	0.347	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7
11	0.05	0.342	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
9	0.06	0.358	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
2	0.07	0.405	-6.65408e+00	37.8	4.42768e+01	3.0	53.0
12	0.05	0.334	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2



8	0.06	0.363	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
17	0.01	0.250	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
5	0.07	0.393	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7
1	0.08	0.420	2.33658e+00	13.3	5.45963e+00	0.4	58.1
4	0.07	0.396	1.98248e+00	11.3	3.93024e+00	0.3	58.3
7	0.06	0.373	1.73649e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
15	0.02	0.278	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
16	0.02	0.264	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
13	0.04	0.316	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
14	0.03	0.299	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
6	0.07	0.383	-4.12912e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
3	0.07	0.400	-2.38512e-01	1.4	5.68881e-02	0.0	59.0

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 0.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	$% L_i / L_1 $	Massa Modale	$% M_{mi}/M_{mtot}$	$% \Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
36	0.00	0.231	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
28	0.05	0.347	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7
29	0.05	0.342	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
27	0.06	0.358	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
20	0.07	0.405	-6.65408e+00	37.8	4.42768e+01	3.0	53.0
30	0.05	0.334	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2
26	0.06	0.363	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
35	0.01	0.250	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
23	0.07	0.393	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7
19	0.08	0.420	2.33658e+00	13.3	5.45963e+00	0.4	58.1
22	0.07	0.396	1.98248e+00	11.3	3.93024e+00	0.3	58.3
25	0.06	0.373	1.73649e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
33	0.02	0.278	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
34	0.02	0.264	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
31	0.04	0.316	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
32	0.03	0.299	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
24	0.07	0.383	-4.12912e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
21	0.07	0.400	-2.38512e-01	1.4	5.68881e-02	0.0	59.0

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 90.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	$% L_i / L_1 $	Massa Modale	$% M_{mi}/M_{mtot}$	$% \Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
54	0.00	0.234	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
53	0.01	0.241	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
46	0.05	0.349	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
37	0.08	0.420	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
45	0.05	0.352	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3
49	0.04	0.314	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
51	0.02	0.275	-6.86762e+00	30.2	4.71642e+01	3.2	77.7
44	0.06	0.370	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
48	0.04	0.323	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
38	0.07	0.405	-4.20639e+00	18.5	1.76937e+01	1.2	83.1
52	0.02	0.270	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
43	0.06	0.373	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
47	0.05	0.336	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
42	0.07	0.384	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3



50	0.03	0.303	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
41	0.07	0.392	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
39	0.07	0.400	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0
40	0.07	0.395	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 90.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
72	0.00	0.234	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
71	0.01	0.241	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
64	0.05	0.349	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
55	0.08	0.420	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
63	0.05	0.352	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3
67	0.04	0.314	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
69	0.02	0.275	-6.86762e+00	30.2	4.71642e+01	3.2	77.7
62	0.06	0.370	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
66	0.04	0.323	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
56	0.07	0.405	-4.20639e+00	18.5	1.76937e+01	1.2	83.1
70	0.02	0.270	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
61	0.06	0.373	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
65	0.05	0.336	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
60	0.07	0.384	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3
68	0.03	0.303	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
59	0.07	0.392	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
57	0.07	0.400	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0
58	0.07	0.395	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 180.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
90	0.00	0.231	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
82	0.05	0.347	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7
83	0.05	0.342	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
81	0.06	0.358	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
74	0.07	0.405	-6.65408e+00	37.8	4.42767e+01	3.0	53.0
84	0.05	0.334	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2
80	0.06	0.363	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
89	0.01	0.250	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
77	0.07	0.393	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7
73	0.08	0.420	2.33659e+00	13.3	5.45965e+00	0.4	58.1
76	0.07	0.396	1.98248e+00	11.3	3.93025e+00	0.3	58.3
79	0.06	0.373	1.73648e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
87	0.02	0.278	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
88	0.02	0.264	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
85	0.04	0.316	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
86	0.03	0.299	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
78	0.07	0.383	-4.12911e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
75	0.07	0.400	-2.38513e-01	1.4	5.68883e-02	0.0	59.0



• Risultati angolo di ingresso del sisma: 180.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
108	0.00	0.231	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
100	0.05	0.347	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7
101	0.05	0.342	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
99	0.06	0.358	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
92	0.07	0.405	-6.65408e+00	37.8	4.42767e+01	3.0	53.0
102	0.05	0.334	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2
98	0.06	0.363	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
107	0.01	0.250	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
95	0.07	0.393	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7
91	0.08	0.420	2.33659e+00	13.3	5.45965e+00	0.4	58.1
94	0.07	0.396	1.98248e+00	11.3	3.93025e+00	0.3	58.3
97	0.06	0.373	1.73648e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
105	0.02	0.278	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
106	0.02	0.264	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
103	0.04	0.316	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
104	0.03	0.299	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
96	0.07	0.383	-4.12911e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
93	0.07	0.400	-2.38513e-01	1.4	5.68883e-02	0.0	59.0

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 270.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
126	0.00	0.234	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
125	0.01	0.241	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
118	0.05	0.349	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
109	0.08	0.420	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
117	0.05	0.352	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3
121	0.04	0.314	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
123	0.02	0.275	-6.86762e+00	30.2	4.71643e+01	3.2	77.7
116	0.06	0.370	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
120	0.04	0.323	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
110	0.07	0.405	-4.20640e+00	18.5	1.76938e+01	1.2	83.1
124	0.02	0.270	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
115	0.06	0.373	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
119	0.05	0.336	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
114	0.07	0.384	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3
122	0.03	0.303	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
113	0.07	0.392	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
111	0.07	0.400	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0
112	0.07	0.395	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 270.00 [°] SLV

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
144	0.00	0.234	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
143	0.01	0.241	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
136	0.05	0.349	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
127	0.08	0.420	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
135	0.05	0.352	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3



139	0.04	0.314	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
141	0.02	0.275	-6.86762e+00	30.2	4.71643e+01	3.2	77.7
134	0.06	0.370	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
138	0.04	0.323	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
128	0.07	0.405	-4.20640e+00	18.5	1.76938e+01	1.2	83.1
142	0.02	0.270	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
133	0.06	0.373	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
137	0.05	0.336	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
132	0.07	0.384	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3
140	0.03	0.303	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
131	0.07	0.392	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
129	0.07	0.400	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0
130	0.07	0.395	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1

• Spettro in accordo con TU 2018

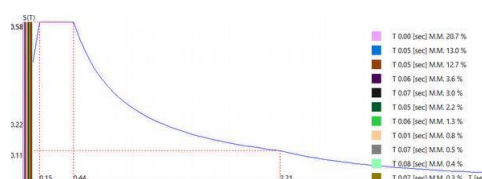
- Carpi MO Longitudine 10.8490 Latitudine 44.8012
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente C_U 1.0
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_w 1.00

Stato Limite	C $q_o = C \alpha_u/\alpha_1$	q_H	q_v
SLV	1.00	1.00	1.50
SLD	1.00	1.00	1.50
SLC	1.00	1.00	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

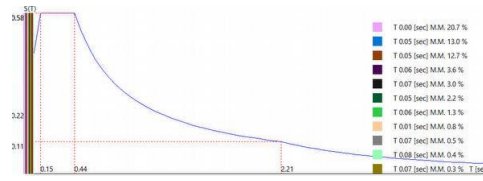
• TU 2018 SLV H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 475 (anni)
- S_s 1.464
- T_B 0.15 [sec]
- T_C 0.44 [sec]
- T_D 2.21 [sec]
- a_B/g 0.1529
- F_o 2.5730
- T_C^* 0.2700

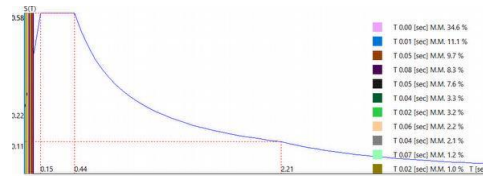




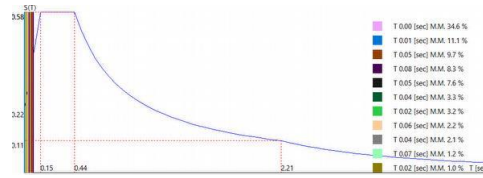
0.00 [°] SLV



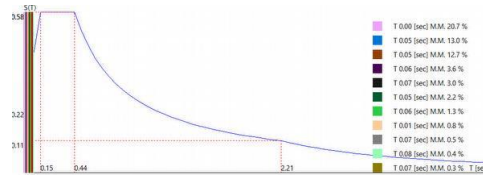
0.00 [°] SLV



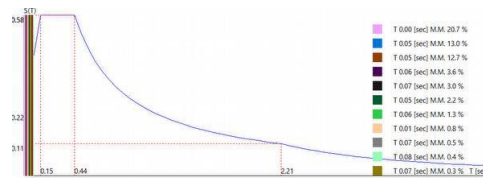
90.00 [°] SLV



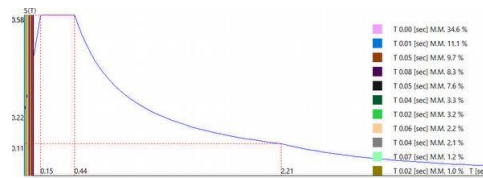
90.00 [°] SLV



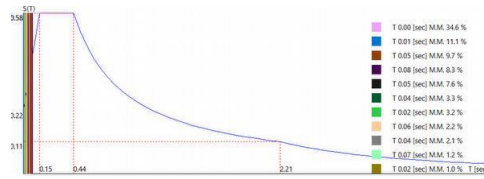
180.00 [°] SLV



180.00 [°] SLV



270.00 [°] SLV



270.00 [°] SLV

Azioni torcenti aggiuntive

Momenti torcenti aggiuntivi $T_0 = T \times 1.00$

Dir. sisma [°]	gruppo	Proprietà del gruppo							Azioni				
		ZMin [cm]	ZMax [cm]	Δ_x [cm]	Δ_y [cm]	XG [cm]	YG [cm]	ZG [cm]	M [UTM]	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Tz [kNm]
0.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	-0	0	9
0.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	0	-0	-9
90.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	-0	0	54
90.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	0	-0	-54
180.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	-0	0	9
180.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	0	-0	-9
270.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	-0	0	54
270.00 [°] SLV	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	0	-0	-54

Sintesi dei risultati SLD per direzione d'ingresso del sisma.

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Direzione d'ingresso	Modo Principale	Periodo [sec]	% Massa Modale Modo Principale	% Massa Modale Totale
0.00 [°] SLD	162	0.00	20.7	59.0
0.00 [°] SLD	180	0.00	20.7	59.0
90.00 [°] SLD	198	0.00	34.6	87.1
90.00 [°] SLD	216	0.00	34.6	87.1
180.00 [°] SLD	234	0.00	20.7	59.0
180.00 [°] SLD	252	0.00	20.7	59.0
270.00 [°] SLD	270	0.00	34.6	87.1
270.00 [°] SLD	288	0.00	34.6	87.1

Autovalori, Periodi Masse Modali efficaci

Analisi Modale via Vettori di Ritz

Risultati angolo di ingresso del sisma: 0.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% Li / L1	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
162	0.00	0.083	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
154	0.05	0.124	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7
155	0.05	0.122	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
153	0.06	0.128	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
146	0.07	0.145	-6.65408e+00	37.8	4.42768e+01	3.0	53.0
156	0.05	0.119	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2
152	0.06	0.130	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
161	0.01	0.090	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
149	0.07	0.140	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7



145	0.08	0.150	2.33658e+00	13.3	5.45963e+00	0.4	58.1
148	0.07	0.141	1.98248e+00	11.3	3.93024e+00	0.3	58.3
151	0.06	0.133	1.73649e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
159	0.02	0.100	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
160	0.02	0.095	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
157	0.04	0.113	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
158	0.03	0.107	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
150	0.07	0.137	-4.12912e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
147	0.07	0.143	-2.38512e-01	1.4	5.68881e-02	0.0	59.0

