
Relazione di calcolo platea in c.a. con muri laterali per posizionamento silos verticali

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 muri laterali per posizionamento silos verticali	1
Descrizione del progetto.....	3
Azioni di progetto	5
Dati inseriti nella modellazione	11
Materiali impiegati	17
Schemi di carico	18
Deformate qualitative.....	24
Diagrammi delle sollecitazioni	26
Analisi Dinamica.....	28
RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA.....	28
Azioni alla base di un silos	43
Verifica Platea	44
Verifiche lastre/piastre	44
Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite	52
Verifica muri perimetrali di contenimento	56
Parete Lunga	56
Parete corta	63
Verifica Geotecnica Platea	69

Descrizione del progetto

Oggetto della presente relazione è la progettazione di una platea in c.a. idonea a contenere n° 6 silos in acciaio e di una parete perimetrale atta a contenere un eventuale sversamento in caso di perdita di un silos.

I dati di progetto sono stati forniti dalla ditta che fornirà i serbatoi, in ogni modo si è provveduto a modellare i serbatoi stessi al fine di considerare nella modellazione strutturale il comportamento dinamico.

Si sono confrontati i risultati ottenuti, trovando una buona congruità tra i risultati.

Ai fini geotecnici il terreno è prettamente coesivo con una coesione non drenata caratteristica di 0,55 kg/cm², 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.

Si riportano i dati forniti dal produttore dei serbatoi:

Serbatoio di stoccaggio in acciaio

Principali caratteristiche in accordo a EN 1090

Classe di esecuzione	EXC2	Resilienza	NPD	Reazione al fuoco	Classe A1
Rilascio di cadmio	NPD	Emissione di radioattività	NPD	Durabilità	NPD

Dati di progetto

Pressione di progetto	p=	30	mbar	p=	0,003	MPa	p=	3,00	kPa
Massima depressione di progetto	p _v =	5	mbar	p _v =	0,0005	MPa	p _v =	0,50	kPa
Temperatura di progetto	T=	80	°C	T _{min} =	-20	°C			
Diametro nominale serbatoio	D=	3,70	m	D=	3700	mm			
Volume nominale del serbatoio	V=	102000	lt	V=	102	m ³	V=	1020	hl
Densità del fluido contenuto	W=	900	kg/m ³	W=	0,90	kg/lt	W=	0,90	kg/dm ³
Efficienza dei giunti	E=	0,70							
Corrosione interna (Mantello/fondo/tetto)	ca _{in} =	0,15	mm	ca _{in} =	0,15	mm	ca _{in} =	0,15	mm
(Mat. a) X2CrNi 18-9 (1.4307)	Rp _{0,2} =	250,00		S _t =	166,67		S _t =	187,50	
(Mat. b)	Rp _{0,2} =			S _t =			E _t =	195500	MPa
							E _t =		MPa
Peso del mantello	T _t =	6100	kg	T _e =	59841	N			
Peso del tetto	T _t =	750	kg	T _t =	7358	N			
Peso del fondo	T _f =	950	kg	T _f =	9320	N	Peso a vuoto		
Peso del prodotto	T _p =	91800	kg	T _p =	900558	N	T _e =	7800	kg
Peso totale	T=	99600	kg	T=	977076	N			
Tetto superiore	s _t =	3,00	mm	α=	15,00	°			
Vivole	s _t =	2,00 - 4,00	mm	(si veda in dettaglio la sezione dedicata)					
Fondo inferiore (min. s _t = 3,00 mm)	s _t =	4,00	mm	α=	2,86	°	(Pendenza 5%)	(para 8.2.3)	

Azioni esterne in accordo al D.M. 17.01.2018 + Circolare n. 7 C.S.LL.PP. Del 21.01.2019

Impianto: OPAS S.p.A.

Azioni del vento

Zona: 1 Terreno: C Categoria: II Pressione dinamica: 744 N/m²

Azioni del sisma

Classe uso: II Suolo: C Categoria: T1 q₀: 1,5

Stato limite di vita (SLV) a₀: 0,230 g a_{0v}: 0,062 g

Stato limite di danno (SLD) a₀: 0,101 g a_{0v}: 0,018 g

Ancoraggi e supporti

Scatole n: 8

Numero, dimensione e materiale ancoraggi N= 8 x M30 in grado 8.8 zincato

Area e snervamento dei tiranti di fondazione A= 519 mm² Rm= 800,00 MPa

Massima altezza della struttura H_{max}= 10400 mm Rp= 640,00 MPa

Le tolleranze su tutti i dati geometrici indicati a disegno e a calcolo sono in accordo alla EN 1090-2

Le lamiere sono tutte in accordo alla EN 10088-3 mentre i tubolari per i supporti sono in accordo alla EN 10088-4

Carichi sulle fondazioni (valutati con spettro di progetto e $q_0 = 1.5$)

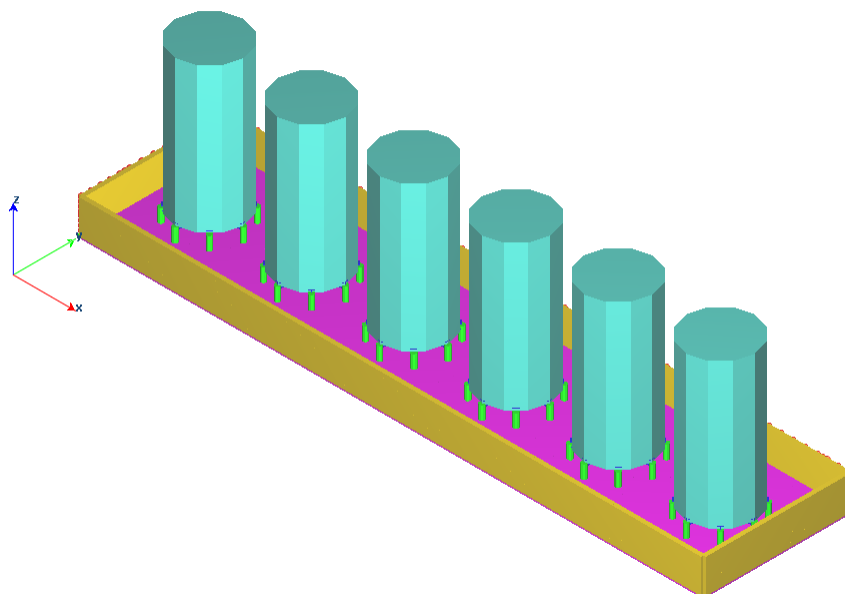
Tank Stoccaggio 100.000 Lt		VUOTO	IN ESERCIZIO (SLV)	IN ESERCIZIO (SLD)	PROVA
M (vento)	kNm	165,5	165,5	165,5	82,8
M (sisma)	kNm	-	1.122,7	491,6	-
T (vento)	kN	29,9	29,9	29,9	15,0
T (sisma)	kN	-	217,1	95,1	-
V (verticale)	kN	76,5	977,1	977,1	1.077,1
ΔV (verticale - neve)	kN	-	7,8	7,8	-
$\pm \Delta V$ (verticale - sisma)	kN	-	60,7	17,5	-
Q (peso)	kg	7.800	99.600	99.600	109.800

Carichi sulle fondazioni (valutati con spettro elastico e $q_0 = 1.0$)

Tank Stoccaggio 100.000 Lt		VUOTO	IN ESERCIZIO (SLV)	IN ESERCIZIO (SLD)	PROVA
M (vento)	kNm	165,5	165,5	165,5	82,8
M (sisma)	kNm	-	1.612,2	706,0	-
T (vento)	kN	29,9	29,9	29,9	15,0
T (sisma)	kN	-	325,6	142,6	-
V (verticale)	kN	76,5	977,1	977,1	1.077,1
ΔV (verticale - neve)	kN	-	7,8	7,8	-
$\pm \Delta V$ (verticale - sisma)	kN	-	60,7	17,5	-
Q (peso)	kg	7.800	99.600	99.600	109.800

Note:

- Le azioni del vento e del sisma non agiscono mai contemporaneamente.
- I carichi sui bocchelli sono trascurabili e pertanto non considerati nelle verifiche strutturali.
- Le azioni alla base sono state valutate con $q_0 = 1.0$ (per le opere civili) e $q_0 = 1.5$ (per le verifiche strutturali).
- In accordo al D.M. 17.01.2018 per installazione a S. Giorgio Bigarello (MN) sono stati considerati i seguenti parametri:
Vento: Zona 1, Esposizione C, Categoria II
Sisma: Classe d'uso II, Suolo C, Categoria T1, $q_0 = 1,5$
Neve: Zona II
- Per l'ancoraggio sono previste 8 staffe di ancoraggio. Le massime azioni agenti sulla singola staffa sono:
Massima azione in trazione sulla singola staffa (pressione + vento): 19,63 kN/staffa
Massima azione in trazione sulla singola staffa (pressione + sisma): 102,55 kN/staffa



Azioni di progetto

Peso specifico olio : 900 daN/m³

Altezza spinta per eventuale sversamento: 2 m

Spinta alla base : 1800 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

<input type="radio"/>	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
<input checked="" type="radio"/>	Zona I - 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.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1 + (a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
<input type="radio"/>	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, 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.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
<input type="radio"/>	Zona III 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.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1 + (a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

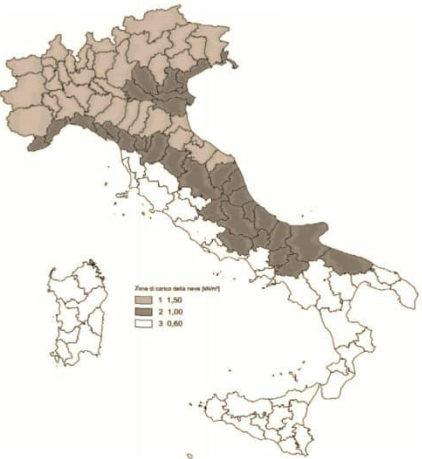
q_s (carico neve sulla copertura [N/mq]) = $\mu_i q_{sk} C_E C_t$
μ_i (coefficiente di forma)
q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])
C_E (coefficiente di esposizione)
C_t (coefficiente termico)

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)

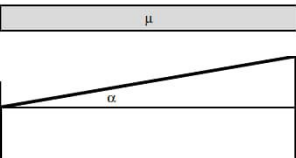
α (inclinazione falda [°])	0
μ	0.8

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



CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

Periodo di ritorno 50 anni

2) Emilia Romagna

Zona	$V_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
2	25	750	0.45
a_0 (altitudine sul livello del mare [m])			26

Coefficiente di altitudine

$C_a = 1$	per $a_s \leq a_0$
$C_a = 1 + k_s (a_0/a_s - 1)$	per $a_0 < a_s \leq 1500$ m
Velocità base di riferimento: $V_b = V_{b,0} \cdot C_a$ [m/s]	
25	

Coefficiente di ritorno

$C_r = 0.75 \cdot \sqrt{1 - 0.2 \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$	
$C_r = 1$	per $T_R = 50$ anni
Velocità di riferimento: $V_r = V_b \cdot C_r$ [m/s]	
25	

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_t \cdot C_{pe} \cdot C_{pi}$
 q_t (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
 C_{pe} (coefficiente di esposizione)
 C_{pi} (coefficiente di forma)
 C_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

$$q_t = 1/2 \cdot \rho \cdot V_r^2 \quad (\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3)$$

q_t [N/mq]	391
--------------	-----

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...)

Categoria di esposizione

ZONA 1,2,3,4,5					
A	--	IV	IV	V	V
B	--	III	III	IV	IV
C	--	*	III	III	IV
D	I	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5					
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1					

ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONA 7,8			
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Z altezza est. [m]	Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
9.50 m	2	D	26

$C_a(z) = k_r^2 \cdot C_r \cdot \ln(z/z_0) [7 + C_r \cdot \ln(z/z_0)]$	per $z \geq z_{min}$
$C_a(z) = C_a(z_{min})$	per $z < z_{min}$

Cat. Esposiz	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	C_r
II	0.19	0.05	4	1

$C_e (z = 9.5 \text{ m})$	2.32
---------------------------	------

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma in corrispondenza dell'altezza max z=9.5 m vale:

906 N/mq

Assunto un coefficiente di forma per azione sopravvento pari a 0,8 si ha la seguente pressione :

725 N/mq

Assunto un coefficiente di forma per azione sottovento pari a 0,4 si ha la seguente pressione :

362 N/mq

$C_e (z = 4 \text{ m})$	1.80
-------------------------	------

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma in corrispondenza dell'altezza z=4 m vale:

703 N/mq

Assunto un coefficiente di forma per azione sopravvento pari a 0,8 si ha la seguente pressione :

563 N/mq

Assunto un coefficiente di forma per azione sottovento pari a 0,4 si ha la seguente pressione :