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 0.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
180	0.00	0.083	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
172	0.05	0.124	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7
173	0.05	0.122	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
171	0.06	0.128	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
164	0.07	0.145	-6.65408e+00	37.8	4.42768e+01	3.0	53.0
174	0.05	0.119	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2
170	0.06	0.130	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
179	0.01	0.090	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
167	0.07	0.140	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7
163	0.08	0.150	2.33658e+00	13.3	5.45963e+00	0.4	58.1
166	0.07	0.141	1.98248e+00	11.3	3.93024e+00	0.3	58.3
169	0.06	0.133	1.73649e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
177	0.02	0.100	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
178	0.02	0.095	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
175	0.04	0.113	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
176	0.03	0.107	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
168	0.07	0.137	-4.12912e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
165	0.07	0.143	-2.38512e-01	1.4	5.68881e-02	0.0	59.0

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 90.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	% L _i / L ₁	Massa Modale	% M _{mi} /M _{mtot}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
198	0.00	0.084	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
197	0.01	0.087	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
190	0.05	0.125	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
181	0.08	0.150	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
189	0.05	0.126	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3
193	0.04	0.112	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
195	0.02	0.099	-6.86762e+00	30.2	4.71642e+01	3.2	77.7
188	0.06	0.132	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
192	0.04	0.116	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
182	0.07	0.145	-4.20639e+00	18.5	1.76937e+01	1.2	83.1
196	0.02	0.097	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
187	0.06	0.133	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
191	0.05	0.120	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
186	0.07	0.137	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3
194	0.03	0.109	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
185	0.07	0.140	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
183	0.07	0.143	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0



184	0.07	0.141	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1
-----	------	-------	-------------	-----	-------------	-----	------

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 90.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	$% L_i / L_1 $	Massa Modale	$% M_{mi}/M_{mtot}$	$% \Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
216	0.00	0.084	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
215	0.01	0.087	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
208	0.05	0.125	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
199	0.08	0.150	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
207	0.05	0.126	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3
211	0.04	0.112	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
213	0.02	0.099	-6.86762e+00	30.2	4.71642e+01	3.2	77.7
206	0.06	0.132	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
210	0.04	0.116	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
200	0.07	0.145	-4.20639e+00	18.5	1.76937e+01	1.2	83.1
214	0.02	0.097	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
205	0.06	0.133	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
209	0.05	0.120	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
204	0.07	0.137	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3
212	0.03	0.109	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
203	0.07	0.140	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
201	0.07	0.143	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0
202	0.07	0.141	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 180.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	$% L_i / L_1 $	Massa Modale	$% M_{mi}/M_{mtot}$	$% \Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
234	0.00	0.083	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
226	0.05	0.124	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7
227	0.05	0.122	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
225	0.06	0.128	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
218	0.07	0.145	-6.65408e+00	37.8	4.42767e+01	3.0	53.0
228	0.05	0.119	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2
224	0.06	0.130	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
233	0.01	0.090	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
221	0.07	0.140	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7
217	0.08	0.150	2.33659e+00	13.3	5.45965e+00	0.4	58.1
220	0.07	0.141	1.98248e+00	11.3	3.93025e+00	0.3	58.3
223	0.06	0.133	1.73648e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
231	0.02	0.100	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
232	0.02	0.095	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
229	0.04	0.113	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
230	0.03	0.107	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
222	0.07	0.137	-4.12911e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
219	0.07	0.143	-2.38513e-01	1.4	5.68883e-02	0.0	59.0

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 180.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	$% L_i / L_1 $	Massa Modale	$% M_{mi}/M_{mtot}$	$% \Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
252	0.00	0.083	1.75860e+01		3.09267e+02	20.7	20.7
244	0.05	0.124	-1.39089e+01	79.1	1.93458e+02	13.0	33.7



245	0.05	0.122	-1.37813e+01	78.4	1.89924e+02	12.7	46.4
243	0.06	0.128	7.32625e+00	41.7	5.36740e+01	3.6	50.0
236	0.07	0.145	-6.65408e+00	37.8	4.42767e+01	3.0	53.0
246	0.05	0.119	5.74618e+00	32.7	3.30186e+01	2.2	55.2
242	0.06	0.130	4.36811e+00	24.8	1.90804e+01	1.3	56.5
251	0.01	0.090	-3.35963e+00	19.1	1.12871e+01	0.8	57.2
239	0.07	0.140	-2.65764e+00	15.1	7.06306e+00	0.5	57.7
235	0.08	0.150	2.33659e+00	13.3	5.45965e+00	0.4	58.1
238	0.07	0.141	1.98248e+00	11.3	3.93025e+00	0.3	58.3
241	0.06	0.133	1.73648e+00	9.9	3.01538e+00	0.2	58.5
249	0.02	0.100	-1.45616e+00	8.3	2.12041e+00	0.1	58.7
250	0.02	0.095	-1.41976e+00	8.1	2.01572e+00	0.1	58.8
247	0.04	0.113	-1.03224e+00	5.9	1.06552e+00	0.1	58.9
248	0.03	0.107	1.02439e+00	5.8	1.04937e+00	0.1	58.9
240	0.07	0.137	-4.12911e-01	2.3	1.70496e-01	0.0	59.0
237	0.07	0.143	-2.38513e-01	1.4	5.68883e-02	0.0	59.0

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 270.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	$\% L_i / L_1 $	Massa Modale	$\% M_{mi}/M_{mtot}$	$\% \Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
270	0.00	0.084	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
269	0.01	0.087	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
262	0.05	0.125	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
253	0.08	0.150	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
261	0.05	0.126	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3
265	0.04	0.112	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
267	0.02	0.099	-6.86762e+00	30.2	4.71643e+01	3.2	77.7
260	0.06	0.132	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
264	0.04	0.116	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
254	0.07	0.145	-4.20640e+00	18.5	1.76938e+01	1.2	83.1
268	0.02	0.097	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
259	0.06	0.133	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
263	0.05	0.120	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
258	0.07	0.137	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3
266	0.03	0.109	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
257	0.07	0.140	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
255	0.07	0.143	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0
256	0.07	0.141	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1

• Risultati angolo di ingresso del sisma: 270.00 [°] SLD

Modo	Periodo [sec]	R	Coefficiente di Partecipazione	$\% L_i / L_1 $	Massa Modale	$\% M_{mi}/M_{mtot}$	$\% \Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
288	0.00	0.084	2.27315e+01		5.16720e+02	34.6	34.6
287	0.01	0.087	1.28603e+01	56.6	1.65387e+02	11.1	45.7
280	0.05	0.125	-1.20044e+01	52.8	1.44105e+02	9.7	55.4
271	0.08	0.150	1.11594e+01	49.1	1.24532e+02	8.3	63.7
279	0.05	0.126	-1.06231e+01	46.7	1.12851e+02	7.6	71.3
283	0.04	0.112	-6.97707e+00	30.7	4.86795e+01	3.3	74.5
285	0.02	0.099	-6.86762e+00	30.2	4.71643e+01	3.2	77.7
278	0.06	0.132	5.70367e+00	25.1	3.25318e+01	2.2	79.9
282	0.04	0.116	-5.56580e+00	24.5	3.09782e+01	2.1	81.9
272	0.07	0.145	-4.20640e+00	18.5	1.76938e+01	1.2	83.1



286	0.02	0.097	3.86810e+00	17.0	1.49622e+01	1.0	84.1
277	0.06	0.133	3.80451e+00	16.7	1.44743e+01	1.0	85.1
281	0.05	0.120	3.20612e+00	14.1	1.02792e+01	0.7	85.8
276	0.07	0.137	2.84993e+00	12.5	8.12210e+00	0.5	86.3
284	0.03	0.109	-2.70539e+00	11.9	7.31914e+00	0.5	86.8
275	0.07	0.140	1.25122e+00	5.5	1.56555e+00	0.1	86.9
273	0.07	0.143	1.21004e+00	5.3	1.46421e+00	0.1	87.0
274	0.07	0.141	1.19218e+00	5.2	1.42130e+00	0.1	87.1

• Spettro in accordo con TU 2018

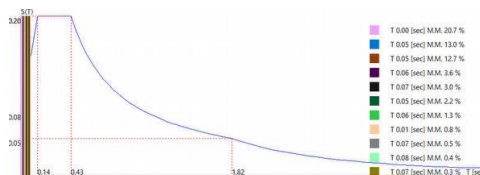
- Carpi MO Longitudine 10.8490 Latitudine 44.8012
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente C_U 1.0
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza K_R 1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti K_w 1.00

Stato Limite	C $q_o = C \alpha_u / \alpha_1$	q_H	q_V
SLV	1.00	1.00	1.50
SLD	1.00	1.00	1.50
SLC	1.00	1.00	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

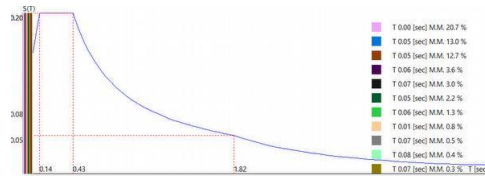
- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

• TU 2018 SLD H

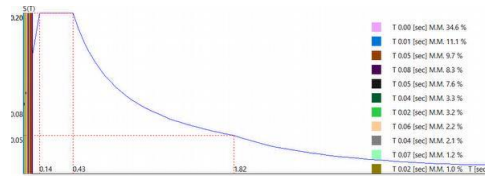
- Probabilità di superamento (P_{VR}) 63.0 e periodo di ritorno (T_R) 50 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.14 [sec]
- T_C 0.43 [sec]
- T_D 1.82 [sec]
- a_g/g 0.0539
- F_o 2.5093
- T_C^* 0.2639



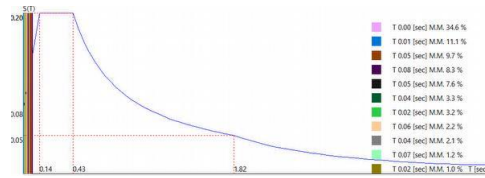
0.00 [°] SLD



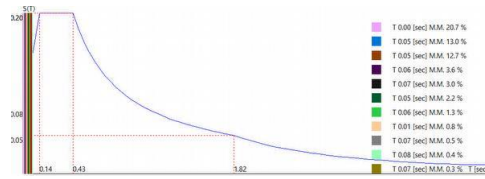
0.00 [°] SLD



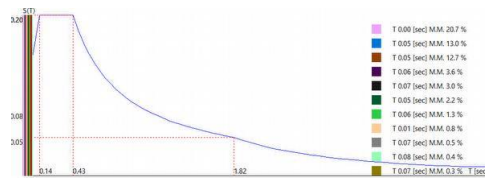
90.00 [°] SLD



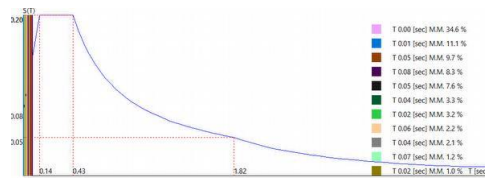
90.00 [°] SLD



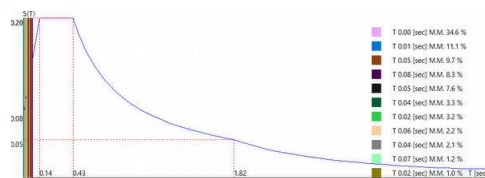
180.00 [°] SLD



180.00 [°] SLD



270.00 [°] SLD





270.00 [°] SLD

- Azioni torcenti aggiuntive

Momenti torcenti aggiuntivi $T_o = T \times 1.00$

Dir. sisma [°]	gruppo	Proprietà del gruppo							Azioni				
		ZMin [cm]	ZMax [cm]	Δ_x [cm]	Δ_y [cm]	XG [cm]	YG [cm]	ZG [cm]	M [UTM]	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Tz [kNm]
0.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	-0	0	3
0.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	0	-0	-3
90.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	-0	0	19
90.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	0	-0	-19
180.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	-0	0	3
180.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	0	-0	-3
270.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	0	-0	0	19
270.00 [°] SLD	0	50	160	3140	540	1998	236	91	1492.3	-0	0	-0	-19



Verifica Pilastri

• Modalità di verifica

I pilastri vengono verificati (a discrezione dell'utente) secondo una delle seguenti modalità:

- Presso-tenso flessione deviata.
- Presso-tenso flessione retta. In tale caso viene svolta prima la verifica a presso-tenso flessione considerando come azioni agenti lo sforzo normale ed il momento M_x agente sulla sezione poi, disgiuntamente, considerando come azioni agenti lo sforzo normale e l'altro momento M_y . A discrezione dell'operatore tali momenti (a favore della sicurezza) possono essere incrementati di un fattore di amplificazione anch'esso a discrezione dell'utente.

Le verifiche vengono effettuate nella sezione di sommità in quella di base in tutte le combinazioni di carico.

Nelle stampe si riportano (per le due sezioni di verifica succitate) le sollecitazioni relative alla combinazione di carico critica. Le sollecitazioni di verifica alle estremità sono valutate ad una ascissa di spunto definita dall'utente.

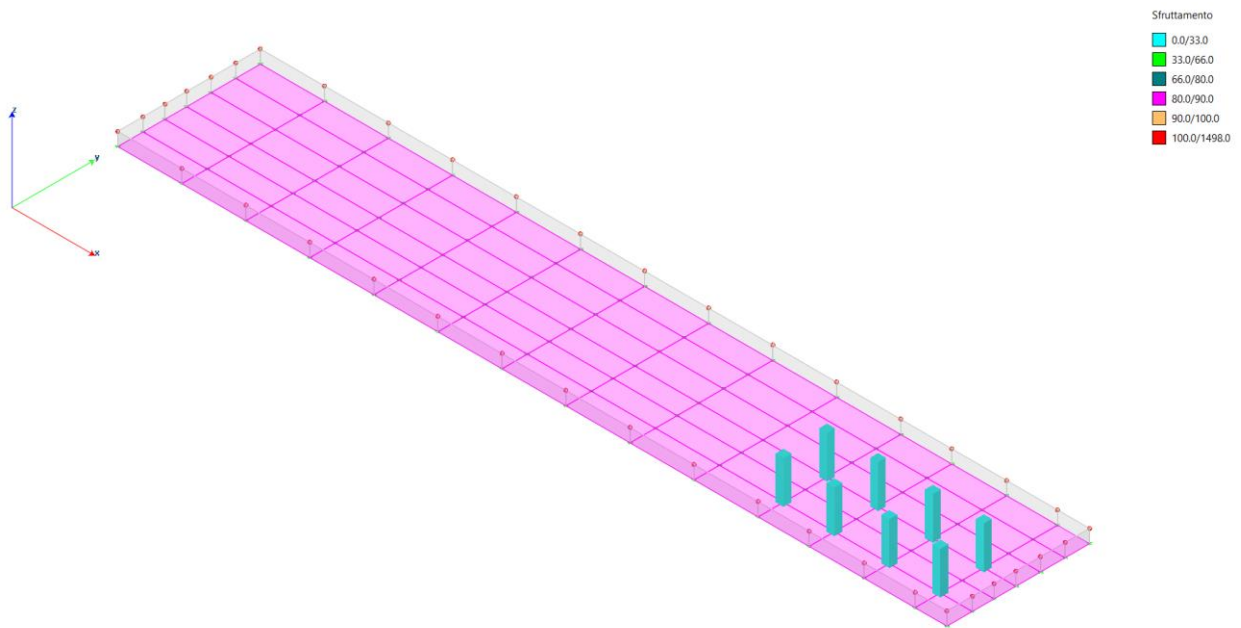
• Sezioni Impiegate:

Sez. Num.	Info	Dimensioni	Criterio	Calcestruzzo	γ_M	F.C.	f_{ck} [kg/cm ²]	f_{cd} [kg/cm ²]	σ_{RARE} [kg/cm ²]	σ_{FREQ} [kg/cm ²]	σ_{QP} [kg/cm ²]	Copr. [cm]	Verifica	cot g θ
3	Rett. B30 H30	B 30 H 30 [cm]	Verpil	C25/30	1.50	1.00	250.0	141.7	150.0	250.0	112.5	4.00	Deviata	1.00
Acciaio		γ_M	F.C.	f_{yk} [kg/cm ²]	f_{yd} [kg/cm ²]	σ_{yRARE} [kg/cm ²]	σ_{yFREQ} [kg/cm ²]	σ_{yQP} [kg/cm ²]						
B 450 C		1.15	1.00	4500.0	3913.0	3600.0	4500.0	4500.0						

• Verifiche Pilastri:

• Sezioni trasversali impiegate

Identificativo	Sezione trasversale	info
Sezione 3 / Posizione A		4 ø 20 = 12.57 [cm ²] ø 20



- Pilastri - Verifiche Presso-Flessione**

Combinazioni di carico analizzate: SLU SLV

- Verifiche**

Pilastro		Comb. Critica	S/R
Dal nodo	Sezione		
Al nodo			
1 106	3	20	0.09
2 107	3	17	0.08
3 108	3	25	0.08
4 109	3	22	0.08
5 110	3	17	0.09
6 111	3	17	0.08
7 112	3	20	0.09
8 113	3	31	0.11

- Controllo generale**

- Processati 8 pilastri
- Elemento con $\rho_{\max} = S/R \text{ 8 - 113} = 0.11$

Sezione Numero	Sezione Tipo	Sd/Sr ≤ 33	Sd/Sr ≤ 66	Sd/Sr ≤ 80	Sd/Sr ≤ 90	Sd/Sr ≤ 100	Sd/Sr ≤ 1498
3	Rett. B30 H30	100.00 (8)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)



- Pilastri - Verifiche a Taglio**

Combinazioni di carico analizzate: SLU SLV

- Verifiche**

Pilastro		Piano 1/2			Piano 1/3		
Dal nodo Al nodo	Sezione	V _{SD} [kN]	V _{RD} [kN]	V _{SD} /V _{RD}	V _{SD} [kN]	V _{RD} [kN]	V _{SD} /V _{RD}
1 106	3	2	66	0.03	2	66	0.03
2 107	3	2	66	0.03	2	66	0.03
3 108	3	2	66	0.03	2	66	0.03
4 109	3	2	66	0.03	2	66	0.03
5 110	3	2	66	0.03	2	66	0.03
6 111	3	2	66	0.03	2	66	0.03
7 112	3	2	66	0.03	2	66	0.03
8 113	3	3	66	0.04	2	66	0.03

- Controllo generale**

- Processati 8 pilastri
- Elemento con $\rho_{\max} = S/R \text{ 8 - 113} = 0.04$

Sezione Numero	Sezione Tipo	Sd/Sr ≤ 33	Sd/Sr ≤ 66	Sd/Sr ≤ 80	Sd/Sr ≤ 90	Sd/Sr ≤ 100	Sd/Sr ≤ 1498
3	Rett. B30 H30	100.00 (8)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)



• **Pilastro: 1/106 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
1	20	-8	2	-3	1.00	1.00	0.09
1 - 106	20	-7	1	-2	1.00	1.00	0.04
106	4	-7	0	-0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	2	66	0.03	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
1	Ft. 33	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	-0	-0	-0.8
1 - 106	Ft. 33	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	-0	-0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	-0	-0	-0.6
106	Ft. 33	-5	0	-0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	0	-0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	0	-0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	0	-0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
1	Ft. 45	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	-0	-0	-0.8
1 - 106	Ft. 45	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	-0	-0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	-0	-0	-0.6
106	Ft. 45	-5	0	-0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	0	-0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	0	-0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	0	-0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
1	Ft. 53	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	-0	-0	-0.8
1 - 106	Ft. 53	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	-0	-0	-9.4



Ing. Carlo Poma
Via Fabio Filzi, 6
46025 Poggio Rusco (MN)
carlo.poma@gmail.com
p.iva 02673620205

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
106	σ _{cls,Max} 53	-7	-0	-0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	-0	-0	-0.6
	Ft. 53	-5	0	-0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	0	-0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	0	-0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	0	-0	-0.5



• **Pilastro: 2/107 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
2	17	-8	-1	-3	1.00	1.00	0.08
2 - 107	17	-6	-1	-2	1.00	1.00	0.04
107	4	-7	0	0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	2	66	0.03	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
2	Ft. 33	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	0	-0	-0.8
2 - 107	Ft. 33	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	0	0	-0.6
107	Ft. 33	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	0	0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
2	Ft. 45	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	0	-0	-0.8
2 - 107	Ft. 45	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	0	0	-0.6
107	Ft. 45	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	0	0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
2	Ft. 53	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	0	-0	-0.8
2 - 107	Ft. 53	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	0	0	-9.4



Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
107	σ _{cls,Max} 53	-7	0	0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	0	0	-0.6
	Ft. 53	-5	0	0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	0	0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	0	0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	0	0	-0.5



• **Pilastro: 3/108 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
3	25	-8	-1	3	1.00	1.00	0.08
3 - 108	25	-6	-1	2	1.00	1.00	0.04
108	5	-7	0	0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	2	66	0.03	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
3	Ft. 33	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	-0	-0	-0.8
3 - 108	Ft. 33	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	-0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	-0	0	-0.6
108	Ft. 33	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	0	0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
3	Ft. 45	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	-0	-0	-0.8
3 - 108	Ft. 45	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	-0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	-0	0	-0.6
108	Ft. 45	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	0	0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
3	Ft. 53	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	-0	-0	-0.8
3 - 108	Ft. 53	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	-0	0	-9.4



Ing. Carlo Poma
Via Fabio Filzi, 6
46025 Poggio Rusco (MN)
carlo.poma@gmail.com
p.iva 02673620205

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
108	σ _{cls,Max} 53	-7	-0	0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	-0	0	-0.6
	Ft. 53	-5	0	0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	0	0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	0	0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	0	0	-0.5



• **Pilastro: 4/109 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
4	22	-8	-3	2	1.00	1.00	0.08
4 - 109	22	-6	-2	1	1.00	1.00	0.04
109	1	-7	-0	-0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	2	66	0.03	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
4	Ft. 33	-9	0	0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	0	0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	0	0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	0	0	-0.8
4 - 109	Ft. 33	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	0	0	-0.6
109	Ft. 33	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	-0	-0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	-0	-0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
4	Ft. 45	-9	0	0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	0	0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	0	0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	0	0	-0.8
4 - 109	Ft. 45	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	0	0	-0.6
109	Ft. 45	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	-0	-0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	-0	-0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
4	Ft. 53	-9	0	0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	0	0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	0	0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	0	0	-0.8
4 - 109	Ft. 53	-7	0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	0	0	-9.4



Ing. Carlo Poma
Via Fabio Filzi, 6
46025 Poggio Rusco (MN)
carlo.poma@gmail.com
p.iva 02673620205

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
109	σ _{cls,Max} 53	-7	0	0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	0	0	-0.6
	Ft. 53	-5	-0	-0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	-0	-0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	-0	-0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	-0	-0	-0.5



• **Pilastro: 5/110 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
5	17	-8	-2	-3	1.00	1.00	0.09
5 - 110	17	-7	-1	-2	1.00	1.00	0.04
110	2	-7	-0	0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	2	66	0.03	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
5	Ft. 33	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	-0	-0	-0.8
5 - 110	Ft. 33	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	-0	-0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	-0	-0	-0.6
110	Ft. 33	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	-0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	-0	0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
5	Ft. 45	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	-0	-0	-0.8
5 - 110	Ft. 45	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	-0	-0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	-0	-0	-0.6
110	Ft. 45	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	-0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	-0	0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
5	Ft. 53	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	-0	-0	-0.8
5 - 110	Ft. 53	-7	-0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	-0	-0	-9.4



Ing. Carlo Poma
Via Fabio Filzi, 6
46025 Poggio Rusco (MN)
carlopoma@gmail.com
p.iva 02673620205

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
	σ _{cls,Max} 53	-7	-0	-0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	-0	-0	-0.6
110	Ft. 53	-5	-0	0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	-0	0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	-0	0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	-0	0	-0.5



• **Pilastro: 6/111 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
6	17	-8	-1	-3	1.00	1.00	0.08
6 - 111	17	-7	-1	-2	1.00	1.00	0.04
111	1	-7	-0	-0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	2	66	0.03	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
6	Ft. 33	-9	-0	0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	-0	0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	-0	0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	-0	0	-0.8
6 - 111	Ft. 33	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	-0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	-0	0	-0.6
111	Ft. 33	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	-0	-0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	-0	-0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
6	Ft. 45	-9	-0	0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	-0	0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	-0	0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	-0	0	-0.8
6 - 111	Ft. 45	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	-0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	-0	0	-0.6
111	Ft. 45	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	-0	-0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	-0	-0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	-0	-0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
6	Ft. 53	-9	-0	0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	-0	0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	-0	0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	-0	0	-0.8
6 - 111	Ft. 53	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	-0	0	-9.4



Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
111	σ _{cls,Max} 53	-7	-0	0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	-0	0	-0.6
	Ft. 53	-5	-0	-0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	-0	-0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	-0	-0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	-0	-0	-0.5



• **Pilastro: 7/112 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
7	20	-8	1	-4	1.00	1.00	0.09
7 - 112	20	-7	1	-2	1.00	1.00	0.05
112	2	-7	-0	0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	2	66	0.03	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
7	Ft. 33	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	-0	-0	-0.8
7 - 112	Ft. 33	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	-0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	-0	0	-0.6
112	Ft. 33	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	-0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	-0	0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
7	Ft. 45	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	-0	-0	-0.8
7 - 112	Ft. 45	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	-0	0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	-0	0	-0.6
112	Ft. 45	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	-0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	-0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	-0	0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
7	Ft. 53	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	-0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	-0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	-0	-0	-0.8
7 - 112	Ft. 53	-7	-0	0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	-0	0	-9.4



Ing. Carlo Poma
Via Fabio Filzi, 6
46025 Poggio Rusco (MN)
carlo.poma@gmail.com
p.iva 02673620205

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
112	σ _{cls,Max} 53	-7	-0	0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	-0	0	-0.6
	Ft. 53	-5	-0	0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	-0	0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	-0	0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	-0	0	-0.5



• **Pilastro: 8/113 / L 135[cm] / Sezione 3 B 30 H 30 [cm]**

Af: Sezione 3 / Posizione A

Staffe: \varnothing 10/20.0 x 135.0

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.**

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α_{12}	α_{13}	Sd/Sr
8	31	-8	4	-2	1.00	1.00	0.11
8 - 113	31	-7	2	-1	1.00	1.00	0.05
113	3	-7	0	0	1.00	1.00	0.01

• **Verifiche a Taglio**

Da [cm]	A [cm]	cotg(θ) ₁₂	V _{d12} [kN]	V _{Rd12} [kN]	S/R ₁₂ [kN]	cotg(θ) ₁₃	V _{d13} [kN]	V _{Rd13} [kN]	S/R ₁₃ [kN]	Staffe	ω_{wd}
13	148	1.00	3	66	0.04	1.00	2	66	0.03	\varnothing 10/20.0	0.000

• **Verifiche a Presso-Flessione S.L.E.**

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
8	Ft. 33	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}33$	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-9	0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}33$	-9	0	-0	-0.8
8 - 113	Ft. 33	-7	0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}33$	-7	0	-0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}33$	-7	0	-0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}33$	-7	0	-0	-0.6
113	Ft. 33	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}33$	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}33$	-5	0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}33$	-5	0	0	-0.5
Combinazioni Frequenti					
8	Ft. 45	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}45$	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-9	0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}45$	-9	0	-0	-0.8
8 - 113	Ft. 45	-7	0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}45$	-7	0	-0	-9.4
	$\sigma_{cls,Max}45$	-7	0	-0	-0.6
	$\sigma_{cls,Med}45$	-7	0	-0	-0.6
113	Ft. 45	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{s,c}45$	-5	0	0	-6.9
	$\sigma_{cls,Max}45$	-5	0	0	-0.5
	$\sigma_{cls,Med}45$	-5	0	0	-0.5
Combinazioni Quasi Permanenti					
8	Ft. 53	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{s,c}53$	-9	0	-0	-11.9
	$\sigma_{cls,Max}53$	-9	0	-0	-0.8
	$\sigma_{cls,Med}53$	-9	0	-0	-0.8
8 - 113	Ft. 53	-7	0	-0	-9.4
	$\sigma_{s,c}53$	-7	0	-0	-9.4



Ing. Carlo Poma
Via Fabio Filzi, 6
46025 Poggio Rusco (MN)
carlo.poma@gmail.com
p.iva 02673620205

Nodo	Combinazione	N [kN]	M ₁₂ [kNm]	M ₁₃ [kNm]	σ [kg/cm ²]
Combinazioni Rare					
	σ _{cls,Max} 53	-7	0	-0	-0.6
	σ _{cls,Med} 53	-7	0	-0	-0.6
113	Ft. 53	-5	0	0	-6.9
	σ _{s,c} 53	-5	0	0	-6.9
	σ _{cls,Max} 53	-5	0	0	-0.5
	σ _{cls,Med} 53	-5	0	0	-0.5



Verifica Platea

Verifiche lastre/piastre

- **Modalità di verifica**

Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:

- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale a membrana);
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale a membrana).

Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.

Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:

- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
- valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
- ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.

L'Utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione

Nella determinazione della matrice di rigidità degli strati di cls, si assume:

- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compresa fra 0 e f_{ct} , essendo f_{ct} la resistenza a trazione del calcestruzzo definita dall'EC2;
- Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Del Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monoassiale tensione-deformazioni del cls quanto previsto dall'EC2;

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di diffusione è fissato dall'utente.

I copriferri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata T.A.:

σ_{amm}

Tensione ammissibile

$\sigma_{amm, Trazione}$

Tensione ammissibile di trazione cls

$\sigma_{cls, 1}$

Tensione cls direzione 1

$\sigma_{cls, 2}$

Tensione cls direzione 2

$\sigma_{acciaio, 1}$

Tensione acciaio direzione 1

$\sigma_{acciaio, 2}$

Tensione acciaio direzione 2



$cf_{x,Eq}$

Copriferro in direzione x

Af_x

Armatura in direzione x

$cf_{y,Eq}$

Copriferro in direzione y

Af_y

Armatura in direzione y

$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$

Componenti di sollecitazione esterna

$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$

Componenti di sollecitazione principali

α

Angolo direzioni principali

d

Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

$\tau_{b,0}$

Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio

$\tau_{b,1}$

Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio

N, M_x, M_y

Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

τ

Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:

f_{yd}

Tensione di snervamento di progetto barre armatura

ϵ_{ud}

Deformazione uniforme ultima

ϵ_{yd}

Deformazione al limite di snervamento

f_{ck}

Resistenza cilindrica caratteristica

f_{cd}

Tensione di calcolo a compressione di base

ϵ_{c2}

Deformazione limite elastico

ϵ_y

Deformazione limite ultimo

f_{ctd}

Tensione di calcolo a trazione di progetto

ϵ_{ctd}

Deformazione al limite di trazione

E_{cm}

Modulo elastico

$cf_{x,Eq}$

Copriferro in direzione x

Af_x

Armatura in direzione x




$c_{f,y,Eq}$	Copriferro in direzione y
$A_{f,y}$	Armatura in direzione y
$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$	Componenti di sollecitazione esterna
$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
C_r	Coefficiente rottura S_D/S_R
ϵ_x	Deformazione acciaio direzione x
ϵ_y	Deformazione acciaio direzione y
ϵ_{min}	Deformazione minima cls
ϵ_{max}	Deformazione massima cls
θ_{max}	Angolo direzioni principali di deformazione
σ_{amm}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ_x	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ_y	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
$\sigma_{c,Max}$	Tensione massima nel cls nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$C_{Rd,c}$	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
$V_{Ed}, M_{x,Ed}, M_{y,Ed}$	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B_x, B_y	Dimensioni perimetro critico
β	Angolo diffusione tensioni
v_{Ed}	Tensione tangenziale sull'area critica
ρ	Rapporto meccanico di armatura
$V_{Rd,c}$	Taglio resistente elementi privi di armatura

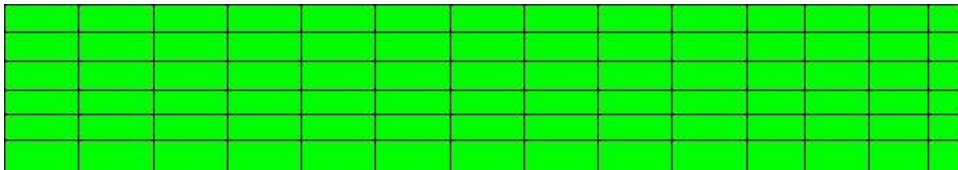



- *Mappa armature di Estradosso*



Colore	Armature
	top $\varnothing 8/20'$ X c=3.00 [cm] + $\varnothing 8/20'$ Y c=5.00 [cm]

- *Mappa armature di Intradosso*



Colore	Armature
	bottom $\varnothing 8/20'$ X c=3.00 [cm] + $\varnothing 8/20'$ Y c=5.00 [cm]

- *Impostazioni di verifica*

- *Curva σ/ϵ Calcestruzzo secondo:*

- Hognestad

- *Modellazione softening (trazione/compressione)*

- $f_{c,d,soft} = f_{c,d} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon_t}$ (Hognestad)

- *Modellazione compressione biassiale*

- $f_{c,d,biaxial} = f_{c,d} \cdot (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$ / $\alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$ (EC2 Ponti 6.110)

- *Curva σ/ϵ Acciaio secondo:*

- Elastico plastico (EC2 standard)
- *Elementi più sollecitati per tipologia di sezione*
- *Verifiche SLU Flessione elemento nodi 43 59*

- *Proprietà dei materiali*

- *Acciaio B 450 C*

f_{yd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$
3913.0	1.86	67.00



- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	ϵ_{c2} ‰	ϵ_{cu} ‰	f_{ctd} [kg/cm ²]	ϵ_{ctd} ‰	E_{cm} [kg/cm ²]
141.7	-2.00	-3.50	12.0	0.08	141666.7

- Sezione

- sezione 1 H=25.00 [cm]

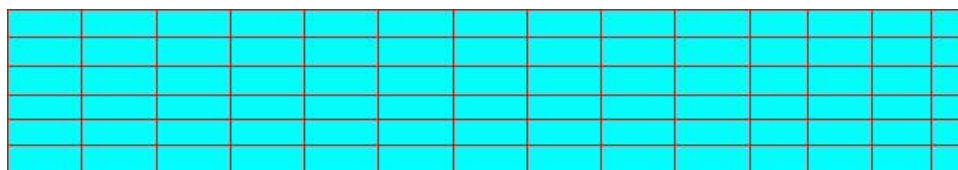
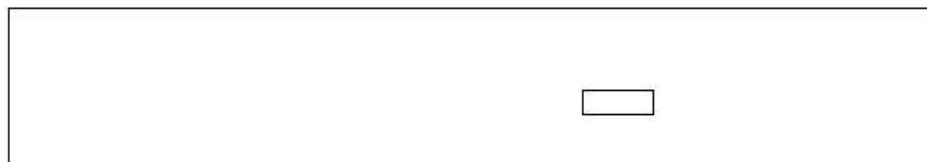
Estradosso				Intradosso			
Af. [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af. [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af. [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af. [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
2.51	3.00	2.51	5.00	2.51	3.00	2.51	5.00

- Azioni di verifica combinazione 9 (2061 220 [cm])

M _{xx}	95	[kgm/m]	M ₁₁	94	[kgm/m]
M _{yy}	262	[kgm/m]	M ₂₂	264	[kgm/m]
M _{xy}	-16	[kgm/m]	α	5.53	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		
		ϵ_x ‰	ϵ_y ‰	ϵ_{min} ‰	ϵ_{max} ‰	θ [°]
0.12	Estradosso	0.632	32.832	40.649	0.025	-82.20
	Intradosso	0.046	3.618	-0.046	-3.500	6.91



33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %
------	------	------	------	-------	--------

- Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 43 59

- Proprietà dei materiali

- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	ϵ_{yd} ‰	ϵ_{ud} ‰	σ [kg/cm ²]
3913.0	1.86	67.00	3600.0



- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	ϵ_{cs} ‰	ϵ_{cu} ‰	f_{ad} [kg/cm ²]	ϵ_{cd} ‰	E_{cm} [kg/cm ²]	σ [kg/cm ²]
141.7	-2.00	-3.50	25.6	0.18	141666.7	150.0

- Sezione

- sezione 1 H=25.00 [cm]

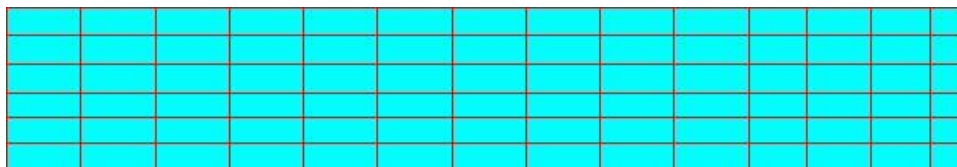
Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
2.51	3.00	2.51	5.00	2.51	3.00	2.51	5.00