281 N/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

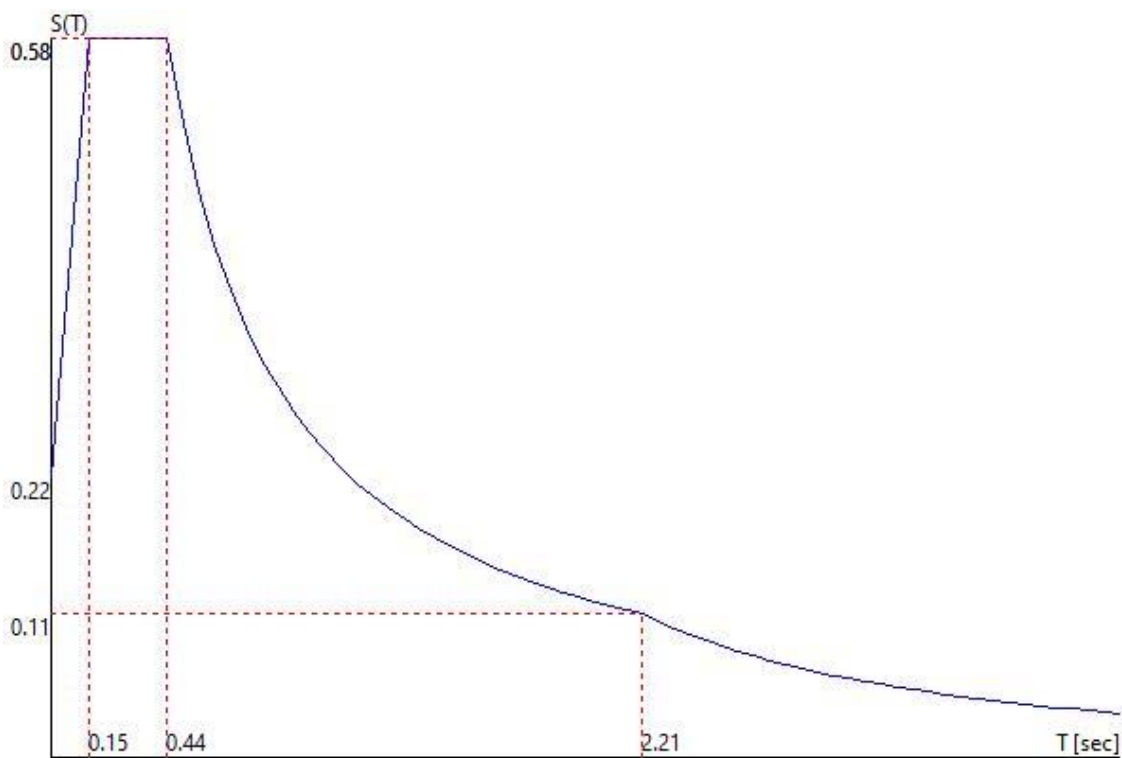
Stato Limite	C $q_o = C \alpha_u / \alpha_1$	q_H	q_V
SLV	1.00	1.00	1.50
SLD	1.00	1.00	1.50
SLC	1.00	1.00	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- 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_b 0.15 [sec]
- T_c 0.44 [sec]
- T_o 2.21 [sec]
- a_g/g 0.1529
- F_o 2.5730
- T_c' 0.2700

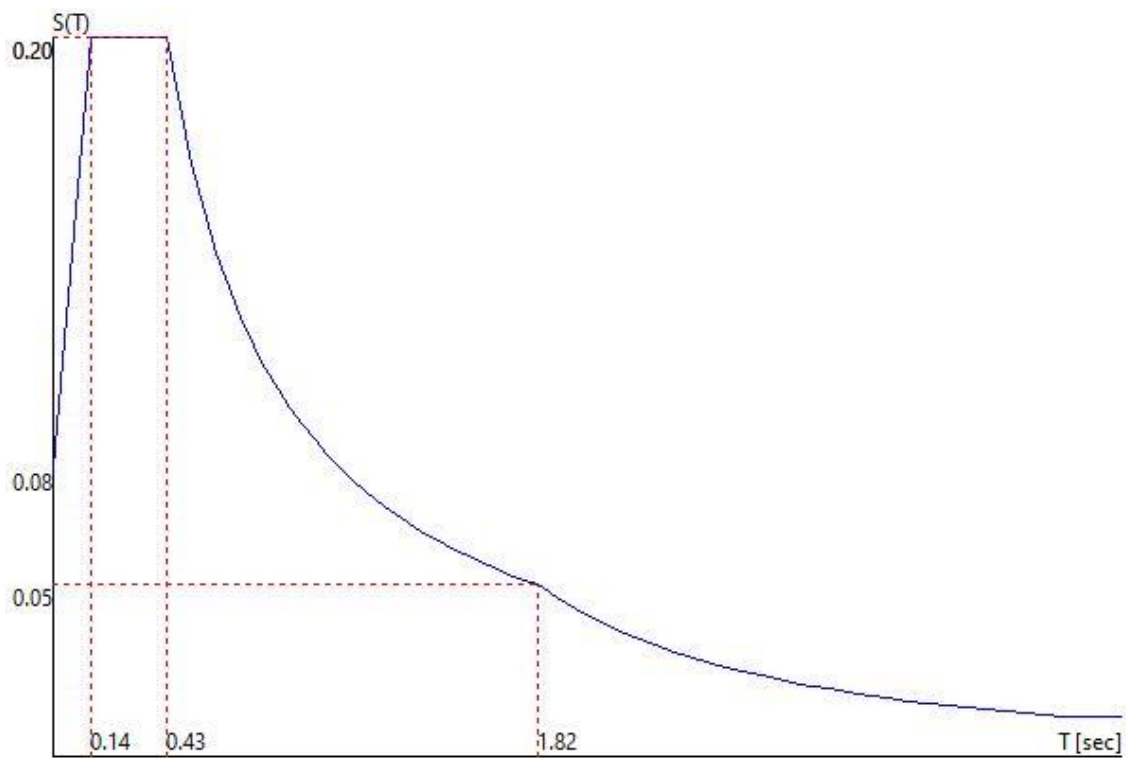
- *TU 2018 SLV H*



- 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]
3	ACCIAIO S 235	Non specificato	2100000.0	0.30	0.000012	7850.0
4	CLS IN OPERA	Non specificato	220000.0	0.12	0.000012	2500.0
7	olio	Non specificato	280000.0	0.12	0.000012	900.0

• 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]
1	3	Tubi 323.9X10.1 piede silos(D.B.)
2	7	R= 200 Circolare serbatoio

Sezione	Area [cm ²]	Jx [cm ⁴]	Jy [cm ⁴]	Jxy [cm ⁴]	Jt [cm ⁴]	Xx	Xy
1	99.57	12268	12268	0	24537	1.5	1.5
2	125663.60	1256637056	1256637056	0	2513274112	1.0	1.0

• Trave Lista sezioni introdotte:

Sezione	Materiale	Dimensioni [cm]
1	3	HEB 300 traverso silos(D.B.)

Sezione	Area [cm ²]	Jx [cm ⁴]	Jy [cm ⁴]	Jxy [cm ⁴]	Jt [cm ⁴]	Xx	Xy
1	149.34	25204	8564	0	185	4.2	1.4

• Elemento a 4 nodi Lista sezioni introdotte:

Sez.	Mat.	Spessore [cm]	
1	4	s= 40 [cm]	Mesh platea Platea 40Eps.Z=0
2	4	s= 25 [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	
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		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	0.27		0.9	0.27	-0.1	-0.03		0.3					1	0.3
66	1	1	1	0.3	0.6	0.8	0.2			0.9	0.27	-0.1	-0.03						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}	$(f_y/f_{y,no m})_k$	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

- Acciaio viti e bulloni*

- Caratteristiche dimensionali conformi alle norme UNI EN ISO 4016
- Viti conformi alla norma UNI EN ISO 898-1
- Dadi conformi alla norma UNI EN 898-2
- Rosette in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40
- Piastrine in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40

Classe bulloni	Classe dado	f_{yb}	f_{tb}	α_v	γ_{M2}	γ_{M3}	$\gamma_{M6,ser}$	γ_{M7}
		MPa	MPa					
8.8	8	640.00	800.00	0.6	1.25	1.25	1.00	1.10

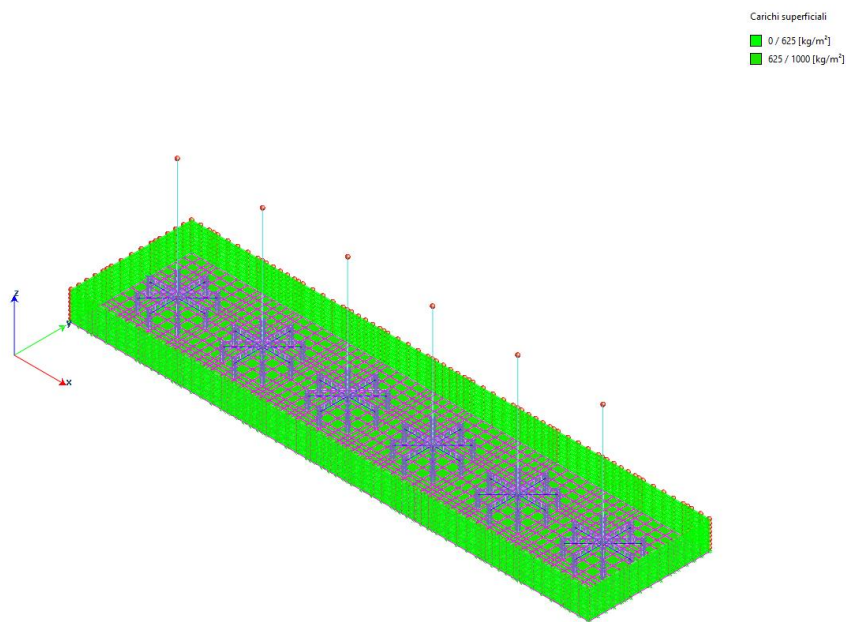


Figura 1 G1 : Permanenti strutturali

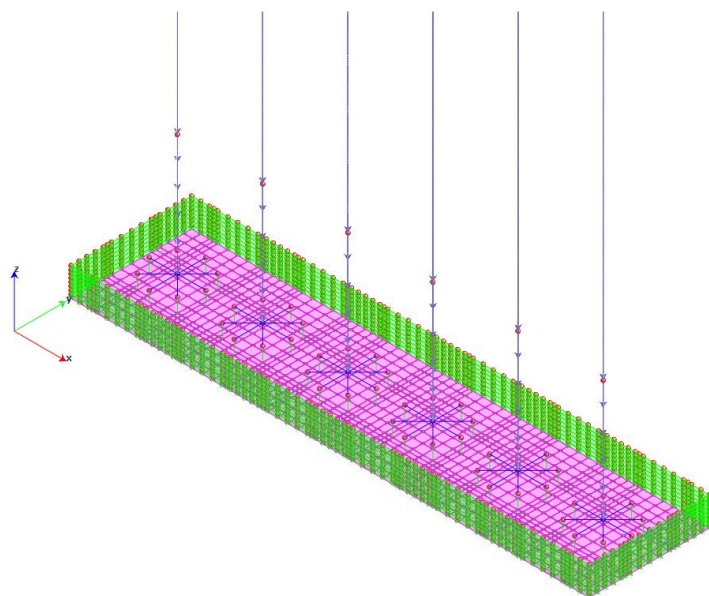


Figura 2 G2: Permanenti non strutturali

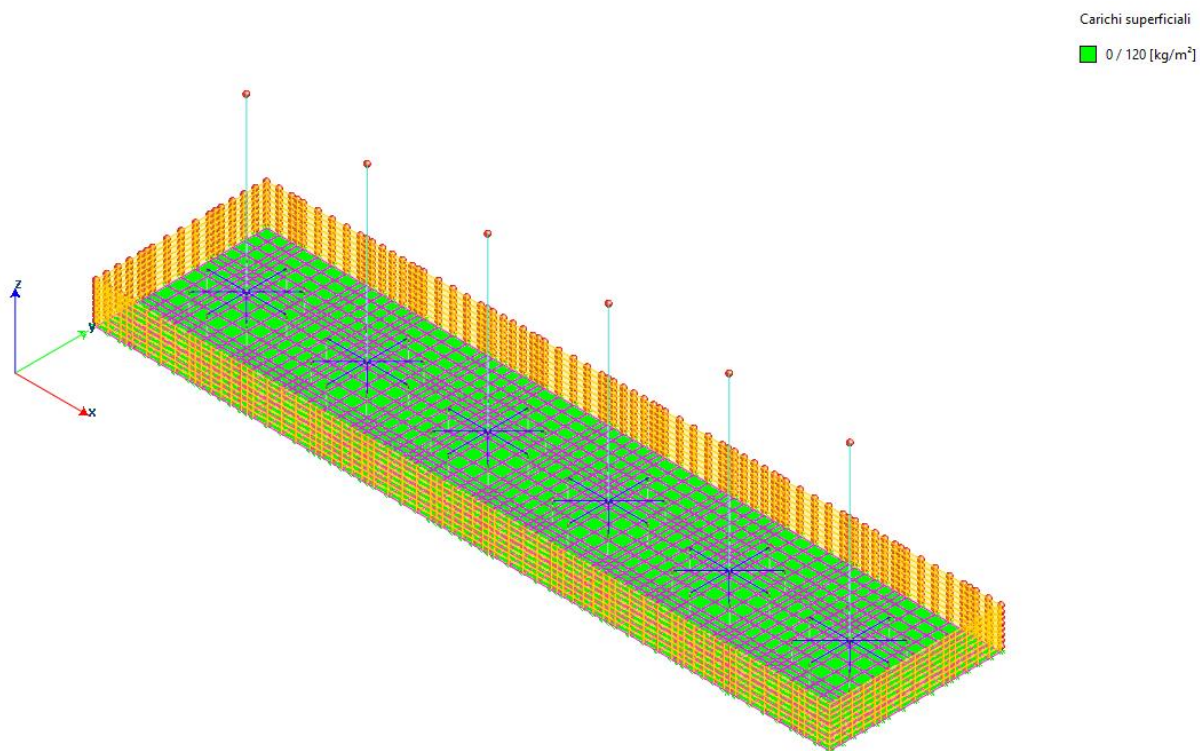


Figura 3 Q : Azione della neve

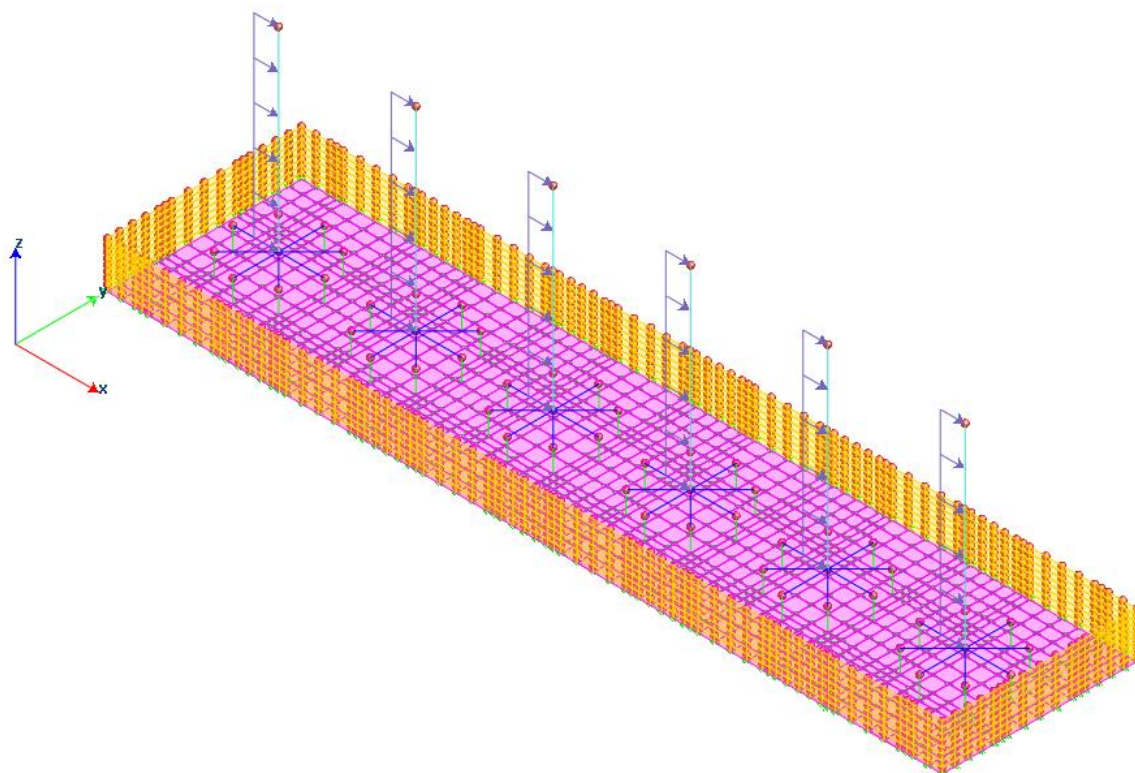


Figura 4 Q : Azione del Vento +X

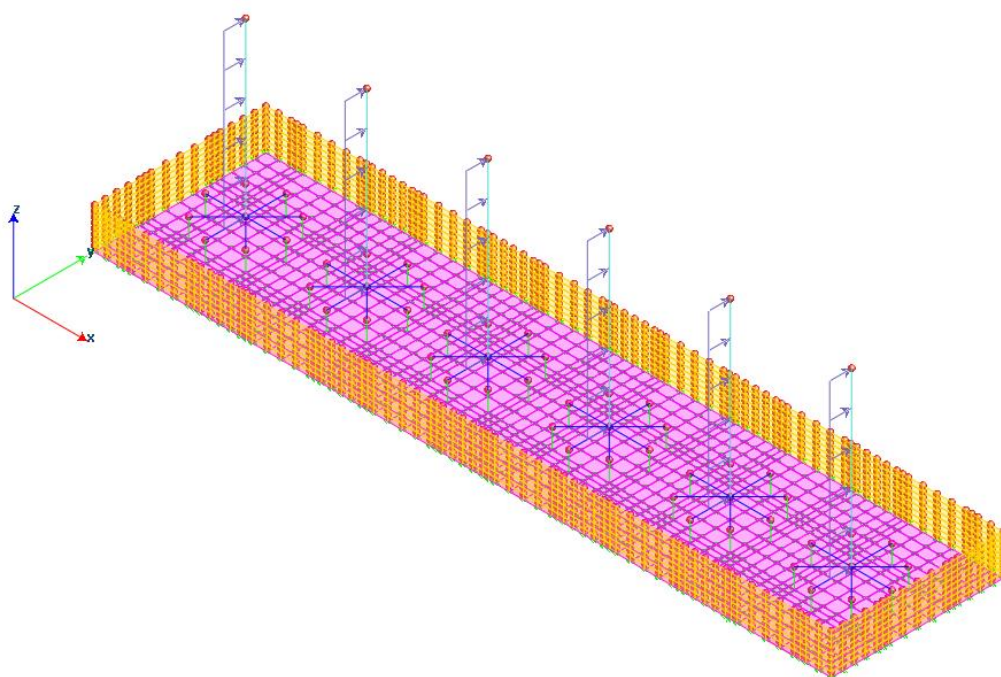


Figura 5 Q : Azione del Vento +Y

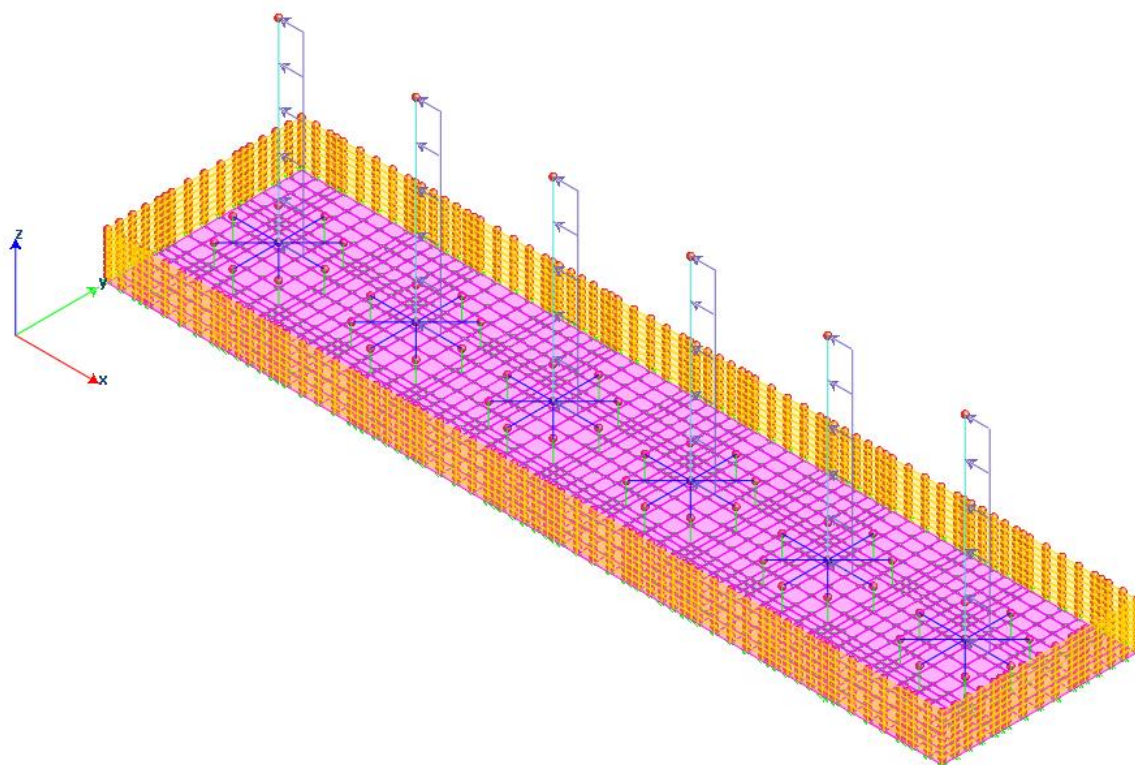