- Azioni di verifica combinazione 44 (2061 220 [cm])

M _{xx}	69	[kgm/m]	M ₁₁	68	[kgm/m]
M _{yy}	199	[kgm/m]	M ₂₂	200	[kgm/m]
M _{xy}	-12	[kgm/m]	α	5.03	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.02	Estradosso	6.1	17.7	0.0	-84.78		
	Intradosso	-6.1	-17.7	-2.3	5.22		



33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %
------	------	------	------	-------	--------

- Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 43 59

- Proprietà dei materiali

- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	ϵ_{yd} ‰	ϵ_{ud} ‰	σ [kg/cm ²]
3913.0	1.86	67.00	4500.0



- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	ϵ_{cs} ‰	ϵ_{cu} ‰	f_{ctd} [kg/cm ²]	ϵ_{ctd} ‰	E_{cm} [kg/cm ²]	σ [kg/cm ²]
141.7	-2.00	-3.50	25.6	0.18	141666.7	250.0

- Sezione

- sezione 1 H=25.00 [cm]

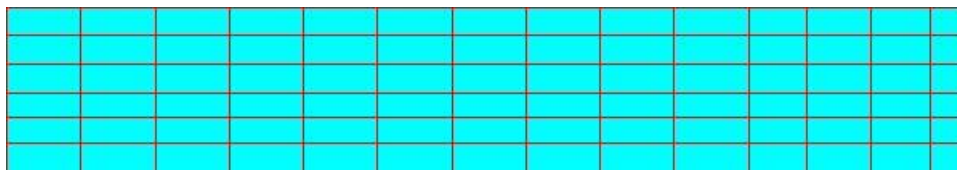
Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
2.51	3.00	2.51	5.00	2.51	3.00	2.51	5.00

- Azioni di verifica combinazione 49 (2061 220 [cm])

M _{xx}	69	[kgm/m]	M ₁₁	68	[kgm/m]
M _{yy}	197	[kgm/m]	M ₂₂	198	[kgm/m]
M _{xy}	-11	[kgm/m]	α	5.07	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.01	Estradosso	6.1	17.5	0.0	-84.75		
	Intradosso	-6.1	-17.5	-2.2	5.25		



33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %
------	------	------	------	-------	--------

- Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 43 59

- Proprietà dei materiali

- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	ϵ_{ys} ‰	ϵ_{us} ‰	σ [kg/cm ²]
3913.0	1.86	67.00	4500.0



- Calcestruzzo C25/30

f_{ctd} [kg/cm ²]	ϵ_{ct2} ‰	ϵ_{ct3} ‰	f_{ctd} [kg/cm ²]	ϵ_{ctd} ‰	E_{cm} [kg/cm ²]	σ [kg/cm ²]	w_{Max} mm
141.7	-2.00	-3.50	25.6	0.18	141666.7	112.5	0.30

- Sezione

- sezione 1 H=25.00 [cm]

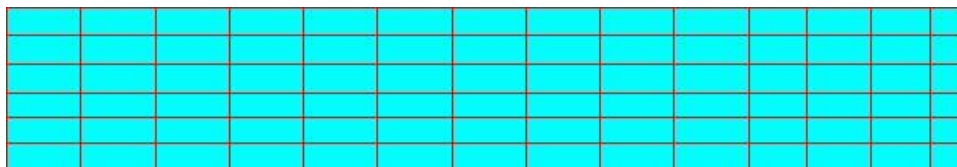
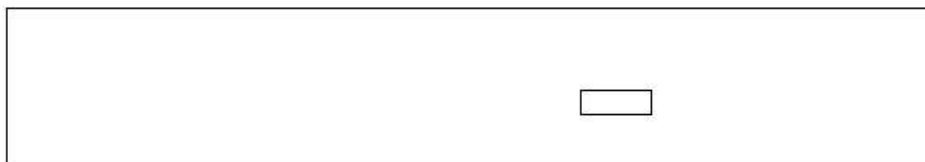
Estradosso				Intradosso			
Af. [cm ²] / m	cf. _{x,Eq} [cm]	Af. [cm ²] / m	cf. _{y,Eq} [cm]	Af. [cm ²] / m	cf. _{x,Eq} [cm]	Af. [cm ²] / m	cf. _{y,Eq} [cm]
2.51	3.00	2.51	5.00	2.51	3.00	2.51	5.00

- Azioni di verifica combinazione 53 (2061 220 [cm])

M _{xx}	68	[kgm/m]	M ₁₁	67	[kgm/m]
M _{yy}	196	[kgm/m]	M ₂₂	197	[kgm/m]
M _{xy}	-12	[kgm/m]	α	5.12	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.02	Estradosso	6.1	17.4	0.0	-84.69	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-6.1	-17.4	-2.2	5.31	NON Fessurato	0.000



33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %
------	------	------	------	-------	--------



Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite

• Dati di verifica

- Distanza a cui è calcolato il perimetro critico $d=H * 1.00$
- Le tensioni nel terreno vanno ad equilibrare V_{Ed}

• Materiali

Calcestruzzo			Acciaio	
f_{ck} [kg/cm ²]	f_{cd} [kg/cm ²]	$V_{Rd,max}$ [kg/cm ²]	$C_{Rd,c}$	f_{yd} [kg/cm ²]
250.0	141.7	38.3	0.12	3913.0

• Verifiche





Elemento	Perimetro Critico [cm]	H [cm]	Tipo	A _{tot} [m²]	Comb. Crit.	σ _{tot} [kg/cm²]	N _{ed} [kN]	N _{tot} [kN]	V _{ed} [kN]	M _{x,ed} [kNm]	M _{y,ed} [kNm]	B _x [cm]	B _y [cm]	Estradosso		Intradosso		d [cm]	W ₁ [cm²]	k	β	k _v	ρ	V _{ed} [kg/cm²]	V _{rd,c} [kg/cm²]	Armature Punz.				V _{ed} / V _{rd}	u _o [cm]	V _{ed,max} [kg/cm²]	V _{ed,max} /V _{rd,max}
														Af [cm²]/m	cf [cm]	Af [cm²]/m	cf [cm]									n. ø	sr [cm]	α [°]	V _{rd,cs} [kg/cm²]				
Pilastro Nodo 1 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	17	0.1	-9	6	-3	-1	3	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	629937.47	0.600	1.93	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.6	0.02
Pilastro Nodo 2 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	20	0.1	-9	7	-2	1	3	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	630032.24	0.600	1.97	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.6	0.02
Pilastro Nodo 3 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	28	0.1	-9	7	-2	1	-3	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	630293.19	0.600	1.95	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.6	0.02
Pilastro Nodo 4 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	28	0.1	-9	7	-2	1	-3	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	627976.54	0.600	1.78	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.6	0.01
Pilastro Nodo 5 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	22	0.1	-9	6	-3	-4	-1	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	632035.26	0.600	2.11	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.7	0.02
Pilastro Nodo 6 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	21	0.1	-9	6	-3	-4	1	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	628836.81	0.600	2.15	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.7	0.02
Pilastro Nodo 7 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	21	0.1	-9	6	-3	-4	2	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	627125.26	0.600	2.21	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.7	0.02
Pilastro Nodo 8 Sezione 3	251.71	25.00	Interno	0.5	22	0.1	-9	6	-3	-4	-1	30.00	30.00	2.51	4.00	2.51	4.00	21.00	629444.42	0.600	2.19	1.976	0.0012	0.1	9.7					0.01	120.00	0.7	0.02



Verifica muri perimetrali di contenimento

• Modalità di verifica

Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:

- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale a membrana);
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale a membrana).

Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.

Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:

- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
- valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
- ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.

L'Utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione

Nella determinazione della matrice di rigidità degli strati di cls, si assume:

- Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Del Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monoassiale tensione-deformazioni del cls quanto previsto dall'EC2;

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di diffusione è fissato dall'utente.

I copriferri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata S.L.:

f_{yd}

Tensione di snervamento di progetto barre armatura

ϵ_{ud}

Deformazione uniforme ultima

ϵ_{yd}

Deformazione al limite di snervamento

f_{ck}

Resistenza cilindrica caratteristica

f_{cd}

Tensione di calcolo a compressione di base

ϵ_{c2}

Deformazione limite elastico

ϵ_y

Deformazione limite ultimo

f_{ctd}

Tensione di calcolo a trazione di progetto

ϵ_{ctd}

Deformazione al limite di trazione



E_{cm}	Modulo elastico
$cf_{x,Eq}$	Copriferro in direzione x
Af_x	Armatura in direzione x
$cf_{y,Eq}$	Copriferro in direzione y
Af_y	Armatura in direzione y
$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$	Componenti di sollecitazione esterna
$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$	Componenti di sollecitazione principali
α	Angolo direzioni principali
Cr	Coefficiente rottura S_D/S_R
ϵ_x	Deformazione acciaio direzione x
ϵ_y	Deformazione acciaio direzione y
ϵ_{min}	Deformazione minima cls
ϵ_{max}	Deformazione massima cls
θ_{max}	Angolo direzioni principali di deformazione
σ_{amm}	Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento
σ_x	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x
σ_y	Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y
$\sigma_{c,Max}$	Tensione massima nel cls nello S.L.E. di riferimento
d	Distanza a cui è calcolato il perimetro critico
$C_{Rd,c}$	Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio
$V_{Ed}, M_{x,Ed}, M_{y,Ed}$	Sollecitazione esterna verifica a punzonamento
B_x, B_y	Dimensioni perimetro critico
β	Angolo diffusione tensioni
v_{Ed}	Tensione tangenziale sull'area critica
ρ	



Rapporto meccanico di armatura

$V_{Rd,c}$

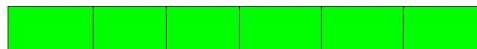
Taglio resistente elementi privi di armatura

- ### Mappa armature di Estradosso



Colore	Armature
	top $\varnothing 8/20'$ X + $\varnothing 8/20'$ Y c=3.00 [cm]

- ### Mappa armature di Intradosso



Colore	Armature
	bottom $\varnothing 8/20'$ X + $\varnothing 8/20'$ Y c=3.00 [cm]

- ### Impostazioni di verifica

- ### Curva σ/ϵ Calcestruzzo secondo:

- Hognestad

- ### Modellazione softening (trazione/compressione)

- $f_{c,d,soft} = f_{c,d} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon_t}$ (Hognestad)

- ### Modellazione compressione biassiale

- $f_{c,d,biaxial} = f_{c,d} \cdot (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$ / $\alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$ (EC2 Ponti 6.110)

- ### Curva σ/ϵ Acciaio secondo:

- Elastico plastico (EC2 standard)

- ### Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

- ### Verifiche SLU Flessione elemento nodi 24 157

- ### Proprietà dei materiali

- ### Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{yd} \%$	$\epsilon_{ud} \%$
3913.0	1.86	67.00



- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	f_{ctd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{ctd}\%$	E_{cm} [kg/cm ²]
141.7	-2.00	-3.50	12.0	0.08	141666.7

- Sezione

- sezione 2 H=20.00 [cm]

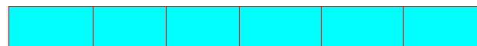
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

- Azioni di verifica combinazione 11 (137 25 [cm])

M_{xx}	-28	[kgm/m]	M_{11}	-25	[kgm/m]
M_y	-24	[kgm/m]	M_{22}	78	[kgm/m]
M_{xy}	51	[kgm/m]	α	43.76	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		θ [°]
		$\epsilon_x\%$	$\epsilon_y\%$	$\epsilon_{min}\%$	$\epsilon_{max}\%$	
0.05	Estradosso	1.365	1.290	0.020	-3.500	46.46
	Intradosso	15.906	14.671	36.864	-0.153	-43.85



33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %
------	------	------	------	-------	--------

- Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 24 157

- Proprietà dei materiali
- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$	σ [kg/cm ²]
3913.0	1.86	67.00	3600.0

- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	f_{ctd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{ctd}\%$	E_{cm} [kg/cm ²]	σ [kg/cm ²]
141.7	-2.00	-3.50	25.6	0.18	141666.7	150.0



Sezione

- sezione 2 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

- Azioni di verifica combinazione 42 (137 25 [cm])

M_{xx}	-21	[kgm/m]	M_{11}	-19	[kgm/m]
M_{yy}	-18	[kgm/m]	M_{22}	59	[kgm/m]
M_{xy}	39	[kgm/m]	α	43.79	[°]

Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.01	Estradosso	-3.0	-2.5	-0.8	46.16		
	Intradosso	3.0	2.5	-0.3	-43.84		

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %

- Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 24 157

- Proprietà dei materiali

- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$	σ [kg/cm ²]
3913.0	1.86	67.00	4500.0

- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	f_{ctd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{ctd}\%$	E_{cm} [kg/cm ²]	σ [kg/cm ²]
141.7	-2.00	-3.50	25.6	0.18	141666.7	250.0



- Sezione

- sezione 2 H=20.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

- Azioni di verifica combinazione 49 (137 25 [cm])

M_{xx}	-23	[kgm/m]	M_{11}	-30	[kgm/m]
M_{yy}	-6	[kgm/m]	M_{22}	58	[kgm/m]
M_{xy}	43	[kgm/m]	α	39.36	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
0.00	Estradosso	-3.2	-0.8	-0.8	50.38		
	Intradosso	3.2	0.8	-0.4	-39.62		

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %

- Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 24 157

- Proprietà dei materiali

- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$	σ [kg/cm ²]
3913.0	1.86	67.00	4500.0

- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	f_{ctd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{ctd}\%$	E_{cm} [kg/cm ²]	σ [kg/cm ²]	w_{Max} mm
141.7	-2.00	-3.50	25.6	0.18	141666.7	112.5	0.30



- Sezione

- sezione 2 H=20.00 [cm]

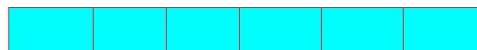
Estradosso				Intradosso			
Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]	Af _x [cm ²] / m	cf _{x,Eq} [cm]	Af _y [cm ²] / m	cf _{y,Eq} [cm]
2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00	2.51	3.00

- Azioni di verifica combinazione 53 (137 25 [cm])

M _{xx}	-22	[kgm/m]	M ₁₁	-28	[kgm/m]
M _{yy}	-7	[kgm/m]	M ₂₂	57	[kgm/m]
M _{xy}	42	[kgm/m]	α	39.79	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ _x [kg/cm ²]	σ _y [kg/cm ²]	σ _{c,Max} [kg/cm ²]	θ [°]		
0.01	Estradosso	-3.1	-0.9	-0.8	49.97	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	3.1	0.9	-0.4	-40.03	NON Fessurato	0.000



33 %	66 %	80 %	90 %	100 %	1498 %

-

Verifica Geotecnica Platea

Le fondazioni previste sono di tipo superficiale a platea , con quota d'imposta a Z= -50 cm da piano campagna.

Dai risultati dell'indagine penetrometrica (cpt) è evidente che la stratigrafia del sottosuolo è prevalentemente coesiva con coesione non drenata di calcolo pari a 0,55 daN/cm².

Si riportano di seguito i parametri geotecnici dedotti dalla *Relazione Geologico-Sismica e Geotecnica* redatta dal Dott. Geol. Claudia Borelli, e utilizzati per il calcolo delle opere di fondazione.



- 1 – Ubicazione delle prove geologiche

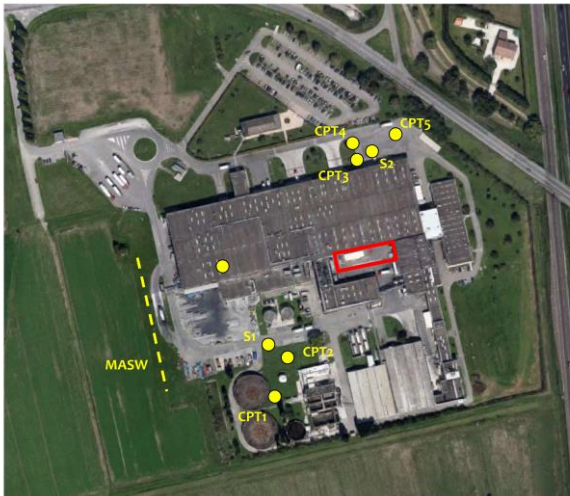


Fig. 15 Immagine satellitare dell'area di intervento (fonte google maps) con ubicazione dei punti di indagine

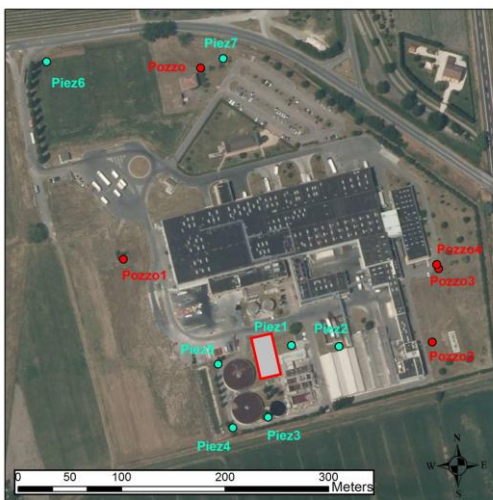


Fig. 11 Rete di monitoraggio interna all'azienda

- 2 - Parametri Geotecnici Caratteristici



Stima dei parametri geotecnici nominali

Nr:	Numero progressivo strato
Prof:	Profondità strato (m)
Tipo:	C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu:	Coesione non drenata (Kg/cm ²)
Eu:	Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm ²)
Mo:	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
G:	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
OCR:	Grado di sovraconsolidazione
Puv:	Peso unità di volume (t/m ³)
PuvS:	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Dr:	Densità relativa (%)
Fi:	Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey:	Modulo di Young (Kg/cm ²)

CPT 1

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	1,40	C	0,0	-3,7	0,0	0,0	<0,5	0,0	0,0	--	--	--
2	4,80	C	0,7	514,3	48,4	141,9	>9	1,9	2,0	--	--	--
3	7,80	C	1,0	692,2	42,9	172,5	6,3	2,0	2,0	--	--	--
4	10,80	C	0,8	512,7	48,3	148,8	3,8	1,9	2,0	--	--	--
5	12,20	C	1,6	1140,7	65,1	235,2	5,8	2,0	2,1	--	--	--
6	18,80	C	1,1	718,9	44,2	185,6	3,0	2,0	2,0	--	--	--
7	20,00	I	--	--	80,2	523,6	<0,5	1,9	2,2	<5	45,0	301,7

CPT 2

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	2,40	C	0,9	663,3	46,0	163,3	>9	2,0	2,0	--	--	--
2	5,40	C	0,6	457,2	47,8	133,8	6,0	1,9	2,0	--	--	--
3	7,00	CI	0,9	663,6	44,4	168,5	<0,5	2,0	2,0	13,1	25,5	47,2
4	10,40	C	0,6	385,8	46,8	127,4	3,3	1,9	1,9	--	--	--
5	12,00	C	1,3	890,2	51,7	204,4	5,8	2,0	2,1	--	--	--
6	16,60	C	0,7	443,7	48,4	143,9	2,3	1,9	2,0	--	--	--
7	19,20	CI	1,3	881,5	53,8	209,4	<0,5	2,0	2,1	<5	29,1	67,3
8	20,00	I	--	--	63,5	376,2	<0,5	1,9	2,2	<5	45,0	175,6



CPT 3

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	1,00	CI	2,8	2116,6	113,1	329,5	<0,5	2,1	2,2	<5	42,0	141,3
2	2,20	C	0,7	549,8	48,4	146,3	>9	1,9	2,0	--	--	--
3	2,80	C	0,4	250,5	35,5	92,6	8,4	1,8	1,9	--	--	--
4	5,00	C	0,6	398,4	45,7	122,2	>9	1,9	1,9	--	--	--
5	5,80	C	0,4	287,7	39,4	102,2	7,1	1,8	1,9	--	--	--
6	10,20	C	0,7	525,5	48,4	145,9	8,0	1,9	2,0	--	--	--
7	12,20	C	1,6	1144,9	63,4	231,4	>9	2,0	2,1	--	--	--
8	14,00	C	0,8	544,0	48,1	151,6	4,8	1,9	2,0	--	--	--
9	20,00	C	1,3	890,1	51,0	202,5	5,8	2,0	2,1	--	--	--

CPT 4

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	2,00	C	1,4	1054,0	56,6	215,9	>9	2,0	2,1	--	--	--
2	3,20	C	0,5	373,8	44,4	117,4	>9	1,9	1,9	--	--	--
3	5,40	C	0,7	520,1	48,4	143,4	8,9	1,9	2,0	--	--	--
4	6,60	CI	1,2	879,6	48,5	196,3	<0,5	2,0	2,1	<5	31,6	60,6
5	7,80	C	0,7	468,9	48,1	136,7	5,8	1,9	2,0	--	--	--
6	10,60	C	0,9	642,4	45,6	164,8	8,8	1,9	2,0	--	--	--
7	12,20	C	1,4	1035,6	57,8	218,6	>9	2,0	2,1	--	--	--
8	13,80	C	0,8	518,0	48,3	147,9	5,0	1,9	2,0	--	--	--
9	20,00	C	1,5	1040,7	59,1	221,7	6,6	2,0	2,1	--	--	--

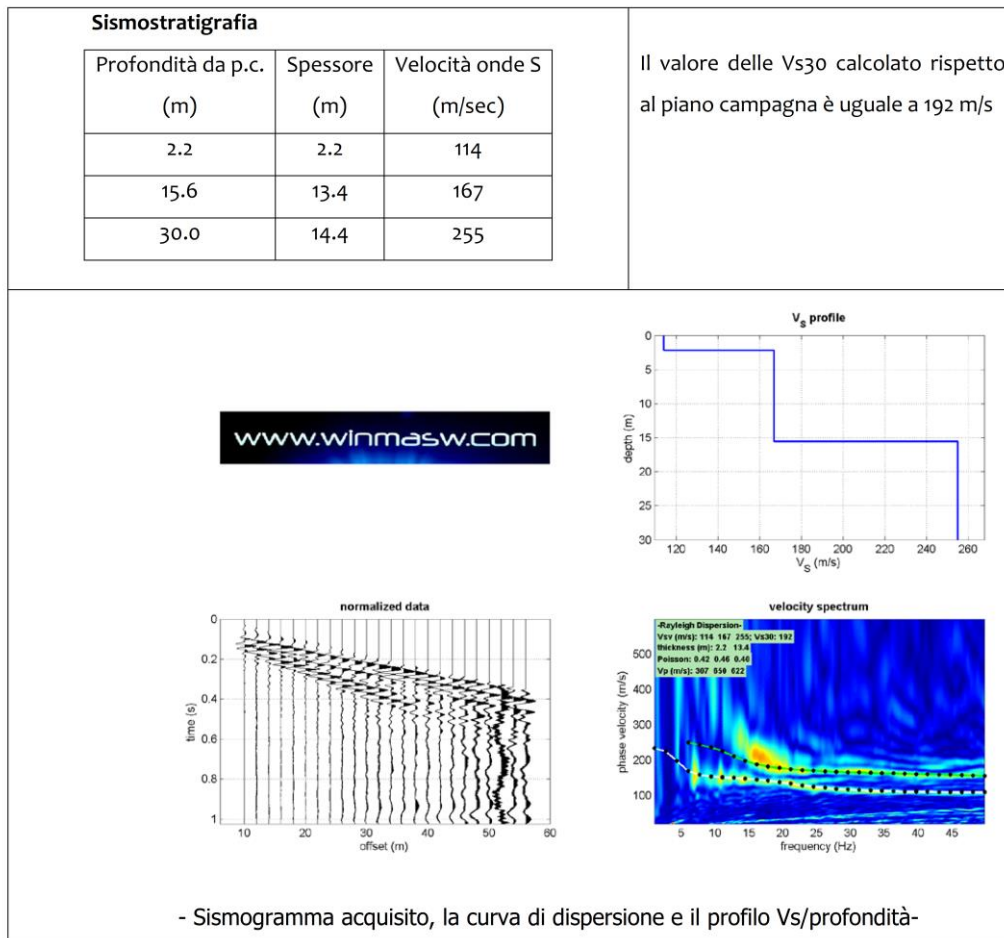
CPT 5

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	0,80	I	--	--	4,8	8,3	<0,5	0,0	0,0	<5	28,7	0,3
2	3,00	C	0,6	422,8	46,3	125,2	>9	1,9	2,0	--	--	--
3	3,60	C	0,4	279,0	38,1	98,9	7,9	1,8	1,9	--	--	--
4	7,00	C	0,6	443,2	47,3	130,7	7,4	1,9	2,0	--	--	--
5	7,60	C	0,5	323,9	42,3	110,4	4,5	1,8	1,9	--	--	--
6	10,80	C	0,7	492,0	48,4	141,0	7,5	1,9	2,0	--	--	--
7	12,20	C	1,5	1062,4	59,0	221,5	>9	2,0	2,1	--	--	--
8	13,60	C	0,8	534,5	48,2	149,8	4,3	1,9	2,0	--	--	--
9	20,00	C	1,3	916,4	52,3	205,6	5,8	2,0	2,1	--	--	--