Figura 6 Q : Azione del vento -Y

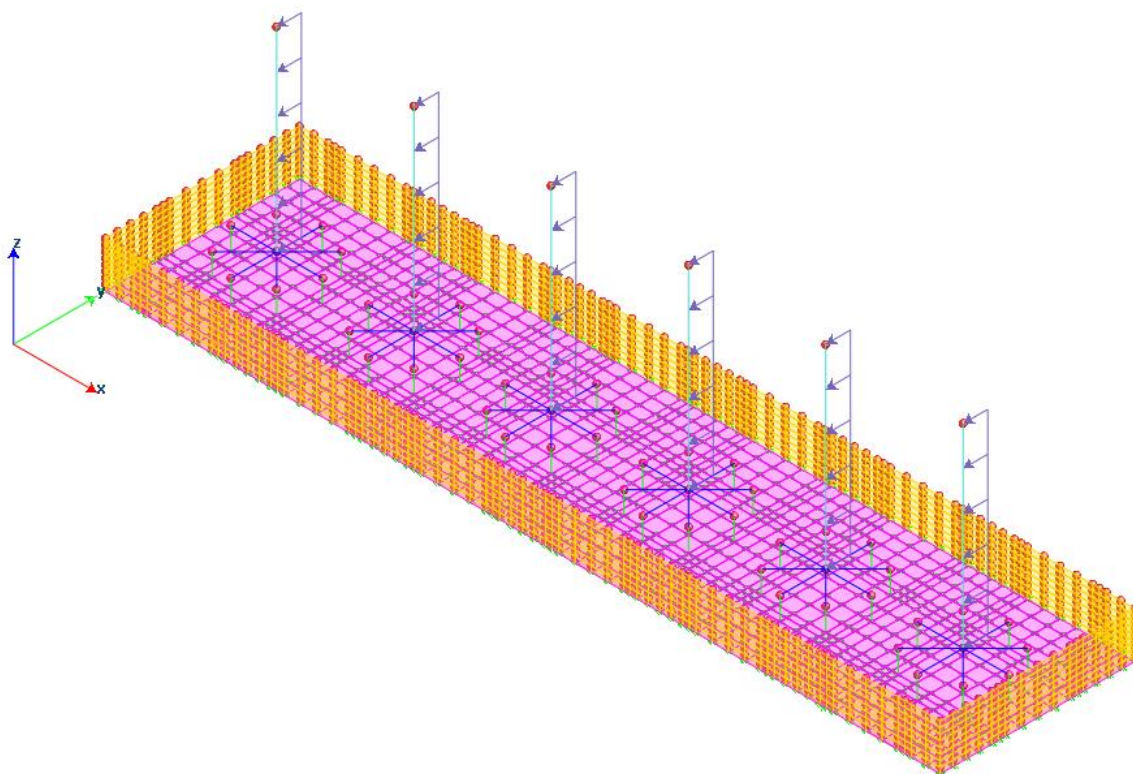


Figura 7 Q: Azione del vento -Y

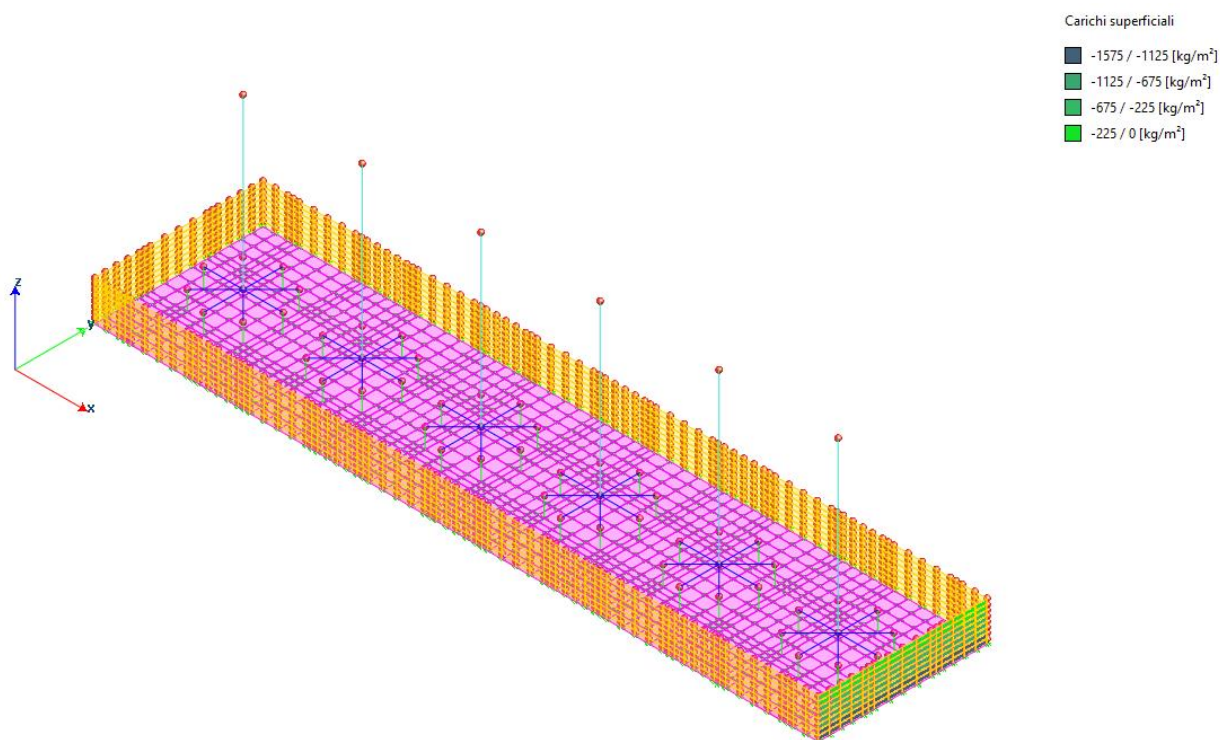


Figura 8 Q: Spinta idraulica su parete

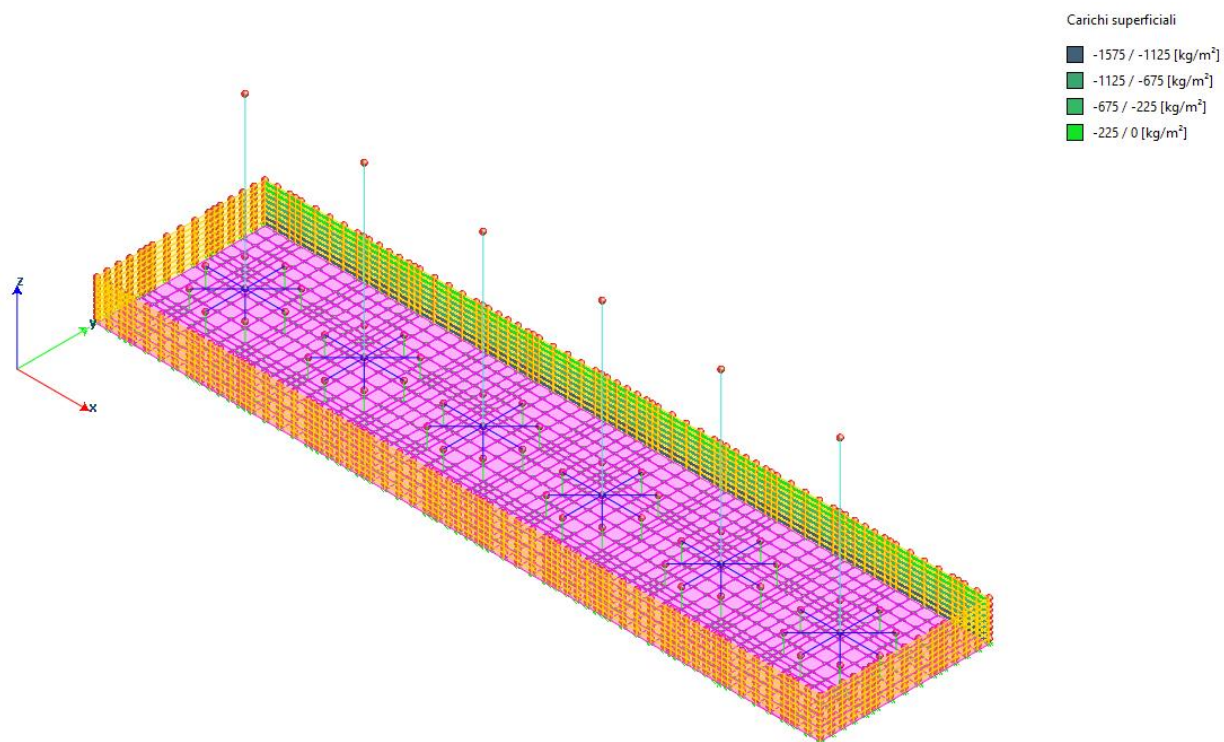


Figura 9 Q: Spinta idraulica su parete

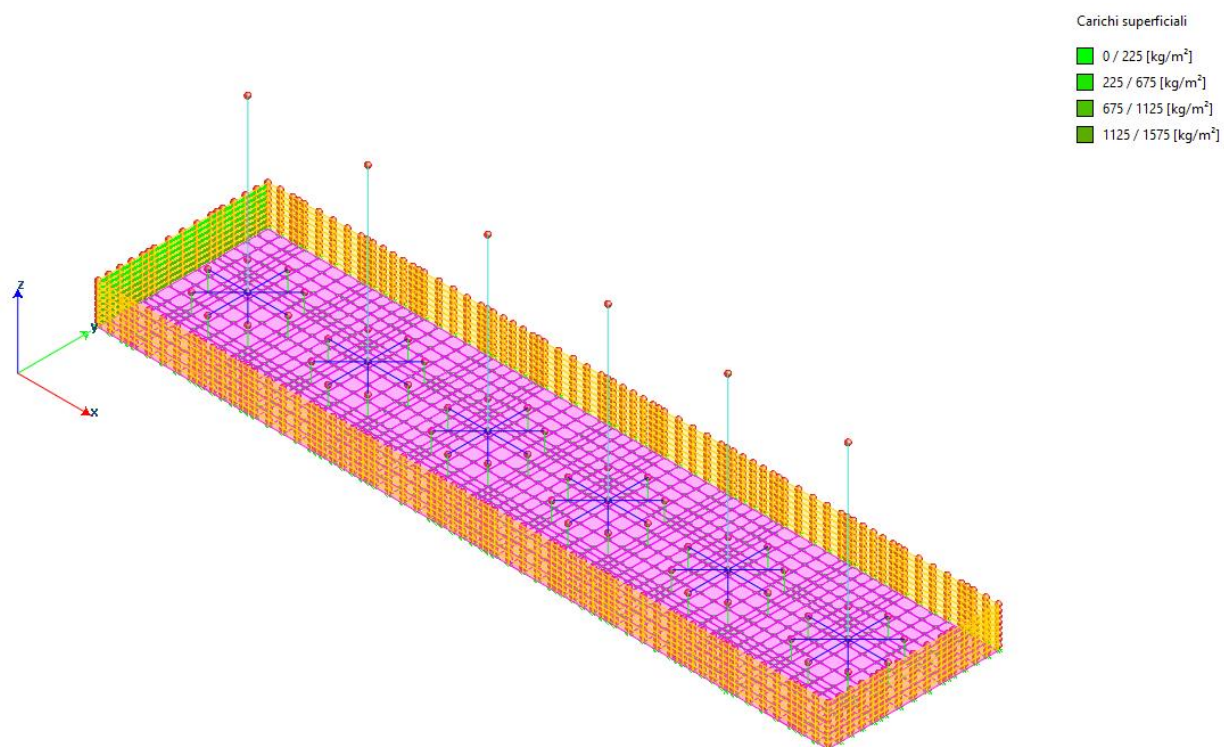


Figura 10 Q: Spinta idraulica su parete

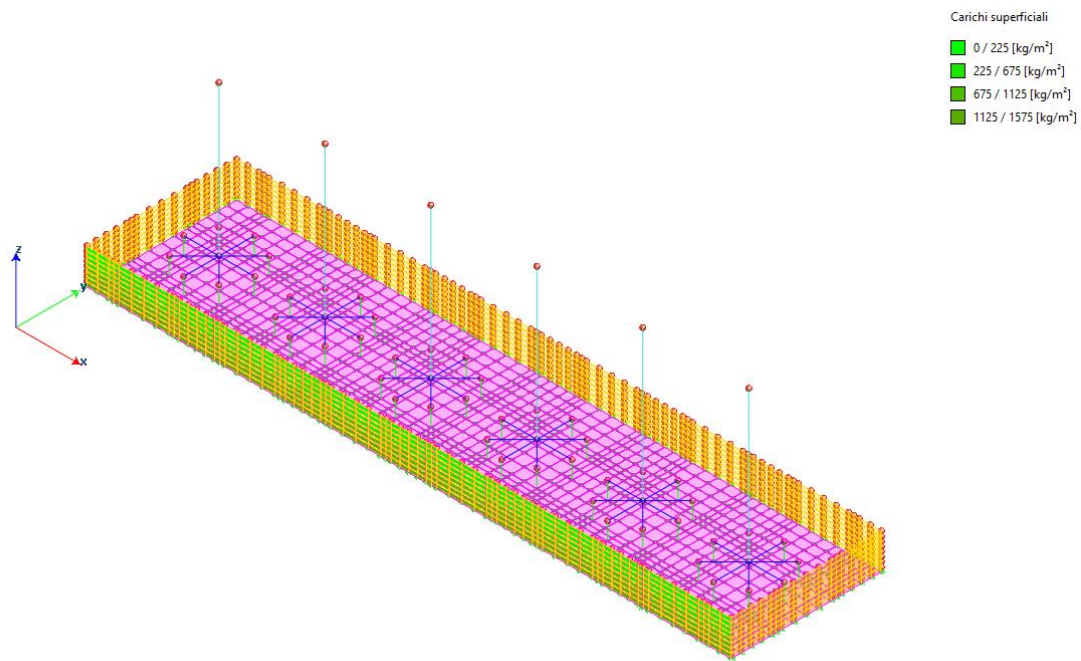


Figura 11 Q: Spinta idraulica su parete