Determinazione del valore caratteristico della coesione non drenata									
LETTURE NEL BULBO DI PRESSIONE pari alla dimensione del plinto			Cu media	1.08 kg/cmq	0.89 kg/cmq	0.65 kg/cmq	0.85 kg/cmq	0.88 kg/cmq	
	coes. Car. Media		Cu dev	0.37 kg/cmq	0.31 kg/cmq	0.10 kg/cmq	0.20 kg/cmq	0.41 kg/cmq	
	coes. Car. Minima		Cu caratteristico	1.01 kg/cmq	0.84 kg/cmq	0.63 kg/cmq	0.82 kg/cmq	0.81 kg/cmq	
LETTURE NEL BULBO DI PRESSIONE pari alla dimensione del plinto	n° strati		221	Cu media	0.80 kg/cmq	0.71 kg/cmq	0.56 kg/cmq	0.80 kg/cmq	0.57 kg/cmq
	coes. Car. Media			Cu dev	0.14 kg/cmq	0.14 kg/cmq	0.11 kg/cmq	0.30 kg/cmq	0.07 kg/cmq
	coes. Car. Minima			Cu caratteristico	0.78 kg/cmq	0.69 kg/cmq	0.55 kg/cmq	0.77 kg/cmq	0.57 kg/cmq
Caratteristico = Medio - 1.645 Dev Standard / (n° campioni)^1/2				CPT1	CPT2	CPT3	CPT4	CPT5	



• 3 - Caratterizzazione Sismica



Il valore Vs30 è risultato 192 m/sec pertanto secondo normativa la categoria di appartenenza del litotipo equivalente è la C:

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < \text{NSPT}_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < \text{cu}_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).



- Verifica Delle Opere Di Fondazione

VALORI CARATTERISTICI TERRENO	
ϕ_k	0.0 °
c_k	0.0 kN/m ²
$c u_k$	55.0 kN/m ²
γ_k	18.5 kN/m ³

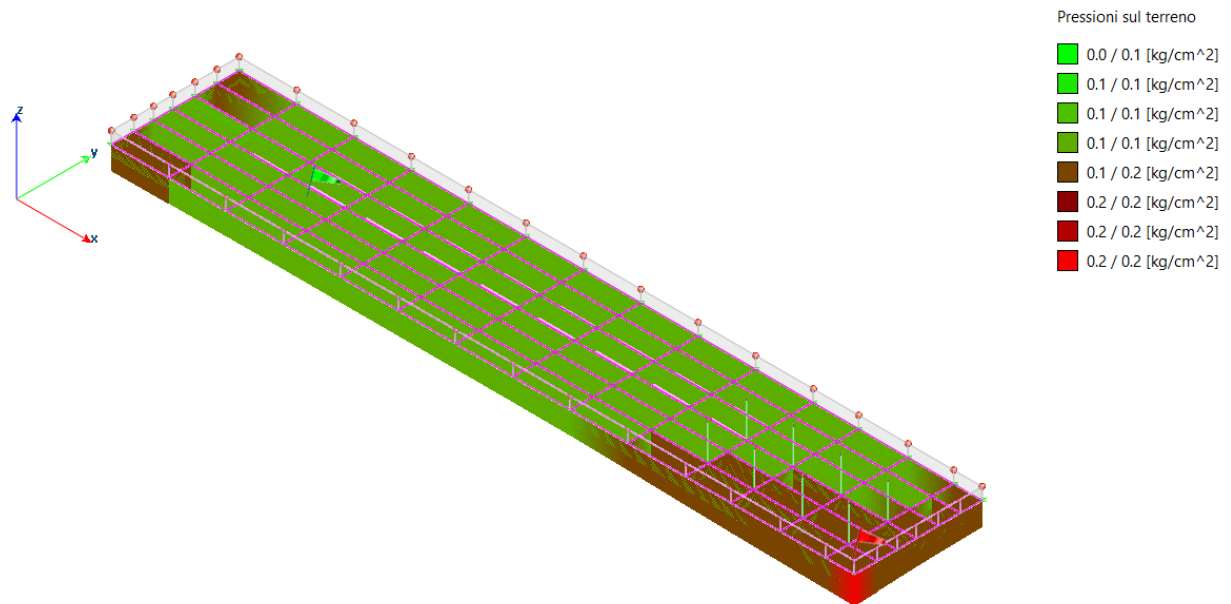
DATI GEOMETRICI			
Lx	36.50	m	Dimensione // x
Ly	8.50	m	Dimensione // y
D	0.50	m	Profondità

coefficienti di sicurezza			
	A1	A2	$\gamma_{R1} =$ 1
ϕ	1	1.25	$\gamma_{R2} =$ 1.8
c	1	1.25	$\gamma_{R3} =$ 2.3
cu	1	1.4	
γ	1	1	

APPROCCIO 2 NTC 2018												
		Nq	Nc	Nγ	sc	sq	sγ	dc	dq	dγ	qlimite	qR
γR	2.3	1.0	5.14	0.0	1.05	0.00	0.00	1.02	1.00	1.00	312 kN/m²	1.36 daN/cm²



- Pressioni massime sul terreno



- Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

	Elemento	Combinazione	p [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 37 38 53 52	14	0.1
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 22 23 34 4	12	0.2

- Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita

	Elemento	Combinazione	p [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 57 58 69 68	31	0.1
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 22 23 34 4	31	0.2

- Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

	Elemento	Combinazione	p [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 37 38 53 52	37	0.1
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 22 23 34 4	43	0.2

- Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

	Elemento	Combinazione	p [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 37 38 53 52	50	0.1
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 22 23 34 4	49	0.2



- *Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio*

	Elemento	Combinazione	p [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 37 38 53 52	53	0.1
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 22 23 34 4	53	0.2

- *Combinazioni agli Stati Limite di Danno*

	Elemento	Combinazione	p [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 57 58 69 68	68	0.1
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 22 23 34 4	68	0.2



- Verifiche combinazioni di carico statiche

Verifica in condizioni **non drenate**

- Dati terreno

Terreno	Argilla inorganica di media consistenza
Angolo d'attrito φ	0.00 [°]
Coesione c	0.0 [kg/cm ²]
Coesione non drenata c_u	0.3 [kg/cm ²]
Carico addizionale di superficie q	0 [kg/m ²]
Profondità D	20 [cm]
Peso proprio terreno γ	1900.0 [kg/m ³]

- Fattori parziale di sicurezza del terreno verifiche a scorrimento

$\gamma_{R,Scor}$	1.000
k_1 fattore riduzione di φ	0.667
k_2 fattore riduzione di c	0.600
k_3 fattore riduzione di c_u	0.600

- Fattori parziale di sicurezza del terreno

γ_{tgp}	1.000
γ_c	1.000
γ_{cu}	1.000

- Fattori parziale di sicurezza

Verifica di capacità portante	2.300
Verifica a scorrimento	1.100

- Fattori di correzione dinamici per combinazioni statiche

z_c	1.000
z_q	1.000
z_{q1}	1.000

- Verifiche

Legenda	
B_{eq}	Base del plinto equivalente
H_{eq}	Altezza del plinto equivalente
$H_{trasporto}$	Quota azioni esterne rispetto alla sezione di verifica
Comb.	Combinazione di carico
N	Azione verticale
M_x	Momento flettente M_x
M_y	Momento flettente M_y
Q_{Ed}	Carico verticale di progetto
$Q_{Rd,T}$	Capacità portante Terzaghi
$Q_{Rd,M}$	Capacità portante Mejerhoff
$Q_{Rd,EC7}$	Capacità portante EuroCodice 7
$Q_{Rd,V}$	Capacità portante Vesic
$Q_{Rd,T,PP}$	Capacità portante Terzaghi con correzione Paolucci-Pecker



$Q_{Rd,M,PP}$	Capacità portante Mejerhoff con correzione Paolucci-Pecker															
$Q_{Rd,EC7,PP}$	Capacità portante EuroCodice 7 con correzione Paolucci-Pecker															
$Q_{Rd,V,PP}$	Capacità portante Vesic con correzione Paolucci-Pecker															
$Q_{Rd,T,MN,CI}$	Capacità portante Terzaghi con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale															
$Q_{Rd,M,MN,CI}$	Capacità portante Mejerhoff con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale															
$Q_{Rd,EC7,MN,CI}$	Capacità portante EuroCodice 7 con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale															
$Q_{Rd,V,MN,CI}$	Capacità portante Vesic con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale															
$Q_{Rd,T,MN,C}$	Capacità portante Terzaghi con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico															
$Q_{Rd,M,MN,C}$	Capacità portante Mejerhoff con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico															
$Q_{Rd,EC7,MN,C}$	Capacità portante EuroCodice 7 con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico															
$Q_{Rd,V,MN,C}$	Capacità portante Vesic con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico															
F_x	Azione di scorrimento F_x															
F_y	Azione di scorrimento F_y															
$H_{Ed,d}=\sqrt{F_x^2+F_y^2}$	Azione di scorrimento totale $H_{Ed}=\sqrt{F_x^2+F_y^2}$															
H_{Rd}	Resistenza allo scorrimento															
Elemento	B_{Eq} [cm]	H_{Eq} [cm]	$H_{Trasporto}$ [cm]	Comb.	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	Q_{Ed} [kN]	$(S/R)_T$	$(S/R)_M$ [kN]	$(S/R)_{EC7}$ [kN]	$(S/R)_V$ [kN]	F_x [kN]	F_y [kN]	H_{Ed} [kN]	$(S/R)_{Scor}$
17,34..20,105	540	3140	25	1	1714	-1125	89	1714	0.089	0.133	0.133	0.131	0	10	10	0.003
				2	1714	-1123	74	1714	0.089	0.137	0.132	0.130	-59	-0	59	0.019
				3	1714	-1120	89	1714	0.089	0.133	0.133	0.131	-0	-10	10	0.003
				4	1714	-1123	104	1714	0.089	0.139	0.134	0.132	59	-0	59	0.019
				5	1714	-1125	74	1714	0.089	0.137	0.132	0.130	-59	10	60	0.020
				6	1714	-1125	74	1714	0.089	0.137	0.132	0.130	-59	10	60	0.020
				7	1714	-1120	104	1714	0.089	0.139	0.134	0.132	59	-10	60	0.020
				8	1714	-1120	104	1714	0.089	0.139	0.134	0.132	59	-10	60	0.020
				9	1714	-1123	89	1714	0.089	0.132	0.133	0.131	0	-0	0	0.000
				10	1714	-1123	74	1714	0.089	0.137	0.132	0.130	-59	-0	59	0.019
				11	1714	-1125	89	1714	0.089	0.133	0.133	0.131	-0	10	10	0.003
				12	1714	-1123	104	1714	0.089	0.139	0.134	0.132	59	0	59	0.019
				13	1305	-703	56	1305	0.068	0.100	0.100	0.098	0	10	10	0.003
				14	1305	-700	41	1305	0.068	0.104	0.099	0.098	-59	-0	59	0.019
				15	1305	-698	56	1305	0.068	0.100	0.100	0.098	-0	-10	10	0.003
				16	1305	-700	70	1305	0.068	0.106	0.101	0.099	59	0	59	0.019
				33	1313	-794	63	1313	0.069	0.101	0.101	0.100	-0	7	7	0.002
				34	1313	-793	53	1313	0.069	0.104	0.101	0.099	-39	-0	39	0.013
				35	1313	-791	63	1313	0.069	0.101	0.101	0.100	0	-7	7	0.002
				36	1313	-793	73	1313	0.069	0.105	0.102	0.100	39	0	39	0.013
				37	1313	-793	63	1313	0.069	0.100	0.101	0.100	0	0	0	0.000
				38	1313	-794	53	1313	0.069	0.104	0.101	0.099	-39	7	40	0.013
				39	1313	-791	53	1313	0.069	0.104	0.101	0.099	-39	-7	40	0.013
				40	1313	-791	73	1313	0.069	0.105	0.102	0.100	39	-7	40	0.013
				41	1313	-793	53	1313	0.069	0.104	0.101	0.099	-39	0	39	0.013
				42	1313	-794	63	1313	0.069	0.101	0.101	0.100	-0	7	7	0.002
				43	1313	-793	73	1313	0.069	0.105	0.102	0.100	39	0	39	0.013
				44	1313	-791	63	1313	0.069	0.101	0.101	0.100	0	-7	7	0.002
				45	1313	-794	63	1313	0.069	0.101	0.101	0.100	0	6	6	0.002
				46	1313	-793	54	1313	0.069	0.103	0.101	0.099	-35	0	35	0.011
				47	1313	-791	63	1313	0.069	0.101	0.101	0.100	-0	-6	6	0.002
				48	1313	-793	72	1313	0.069	0.105	0.102	0.100	35	-0	35	0.012
				49	1313	-793	63	1313	0.069	0.100	0.101	0.100	0	0	0	0.000
				50	1313	-793	63	1313	0.069	0.100	0.101	0.100	0	0	0	0.000
				51	1313	-794	54	1313	0.069	0.103	0.101	0.099	-35	6	36	0.012
				52	1313	-791	72	1313	0.069	0.105	0.102	0.100	35	-6	36	0.012
				53	1313	-793	63	1313	0.069	0.100	0.101	0.100	0	0	0	0.000



- Verifiche combinazioni di carico dinamiche

Verifica in condizioni **non drenate**

- Dati terreno

Terreno	Argilla inorganica di media consistenza
Angolo d'attrito φ	0.00 [°]
Coesione c	0.0 [kg/cm ²]
Coesione non drenata c_u	0.3 [kg/cm ²]
Carico addizionale di superficie q	0 [kg/m ²]
Profondità D	20 [cm]
Peso proprio terreno γ	1900.0 [kg/m ³]

- Fattori parziale di sicurezza del terreno verifiche a scorrimento

$\gamma_{R,Scor}$	1.100
k_1 fattore riduzione di φ	0.667
k_2 fattore riduzione di c	0.600
k_3 fattore riduzione di c_u	0.600

- Fattori parziale di sicurezza del terreno

γ_{tgp}	1.000
γ_c	1.000
γ_{cu}	1.000

- Fattori parziale di sicurezza

Verifica di capacità portante	2.300
Verifica a scorrimento	1.100

- Fattori di correzione dinamici per combinazioni statiche

z_c	1.000
z_q	1.000
z_q	1.000

- Verifiche

Legenda	
B_{eq}	Base del plinto equivalente
H_{eq}	Altezza del plinto equivalente
$H_{Trasporto}$	Quota azioni esterne rispetto alla sezione di verifica
Comb.	Combinazione di carico
N	Azione verticale
M_x	Momento flettente M_x
M_y	Momento flettente M_y
Q_{Ed}	Carico verticale di progetto
$Q_{Rd,T}$	Capacità portante Terzaghi
$Q_{Rd,M}$	Capacità portante Mejerhoff



$Q_{Rd,EC7}$	Capacità portante EuroCodice 7
$Q_{Rd,V}$	Capacità portante Vesic
$Q_{Rd,T,PP}$	Capacità portante Terzaghi con correzione Paolucci-Pecker
$Q_{Rd,M,PP}$	Capacità portante Mejerhoff con correzione Paolucci-Pecker
$Q_{Rd,EC7,PP}$	Capacità portante EuroCodice 7 con correzione Paolucci-Pecker
$Q_{Rd,V,PP}$	Capacità portante Vesic con correzione Paolucci-Pecker
$Q_{Rd,T,MN,CI}$	Capacità portante Terzaghi con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale
$Q_{Rd,M,MN,CI}$	Capacità portante Mejerhoff con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale
$Q_{Rd,EC7,MN,CI}$	Capacità portante EuroCodice 7 con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale
$Q_{Rd,V,MN,CI}$	Capacità portante Vesic con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico+inerziale
$Q_{Rd,T,MN,C}$	Capacità portante Terzaghi con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico
$Q_{Rd,M,MN,C}$	Capacità portante Mejerhoff con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico
$Q_{Rd,EC7,MN,C}$	Capacità portante EuroCodice 7 con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico
$Q_{Rd,V,MN,C}$	Capacità portante Vesic con correzione Maugeri-Novità con effetto cinematico
F_x	Azione di scorrimento F_x
F_y	Azione di scorrimento F_y
$H_{Ed,d} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	Azione di scorrimento totale $H_{Ed} = \sqrt{(F_x^2 + F_y^2)}$
H_{Rd}	Resistenza allo scorrimento

Elemento	B_{Eq} [cm]	H [cm]	H_{Tr} [cm]	C_o [cm]	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	Q_{Ed} [kN]	$(S/R)_T$ [kN]	$(S/R)_{T,M}$ [kN]	$(S/R)_{T,MN,CI}$ [kN]	$(S/R)_M$ [kN]	$(S/R)_{M,MN,CI}$ [kN]	$(S/R)_{M,MN,CI}$ [kN]	$(S/R)_{EC7,MN,CI}$ [kN]	$(S/R)_{V,PP}$ [kN]	$(S/R)_{V,MN,CI}$ [kN]	$(S/R)_{V,MN,CI}$ [kN]	F_x [kN]	F_y [kN]	H_{Ed} [kN]	$(S/R)_s$ [kN]
17,34.20,105	540	3140	25	17	1312	-912	55	1312	0.068	0.068	0.068	0.107	0.107	0.102	0.102	0.100	0.100	0.100	-19	61	64	0.021
				18	1312	-923	89	1312	0.068	0.068	0.068	0.109	0.109	0.103	0.103	0.101	0.101	0.101	24	62	66	0.022
				19	1312	-912	57	1312	0.068	0.068	0.068	0.107	0.107	0.102	0.102	0.100	0.100	0.100	-19	61	64	0.021
				20	1312	-923	91	1312	0.068	0.068	0.068	0.109	0.109	0.103	0.103	0.101	0.101	0.101	24	62	66	0.022
				21	1313	-868	13	1313	0.069	0.069	0.069	0.107	0.107	0.100	0.100	0.098	0.098	0.098	-71	17	73	0.024
				22	1313	-840	10	1313	0.069	0.069	0.069	0.107	0.107	0.100	0.100	0.098	0.098	0.098	-73	-20	75	0.024



				23	1 3 1 3	- 86 7	16	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 06	0.10 6	0.10 6	0.10 0	0.10 0	0.100	0.0 98	0.09 8	0.09 8	- 7 1	1 7	7 3	0.0 24
				24	1 3 1 3	- 84 0	14	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 07	0.10 7	0.10 7	0.10 0	0.10 0	0.100	0.0 98	0.09 8	0.09 8	- 7 3	- 2 0	7 5	0.0 24
				25	1 3 1 3	- 82 1	48	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 07	0.10 7	0.10 7	0.10 1	0.10 1	0.101	0.0 99	0.09 9	0.09 9	- 2 4	- 6 2	6 6	0.0 22
				26	1 3 1 3	- 83 2	82	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 08	0.10 8	0.10 8	0.10 2	0.10 2	0.102	0.1 01	0.10 1	0.10 1	1 9	- 6 1	6 4	0.0 21
				27	1 3 1 3	- 82 1	50	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 07	0.10 7	0.10 7	0.10 1	0.10 1	0.101	0.0 99	0.09 9	0.09 9	- 2 4	- 6 2	6 6	0.0 22
				28	1 3 1 3	- 83 2	83	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 08	0.10 8	0.10 8	0.10 3	0.10 3	0.103	0.1 01	0.10 1	0.10 1	1 9	- 6 1	6 4	0.0 21
				29	1 3 1 2	- 90 4	12 5	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 11	0.11 1	0.11 1	0.10 5	0.10 5	0.105	0.1 03	0.10 3	0.10 3	7 3	2 0	7 5	0.0 25
				30	1 3 1 2	- 87 6	12 2	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 11	0.11 1	0.11 1	0.10 4	0.10 4	0.104	0.1 02	0.10 2	0.10 2	7 1	- 1 7	7 3	0.0 25
				31	1 3 1 2	- 90 3	12 8	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 11	0.11 1	0.11 1	0.10 5	0.10 5	0.105	0.1 03	0.10 3	0.10 3	7 3	2 0	7 5	0.0 25
				32	1 3 1 2	- 87 6	12 6	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 11	0.11 1	0.11 1	0.10 4	0.10 4	0.104	0.1 03	0.10 3	0.10 3	7 1	- 1 7	7 3	0.0 25
				54	1 3 1 2	- 88 7	62	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 04	0.10 4	0.10 4	0.10 2	0.10 2	0.102	0.1 00	0.10 0	0.10 0	- 1 4	2 6	3 0	0.0 10
				55	1 3 1 2	- 89 1	78	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 05	0.10 5	0.10 5	0.10 2	0.10 2	0.102	0.1 01	0.10 1	0.10 1	1 6	2 6	3 1	0.0 10
				56	1 3 1 2	- 88 7	63	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 04	0.10 4	0.10 4	0.10 2	0.10 2	0.102	0.1 00	0.10 0	0.10 0	- 1 4	2 6	3 0	0.0 10
				57	1 3 1 2	- 89 1	79	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 05	0.10 5	0.10 5	0.10 2	0.10 2	0.102	0.1 01	0.10 1	0.10 1	1 6	2 6	3 1	0.0 10
				58	1 3 1 3	- 87 1	43	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 05	0.10 5	0.10 5	0.10 1	0.10 1	0.101	0.0 99	0.09 9	0.09 9	- 5 1	7	5 1	0.0 17
				59	1 3 1 3	- 86 0	42	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 05	0.10 5	0.10 5	0.10 1	0.10 1	0.101	0.0 99	0.09 9	0.09 9	- 5 1	- 8	5 2	0.0 17
				60	1 3	- 87 1	44	1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 05	0.10 5	0.10 5	0.10 1	0.10 1	0.101	0.0 99	0.09 9	0.09 9	- 5 1	7	5 1	0.0 17



					1 3			1 3																	
				61	1 3 1 3	- 86 0	43	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 05	0.10 5	0.10 5	0.10 1	0.10 1	0.101	0.0 99	0.09 9	0.09 9	- 5 1	- 8	5 2	0.0 17	
				62	1 3 1 3	- 85 3	60	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 04	0.10 4	0.10 4	0.10 1	0.10 1	0.101	0.1 00	0.10 0	0.10 0	- 1 6	- 2 6	3 1	0.0 10	
				63	1 3 1 3	- 85 6	76	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 04	0.10 4	0.10 4	0.10 2	0.10 2	0.102	0.1 01	0.10 1	0.10 1	1 4	- 2 6	3 0	0.0 10	
				64	1 3 1 3	- 85 2	60	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 04	0.10 4	0.10 4	0.10 1	0.10 1	0.101	0.1 00	0.10 0	0.10 0	- 1 6	- 2 6	3 1	0.0 10	
				65	1 3 1 3	- 85 6	76	1 3 1 3	0.0 69	0.06 9	0.06 9	0.1 04	0.10 4	0.10 4	0.10 2	0.10 2	0.102	0.1 01	0.10 1	0.10 1	1 4	- 2 6	3 0	0.0 10	
				66	1 3 1 2	- 88 4	95	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 08	0.10 8	0.10 8	0.10 3	0.10 3	0.103	0.1 01	0.10 1	0.10 1	5 1	8	5 2	0.0 17	
				67	1 3 1 2	- 87 3	94	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 07	0.10 7	0.10 7	0.10 3	0.10 3	0.103	0.1 01	0.10 1	0.10 1	5 1	- 7	5 1	0.0 17	
				68	1 3 1 2	- 88 3	97	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 08	0.10 8	0.10 8	0.10 3	0.10 3	0.103	0.1 02	0.10 2	0.10 2	5 1	8	5 2	0.0 17	
				69	1 3 1 2	- 87 3	96	1 3 1 2	0.0 68	0.06 8	0.06 8	0.1 07	0.10 7	0.10 7	0.10 3	0.10 3	0.103	0.1 01	0.10 1	0.10 1	5 1	- 7	5 1	0.0 17	