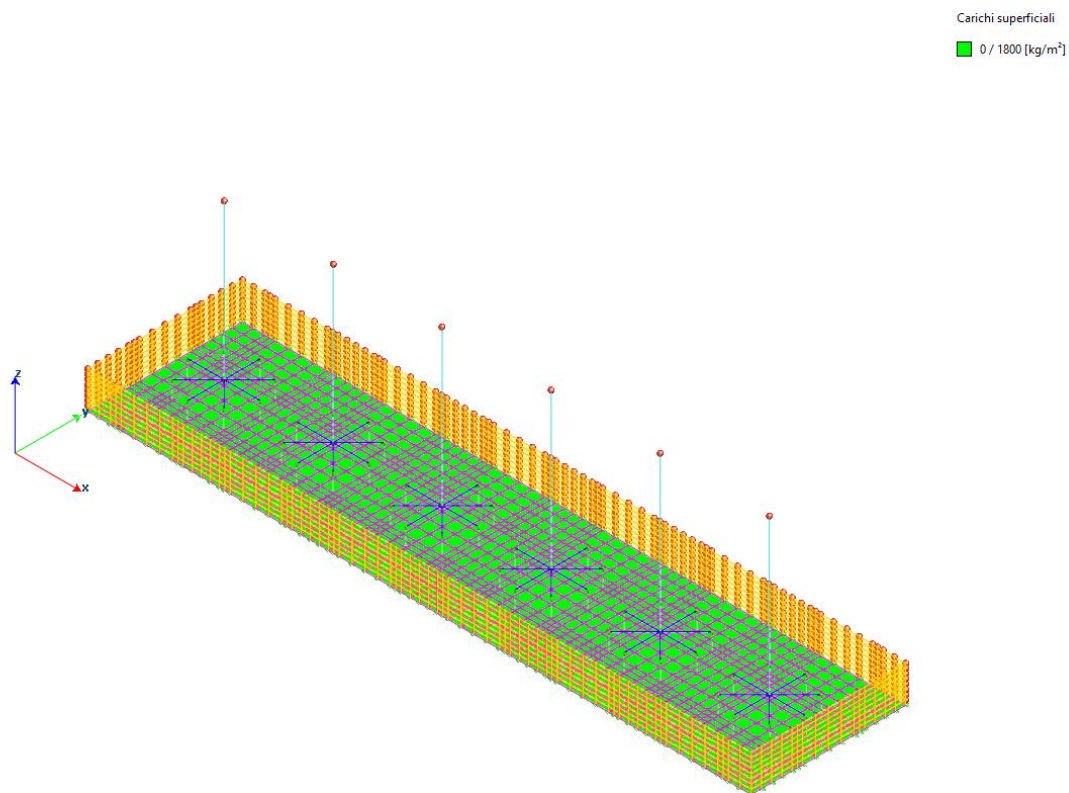


Figura 12 Q: Spinta idraulica su parete

Deformate qualitative

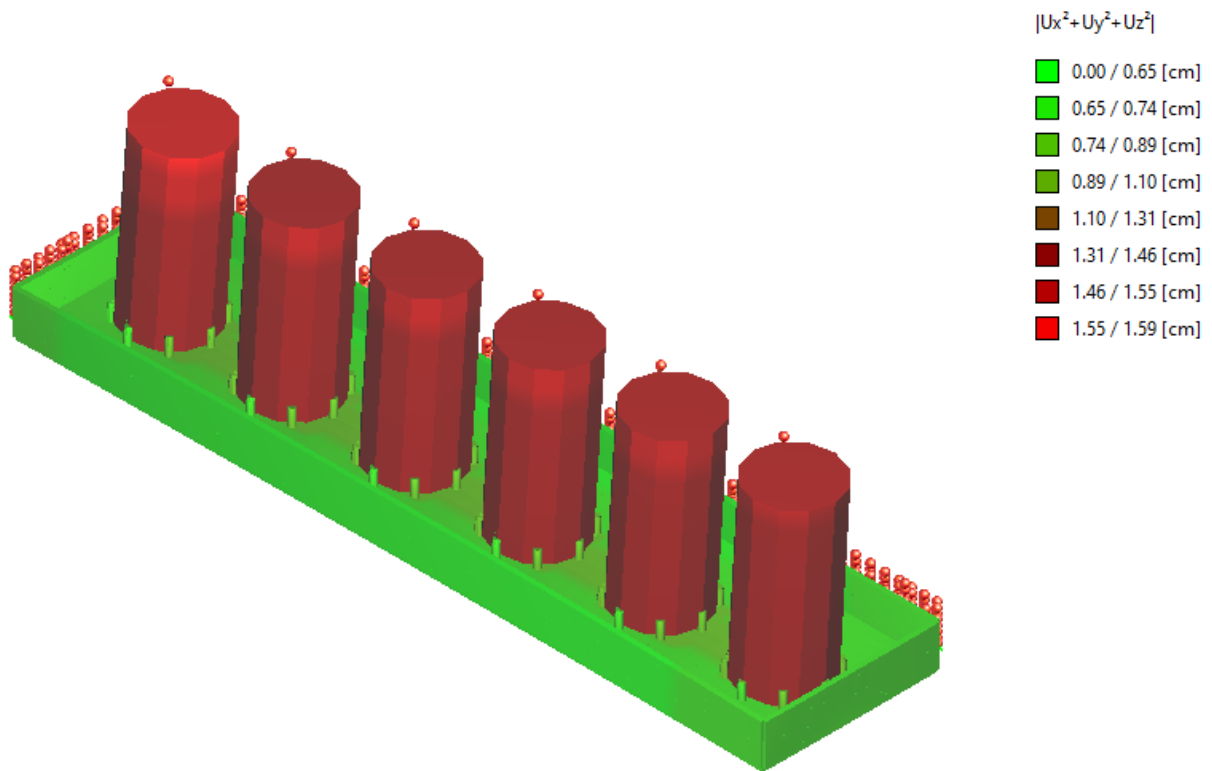


Figura 13 Vento +X

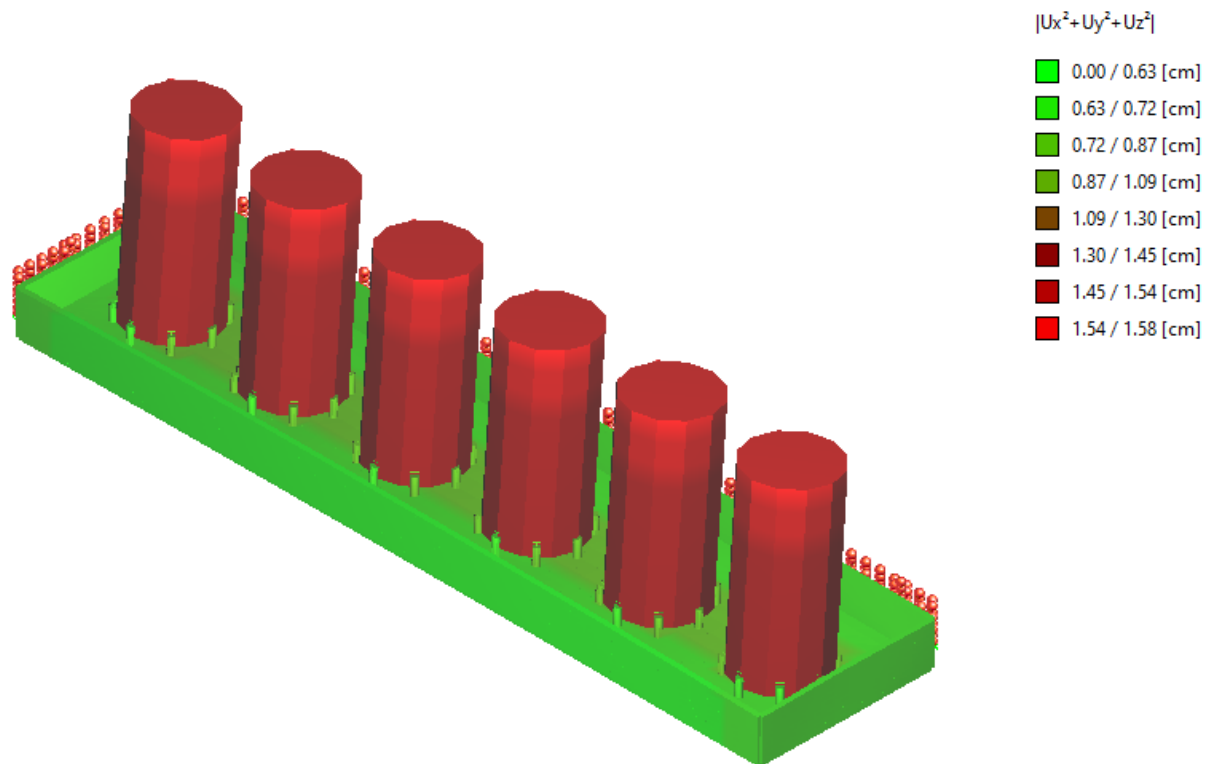


Figura 14 Vento +Y

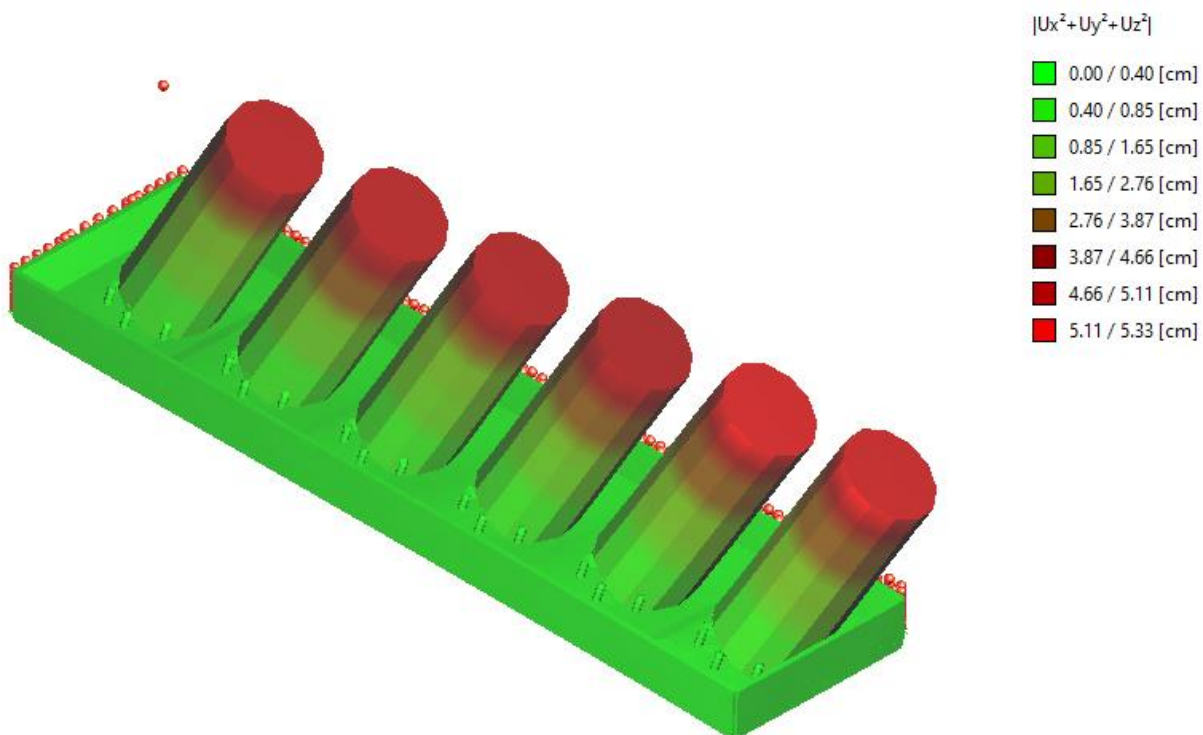


Figura 15 Sisma +X

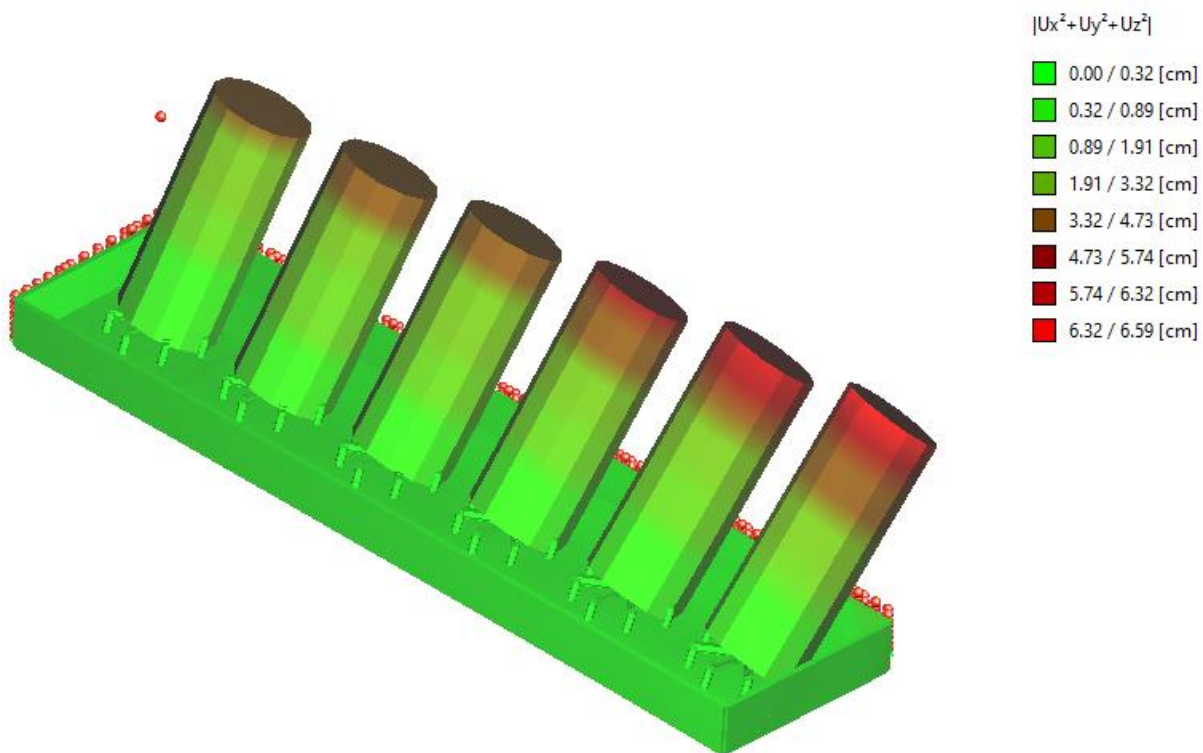
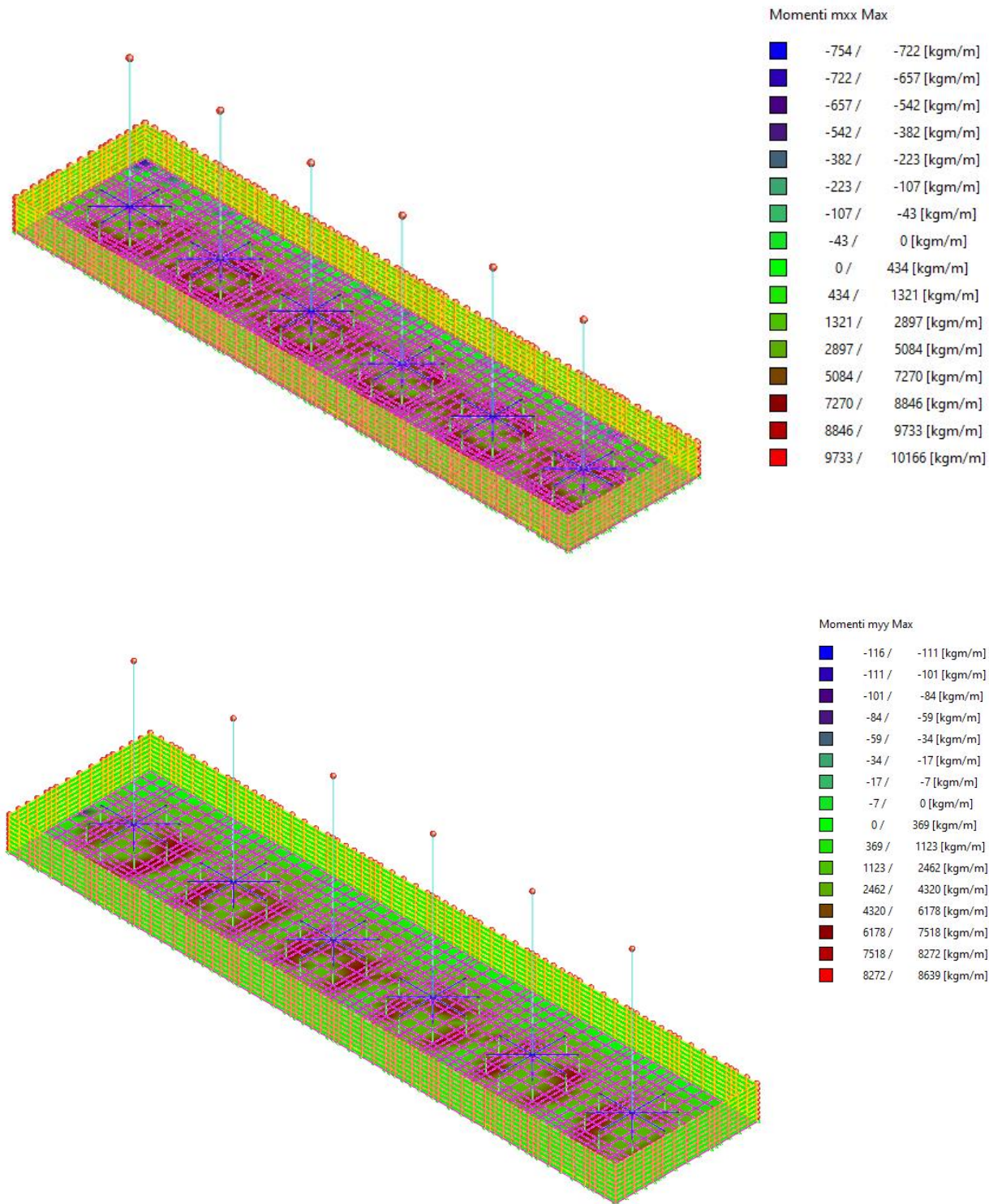
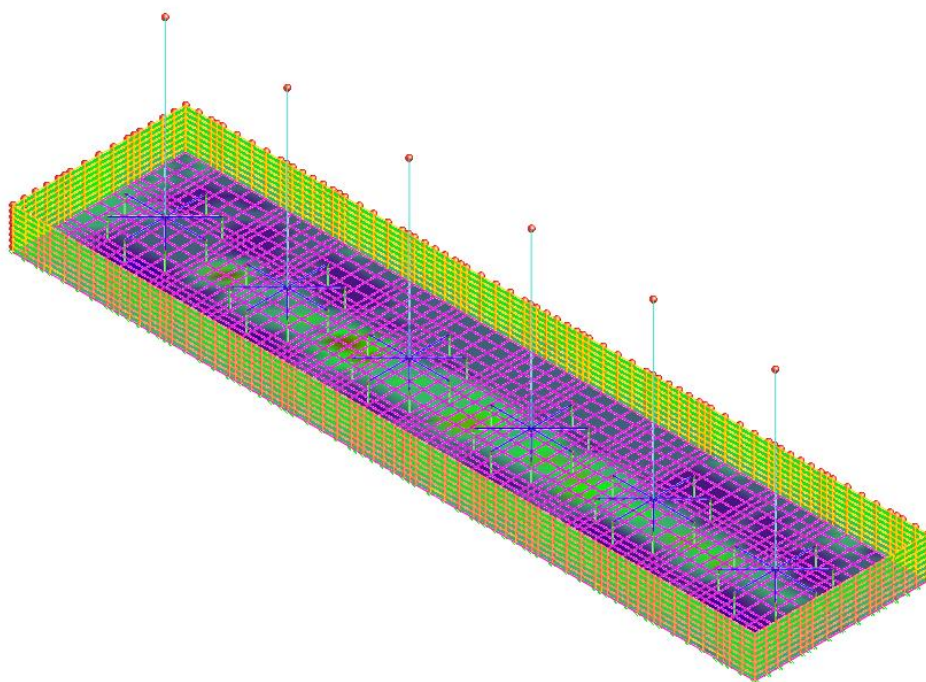


Figura 16 Sisma +Y

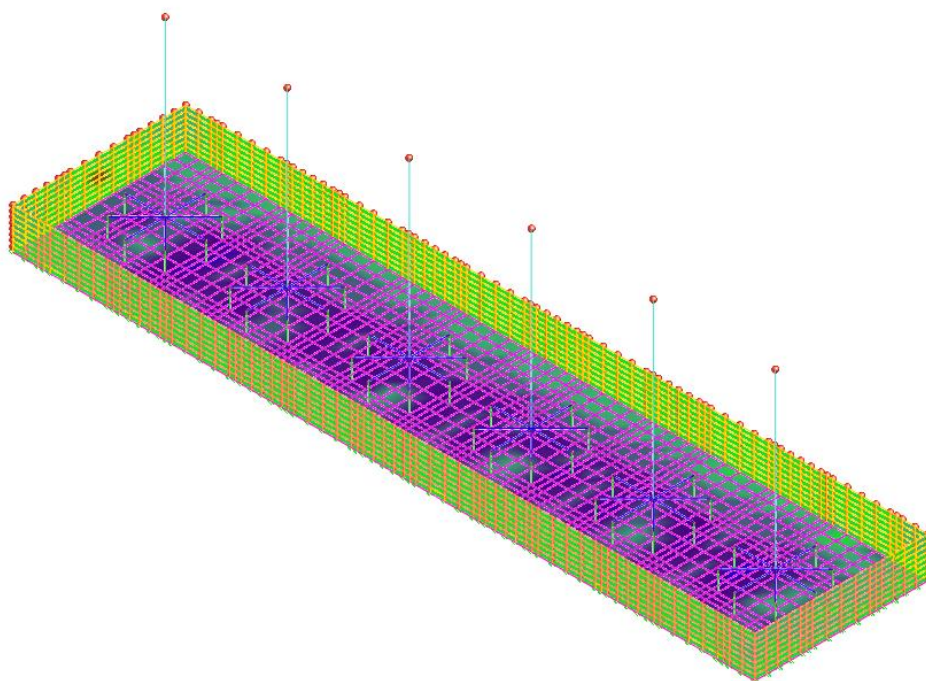
Diagrammi delle sollecitazioni





Momenti mxx Min

■	-5357 /	-5129 [kgm/m]
■	-5129 /	-4662 [kgm/m]
■	-4662 /	-3831 [kgm/m]
■	-3831 /	-2679 [kgm/m]
■	-2679 /	-1526 [kgm/m]
■	-1526 /	-696 [kgm/m]
■	-696 /	-228 [kgm/m]
■	-228 /	0 [kgm/m]
■	0 /	95 [kgm/m]
■	95 /	248 [kgm/m]
■	248 /	519 [kgm/m]
■	519 /	894 [kgm/m]
■	894 /	1269 [kgm/m]
■	1269 /	1540 [kgm/m]
■	1540 /	1693 [kgm/m]
■	1693 /	1767 [kgm/m]



Momenti myy Min

■	-5565 /	-5329 [kgm/m]
■	-5329 /	-4843 [kgm/m]
■	-4843 /	-3980 [kgm/m]
■	-3980 /	-2783 [kgm/m]
■	-2783 /	-1587 [kgm/m]
■	-1587 /	-724 [kgm/m]
■	-724 /	-238 [kgm/m]
■	-238 /	0 [kgm/m]
■	0 /	3 [kgm/m]
■	3 /	5 [kgm/m]
■	5 /	8 [kgm/m]
■	8 /	12 [kgm/m]
■	12 /	17 [kgm/m]
■	17 /	20 [kgm/m]
■	20 /	22 [kgm/m]
■	22 /	22 [kgm/m]

Analisi Dinamica

RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA

I_s	raggio d'inerzia polare di piano $I_s = \sqrt{J_p / m}$
X_q, Y_q, Z_q	coordinate centro di massaModale
D_x, D_y	eccentricità centro di massa-centro delle rigidezza
$K_{r_{zz}}, K_{t_{min}}, K_{t_{max}}$	rigidezze traslanti e torcenti
r_1, r_2	raggi giratori d'inerzia $(r_1 = (K_{r_{zz}}/K_{t_{min}})^{1/2} r_2 = (K_{r_{zz}}/K_{t_{max}})^{1/2})$
$\Delta K_x, \Delta K_y, \Delta K_{\theta z}$	incrementi percentuali di rigidezza $(\Delta K = (K_i - K_{i-1})/K_{i-1})$
$K_{x_i}, K_{y_i}, K_{\theta z_i}$	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
$\varphi_{i, U_{xx}}, \varphi_{i, U_{yy}}, \varphi_{i, \theta z}$	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	9	0.77	40.2	90.6
0.00 [°] SLV	27	0.77	40.2	90.6
90.00 [°] SLV	38	0.81	45.2	95.3
90.00 [°] SLV	56	0.81	45.2	95.3
180.00 [°] SLV	81	0.77	40.2	90.6
180.00 [°] SLV	99	0.77	40.2	90.6
270.00 [°] SLV	110	0.81	45.2	95.3
270.00 [°] SLV	128	0.81	45.2	95.3

- 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}	% $\sum M_{mi}/M_{mtot}$
9	0.77	0.326	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
14	0.12	0.524	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
5	0.79	0.318	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
13	0.13	0.529	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
18	0.01	0.247	5.05630e+01	29.0	2.55662e+03	3.4	88.2
17	0.03	0.308	-3.14699e+01	18.0	9.90358e+02	1.3	89.5
3	0.81	0.311	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
16	0.05	0.354	8.34335e+00	4.8	6.96115e+01	0.1	90.5
11	0.16	0.576	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
10	0.17	0.576	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
12	0.15	0.576	-3.87491e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
15	0.08	0.409	-1.19164e+00	0.7	1.42000e+00	0.0	90.6
6	0.79	0.319	6.70642e-03	0.0	4.49760e-05	0.0	90.6

2	0.81	0.311	-1.05638e-03	0.0	1.11593e-06	0.0	90.6
1	0.81	0.310	1.04561e-03	0.0	1.09329e-06	0.0	90.6
4	0.80	0.314	5.91701e-04	0.0	3.50110e-07	0.0	90.6
7	0.78	0.321	2.97322e-04	0.0	8.84006e-08	0.0	90.6
8	0.78	0.323	-1.28993e-04	0.0	1.66391e-08	0.0	90.6

• 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}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
27	0.77	0.326	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
32	0.12	0.524	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
23	0.79	0.318	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
31	0.13	0.529	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
36	0.01	0.247	5.05630e+01	29.0	2.55662e+03	3.4	88.2
35	0.03	0.308	-3.14699e+01	18.0	9.90358e+02	1.3	89.5
21	0.81	0.311	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
34	0.05	0.354	8.34335e+00	4.8	6.96115e+01	0.1	90.5
29	0.16	0.576	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
28	0.17	0.576	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
30	0.15	0.576	-3.87491e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
33	0.08	0.409	-1.19164e+00	0.7	1.42000e+00	0.0	90.6
24	0.79	0.319	6.70642e-03	0.0	4.49760e-05	0.0	90.6
20	0.81	0.311	-1.05638e-03	0.0	1.11593e-06	0.0	90.6
19	0.81	0.310	1.04561e-03	0.0	1.09329e-06	0.0	90.6
22	0.80	0.314	5.91701e-04	0.0	3.50110e-07	0.0	90.6
25	0.78	0.321	2.97322e-04	0.0	8.84006e-08	0.0	90.6
26	0.78	0.323	-1.28993e-04	0.0	1.66391e-08	0.0	90.6

• 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}
38	0.81	0.310	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2
47	0.13	0.533	-1.71790e+02	92.9	2.95118e+04	39.0	84.2
52	0.04	0.330	-7.39955e+01	40.0	5.47533e+03	7.2	91.5
54	0.01	0.252	-3.89639e+01	21.1	1.51819e+03	2.0	93.5
53	0.03	0.303	2.45662e+01	13.3	6.03496e+02	0.8	94.3
41	0.80	0.314	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
50	0.09	0.439	1.20161e+01	6.5	1.44387e+02	0.2	95.2
43	0.78	0.321	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2
48	0.13	0.530	4.77419e+00	2.6	2.27929e+01	0.0	95.3
51	0.08	0.411	-3.90495e+00	2.1	1.52487e+01	0.0	95.3
49	0.13	0.527	9.46670e-01	0.5	8.96185e-01	0.0	95.3
39	0.81	0.311	-2.14878e-03	0.0	4.61725e-06	0.0	95.3
40	0.80	0.314	-2.09142e-03	0.0	4.37403e-06	0.0	95.3
45	0.77	0.326	-9.24117e-04	0.0	8.53992e-07	0.0	95.3
42	0.79	0.318	-8.63671e-04	0.0	7.45928e-07	0.0	95.3
37	0.81	0.309	7.25901e-04	0.0	5.26932e-07	0.0	95.3
44	0.78	0.323	1.08788e-04	0.0	1.18349e-08	0.0	95.3
46	0.45	0.559	-6.58081e-11	0.0	4.33070e-21	0.0	95.3

• 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}
56	0.81	0.310	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2
65	0.13	0.533	-1.71790e+02	92.9	2.95118e+04	39.0	84.2
70	0.04	0.330	-7.39955e+01	40.0	5.47533e+03	7.2	91.5
72	0.01	0.252	-3.89639e+01	21.1	1.51819e+03	2.0	93.5
71	0.03	0.303	2.45662e+01	13.3	6.03496e+02	0.8	94.3
59	0.80	0.314	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
68	0.09	0.439	1.20161e+01	6.5	1.44387e+02	0.2	95.2

61	0.78	0.321	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2
66	0.13	0.530	4.77419e+00	2.6	2.27929e+01	0.0	95.3
69	0.08	0.411	-3.90495e+00	2.1	1.52487e+01	0.0	95.3
67	0.13	0.527	9.46670e-01	0.5	8.96185e-01	0.0	95.3
57	0.81	0.311	-2.14878e-03	0.0	4.61725e-06	0.0	95.3
58	0.80	0.314	-2.09142e-03	0.0	4.37403e-06	0.0	95.3
63	0.77	0.326	-9.24117e-04	0.0	8.53992e-07	0.0	95.3
60	0.79	0.318	-8.63671e-04	0.0	7.45928e-07	0.0	95.3
55	0.81	0.309	7.25901e-04	0.0	5.26932e-07	0.0	95.3
62	0.78	0.323	1.08788e-04	0.0	1.18349e-08	0.0	95.3
64	0.45	0.559	-6.58081e-11	0.0	4.33070e-21	0.0	95.3

• 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}
81	0.77	0.326	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
86	0.12	0.524	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
77	0.79	0.318	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
85	0.13	0.529	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
90	0.01	0.247	5.05630e+01	29.0	2.55661e+03	3.4	88.2
89	0.03	0.308	-3.14699e+01	18.0	9.90357e+02	1.3	89.5
75	0.81	0.311	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
88	0.05	0.354	8.34334e+00	4.8	6.96113e+01	0.1	90.5
83	0.16	0.576	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
82	0.17	0.576	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
84	0.15	0.576	-3.87490e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
87	0.08	0.409	-1.19163e+00	0.7	1.41997e+00	0.0	90.6
78	0.79	0.319	6.70637e-03	0.0	4.49754e-05	0.0	90.6
73	0.81	0.310	1.12974e-03	0.0	1.27631e-06	0.0	90.6
74	0.81	0.311	-1.05615e-03	0.0	1.11545e-06	0.0	90.6
76	0.80	0.314	6.02308e-04	0.0	3.62775e-07	0.0	90.6
79	0.78	0.321	2.99470e-04	0.0	8.96820e-08	0.0	90.6
80	0.78	0.323	-1.29010e-04	0.0	1.66436e-08	0.0	90.6

• 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}
99	0.77	0.326	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
104	0.12	0.524	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
95	0.79	0.318	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
103	0.13	0.529	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
108	0.01	0.247	5.05630e+01	29.0	2.55661e+03	3.4	88.2
107	0.03	0.308	-3.14699e+01	18.0	9.90357e+02	1.3	89.5
93	0.81	0.311	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
106	0.05	0.354	8.34334e+00	4.8	6.96113e+01	0.1	90.5
101	0.16	0.576	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
100	0.17	0.576	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
102	0.15	0.576	-3.87490e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
105	0.08	0.409	-1.19163e+00	0.7	1.41997e+00	0.0	90.6
96	0.79	0.319	6.70637e-03	0.0	4.49754e-05	0.0	90.6
91	0.81	0.310	1.12974e-03	0.0	1.27631e-06	0.0	90.6
92	0.81	0.311	-1.05615e-03	0.0	1.11545e-06	0.0	90.6
94	0.80	0.314	6.02308e-04	0.0	3.62775e-07	0.0	90.6
97	0.78	0.321	2.99470e-04	0.0	8.96820e-08	0.0	90.6
98	0.78	0.323	-1.29010e-04	0.0	1.66436e-08	0.0	90.6

• 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}
110	0.81	0.310	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2

120	0.13	0.533	-1.71796e+02	92.9	2.95139e+04	39.0	84.2
124	0.04	0.330	-7.39901e+01	40.0	5.47453e+03	7.2	91.5
126	0.01	0.252	-3.89479e+01	21.1	1.51694e+03	2.0	93.5
125	0.03	0.303	2.45725e+01	13.3	6.03808e+02	0.8	94.3
113	0.80	0.314	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
122	0.09	0.439	1.20154e+01	6.5	1.44371e+02	0.2	95.2
115	0.78	0.321	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2
121	0.13	0.530	4.48316e+00	2.4	2.00988e+01	0.0	95.3
123	0.08	0.411	-3.90623e+00	2.1	1.52586e+01	0.0	95.3
119	0.13	0.535	-1.23432e+00	0.7	1.52356e+00	0.0	95.3
111	0.81	0.311	-2.15058e-03	0.0	4.62499e-06	0.0	95.3
112	0.80	0.314	-2.04354e-03	0.0	4.17607e-06	0.0	95.3
117	0.77	0.326	-1.00323e-03	0.0	1.00648e-06	0.0	95.3
114	0.79	0.318	-8.86553e-04	0.0	7.85975e-07	0.0	95.3
109	0.81	0.309	7.26164e-04	0.0	5.27314e-07	0.0	95.3
116	0.78	0.323	1.08848e-04	0.0	1.18479e-08	0.0	95.3
118	0.44	0.574	-2.40126e-10	0.0	5.76604e-20	0.0	95.3

• 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}
128	0.81	0.310	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2
138	0.13	0.533	-1.71796e+02	92.9	2.95139e+04	39.0	84.2
142	0.04	0.330	-7.39901e+01	40.0	5.47453e+03	7.2	91.5
144	0.01	0.252	-3.89479e+01	21.1	1.51694e+03	2.0	93.5
143	0.03	0.303	2.45725e+01	13.3	6.03808e+02	0.8	94.3
131	0.80	0.314	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
140	0.09	0.439	1.20154e+01	6.5	1.44371e+02	0.2	95.2
133	0.78	0.321	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2
139	0.13	0.530	4.48316e+00	2.4	2.00988e+01	0.0	95.3
141	0.08	0.411	-3.90623e+00	2.1	1.52586e+01	0.0	95.3
137	0.13	0.535	-1.23432e+00	0.7	1.52356e+00	0.0	95.3
129	0.81	0.311	-2.15058e-03	0.0	4.62499e-06	0.0	95.3
130	0.80	0.314	-2.04354e-03	0.0	4.17607e-06	0.0	95.3
135	0.77	0.326	-1.00323e-03	0.0	1.00648e-06	0.0	95.3
132	0.79	0.318	-8.86553e-04	0.0	7.85975e-07	0.0	95.3
127	0.81	0.309	7.26164e-04	0.0	5.27314e-07	0.0	95.3
134	0.78	0.323	1.08848e-04	0.0	1.18479e-08	0.0	95.3
136	0.44	0.574	-2.40126e-10	0.0	5.76604e-20	0.0	95.3

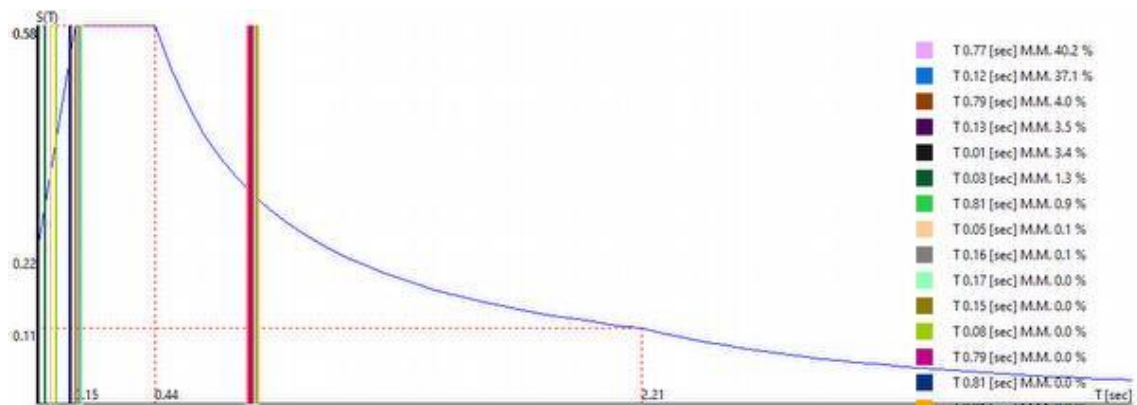
• Spettro in accordo con TU 2018

- 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 Non Dissipativa
- Fattore di duttilità α_u/α₁ 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

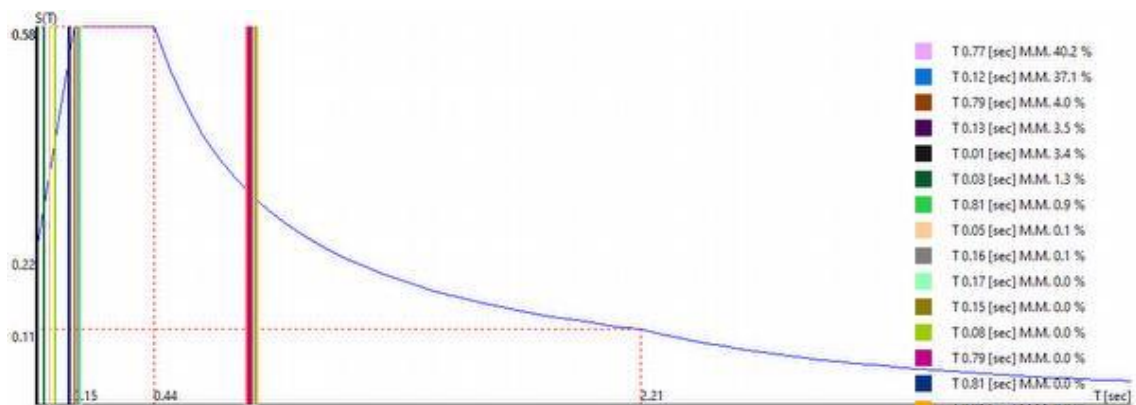
Stato Limite	C q _o = C α _u /α ₁	q _H	q _V
SLV	1.00	1.00	1.50
SLD	1.00	1.00	1.50
SLC	1.00	1.00	1.50
SLO	1.00	1.00	1.50

- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

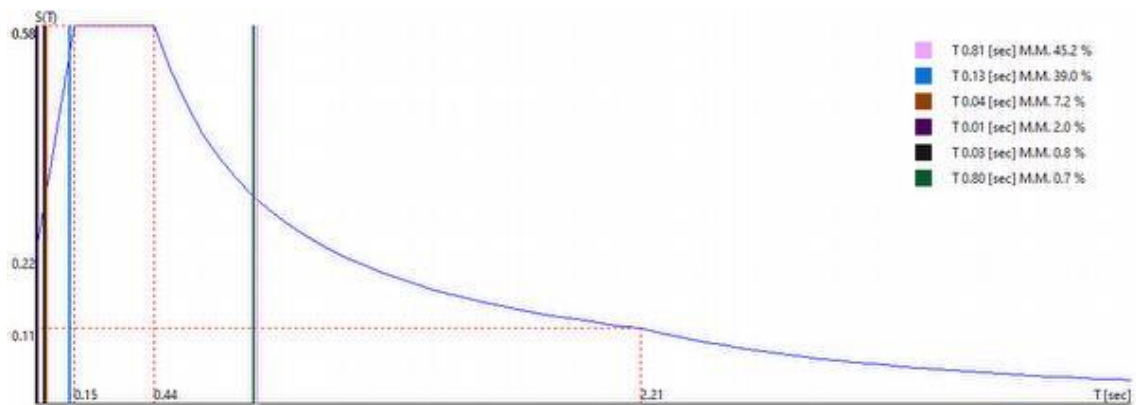
- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 475 (anni)
- S_s 1.464
- T_B 0.15 [sec]
- T_C 0.44 [sec]
- T_D 2.21 [sec]
- a_g/g 0.1529
- F_o 2.5730
- T_C^* 0.2700



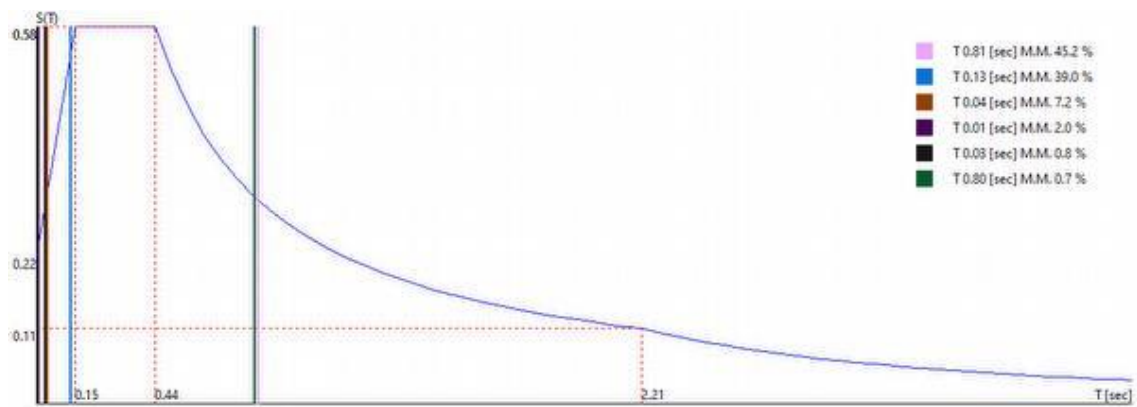
0.00 [°] SLV



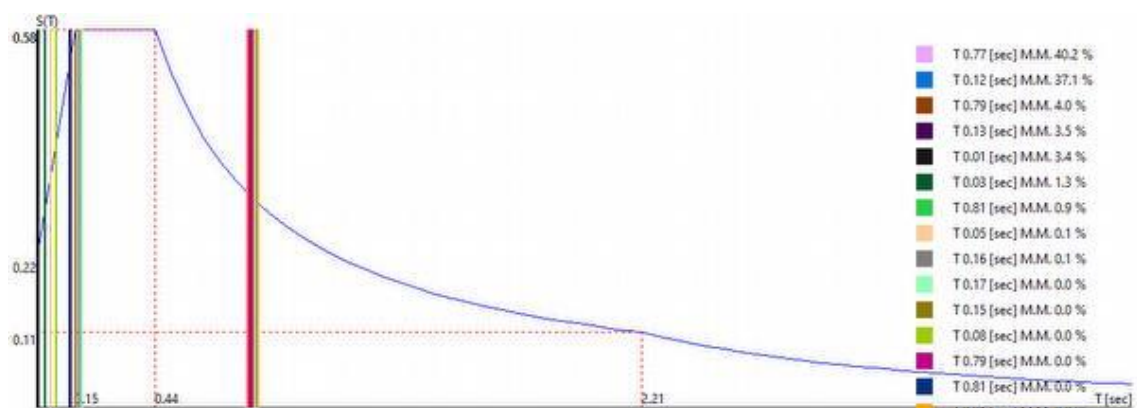
0.00 [°] SLV



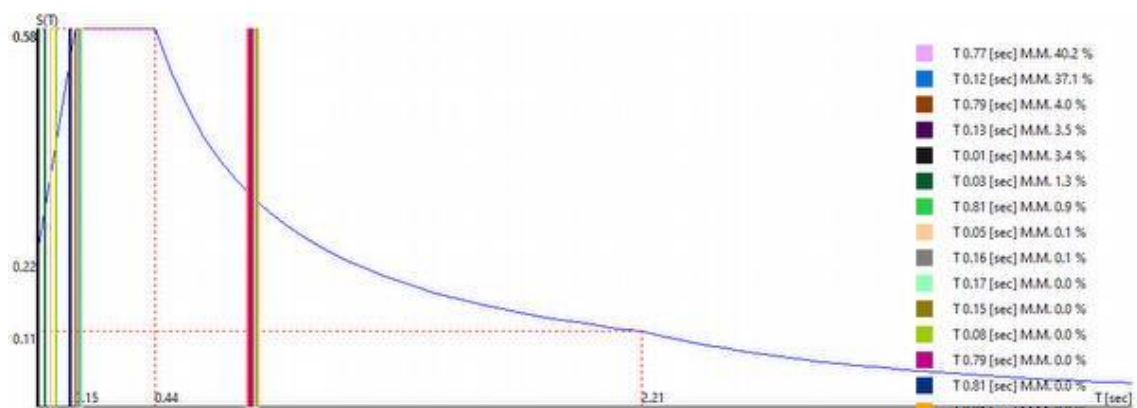
90.00 [°] SLV



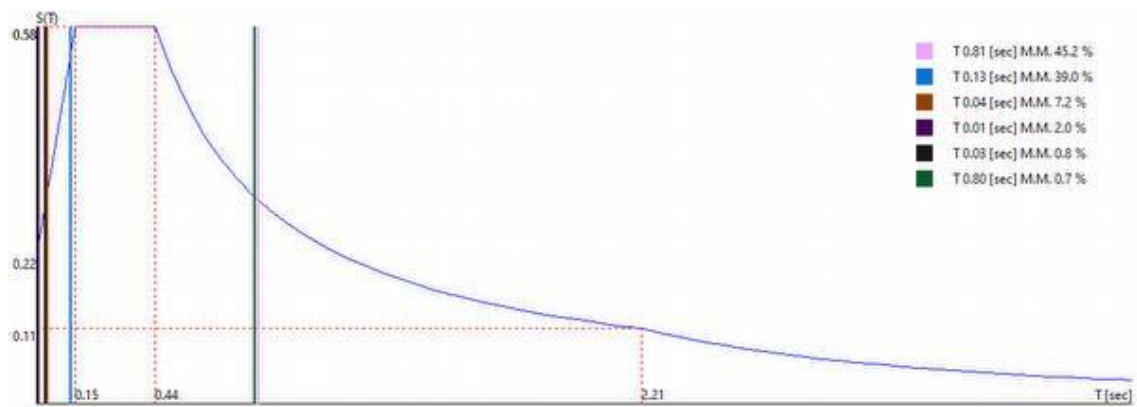
90.00 [°] SLV



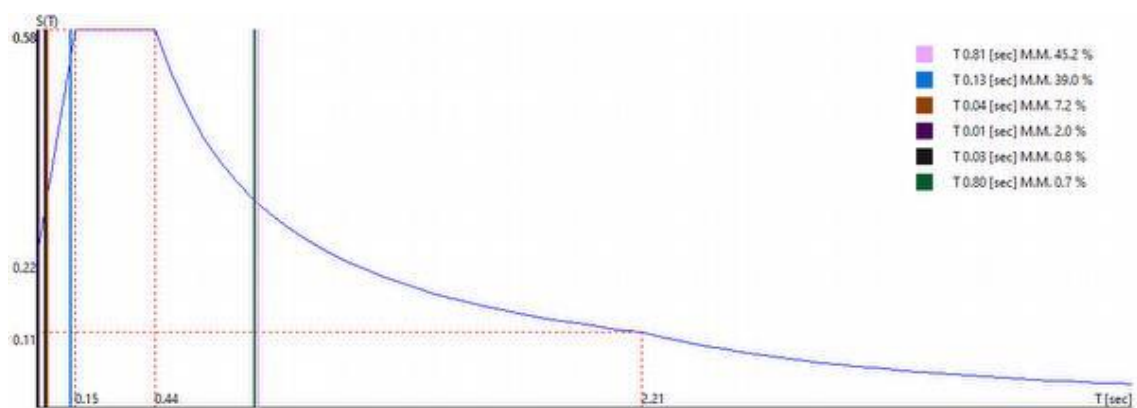
180.00 [°] SLV



180.00 [°] SLV



270.00 [°] SLV



270.00 [°] SLV

- Azioni torcenti addizionali

Momenti torcenti addizionali $T_0 = T \times 1.00$

Dir. sisma [°]	gruppo	Proprietà del gruppo							Azioni				
		Z_{Min} [cm]	Z_{Max} [cm]	Δ_x [cm]	Δ_y [cm]	x_G [cm]	y_G [cm]	z_G [cm]	M [UTM]	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	T_z [kNm]
0.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	1029
0.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-1029
90.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	4193
90.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-4193
180.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	1029
180.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-1029
270.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	4193
270.00 [°] SLV	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-4193

- 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	153	0.77	40.2	90.6
0.00 [°] SLD	171	0.77	40.2	90.6
90.00 [°] SLD	182	0.81	45.2	95.3
90.00 [°] SLD	200	0.81	45.2	95.3
180.00 [°] SLD	225	0.77	40.2	90.6
180.00 [°] SLD	243	0.77	40.2	90.6
270.00 [°] SLD	254	0.81	45.2	95.3
270.00 [°] SLD	272	0.81	45.2	95.3

- 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	$\% L_i / L_1 $	Massa Modale	% M_{mi}/M_{mtot}	% $\Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
153	0.77	0.113	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
158	0.12	0.186	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
149	0.79	0.110	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
157	0.13	0.188	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
162	0.01	0.089	5.05630e+01	29.0	2.55662e+03	3.4	88.2
161	0.03	0.110	-3.14699e+01	18.0	9.90358e+02	1.3	89.5
147	0.81	0.108	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
160	0.05	0.126	8.34335e+00	4.8	6.96115e+01	0.1	90.5
155	0.16	0.203	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
154	0.17	0.203	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
156	0.15	0.203	-3.87491e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
159	0.08	0.146	-1.19164e+00	0.7	1.42000e+00	0.0	90.6
150	0.79	0.110	6.70642e-03	0.0	4.49760e-05	0.0	90.6
146	0.81	0.108	-1.05638e-03	0.0	1.11593e-06	0.0	90.6
145	0.81	0.107	1.04561e-03	0.0	1.09329e-06	0.0	90.6
148	0.80	0.109	5.91701e-04	0.0	3.50110e-07	0.0	90.6
151	0.78	0.111	2.97322e-04	0.0	8.84006e-08	0.0	90.6
152	0.78	0.112	-1.28993e-04	0.0	1.66391e-08	0.0	90.6

• 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}
171	0.77	0.113	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
176	0.12	0.186	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
167	0.79	0.110	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
175	0.13	0.188	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
180	0.01	0.089	5.05630e+01	29.0	2.55662e+03	3.4	88.2
179	0.03	0.110	-3.14699e+01	18.0	9.90358e+02	1.3	89.5
165	0.81	0.108	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
178	0.05	0.126	8.34335e+00	4.8	6.96115e+01	0.1	90.5
173	0.16	0.203	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
172	0.17	0.203	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
174	0.15	0.203	-3.87491e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
177	0.08	0.146	-1.19164e+00	0.7	1.42000e+00	0.0	90.6
168	0.79	0.110	6.70642e-03	0.0	4.49760e-05	0.0	90.6
164	0.81	0.108	-1.05638e-03	0.0	1.11593e-06	0.0	90.6
163	0.81	0.107	1.04561e-03	0.0	1.09329e-06	0.0	90.6
166	0.80	0.109	5.91701e-04	0.0	3.50110e-07	0.0	90.6
169	0.78	0.111	2.97322e-04	0.0	8.84006e-08	0.0	90.6
170	0.78	0.112	-1.28993e-04	0.0	1.66391e-08	0.0	90.6

• 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}
182	0.81	0.107	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2
191	0.13	0.190	-1.71790e+02	92.9	2.95118e+04	39.0	84.2
196	0.04	0.118	-7.39955e+01	40.0	5.47533e+03	7.2	91.5
198	0.01	0.091	-3.89639e+01	21.1	1.51819e+03	2.0	93.5
197	0.03	0.109	2.45662e+01	13.3	6.03496e+02	0.8	94.3
185	0.80	0.109	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
194	0.09	0.156	1.20161e+01	6.5	1.44387e+02	0.2	95.2
187	0.78	0.111	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2
192	0.13	0.188	4.77419e+00	2.6	2.27929e+01	0.0	95.3
195	0.08	0.147	-3.90495e+00	2.1	1.52487e+01	0.0	95.3
193	0.13	0.187	9.46670e-01	0.5	8.96185e-01	0.0	95.3
183	0.81	0.108	-2.14878e-03	0.0	4.61725e-06	0.0	95.3
184	0.80	0.109	-2.09142e-03	0.0	4.37403e-06	0.0	95.3
189	0.77	0.113	-9.24117e-04	0.0	8.53992e-07	0.0	95.3
186	0.79	0.110	-8.63671e-04	0.0	7.45928e-07	0.0	95.3
181	0.81	0.107	7.25901e-04	0.0	5.26932e-07	0.0	95.3
188	0.78	0.112	1.08788e-04	0.0	1.18349e-08	0.0	95.3
190	0.45	0.194	-6.58081e-11	0.0	4.33070e-21	0.0	95.3

• 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}
200	0.81	0.107	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2
209	0.13	0.190	-1.71790e+02	92.9	2.95118e+04	39.0	84.2
214	0.04	0.118	-7.39955e+01	40.0	5.47533e+03	7.2	91.5
216	0.01	0.091	-3.89639e+01	21.1	1.51819e+03	2.0	93.5
215	0.03	0.109	2.45662e+01	13.3	6.03496e+02	0.8	94.3
203	0.80	0.109	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
212	0.09	0.156	1.20161e+01	6.5	1.44387e+02	0.2	95.2
205	0.78	0.111	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2
210	0.13	0.188	4.77419e+00	2.6	2.27929e+01	0.0	95.3
213	0.08	0.147	-3.90495e+00	2.1	1.52487e+01	0.0	95.3
211	0.13	0.187	9.46670e-01	0.5	8.96185e-01	0.0	95.3
201	0.81	0.108	-2.14878e-03	0.0	4.61725e-06	0.0	95.3
202	0.80	0.109	-2.09142e-03	0.0	4.37403e-06	0.0	95.3
207	0.77	0.113	-9.24117e-04	0.0	8.53992e-07	0.0	95.3

204	0.79	0.110	-8.63671e-04	0.0	7.45928e-07	0.0	95.3
199	0.81	0.107	7.25901e-04	0.0	5.26932e-07	0.0	95.3
206	0.78	0.112	1.08788e-04	0.0	1.18349e-08	0.0	95.3
208	0.45	0.194	-6.58081e-11	0.0	4.33070e-21	0.0	95.3

• 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}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
225	0.77	0.113	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
230	0.12	0.186	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
221	0.79	0.110	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
229	0.13	0.188	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
234	0.01	0.089	5.05630e+01	29.0	2.55661e+03	3.4	88.2
233	0.03	0.110	-3.14699e+01	18.0	9.90357e+02	1.3	89.5
219	0.81	0.108	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
232	0.05	0.126	8.34334e+00	4.8	6.96113e+01	0.1	90.5
227	0.16	0.203	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
226	0.17	0.203	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
228	0.15	0.203	-3.87490e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
231	0.08	0.146	-1.19163e+00	0.7	1.41997e+00	0.0	90.6
222	0.79	0.110	6.70637e-03	0.0	4.49754e-05	0.0	90.6
217	0.81	0.107	1.12974e-03	0.0	1.27631e-06	0.0	90.6
218	0.81	0.108	-1.05615e-03	0.0	1.11545e-06	0.0	90.6
220	0.80	0.109	6.02308e-04	0.0	3.62775e-07	0.0	90.6
223	0.78	0.111	2.99470e-04	0.0	8.96820e-08	0.0	90.6
224	0.78	0.112	-1.29010e-04	0.0	1.66436e-08	0.0	90.6

• 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}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
243	0.77	0.113	1.74425e+02		3.04239e+04	40.2	40.2
248	0.12	0.186	1.67523e+02	96.0	2.80638e+04	37.1	77.3
239	0.79	0.110	-5.51272e+01	31.6	3.03901e+03	4.0	81.3
247	0.13	0.188	-5.16032e+01	29.6	2.66289e+03	3.5	84.8
252	0.01	0.089	5.05630e+01	29.0	2.55661e+03	3.4	88.2
251	0.03	0.110	-3.14699e+01	18.0	9.90357e+02	1.3	89.5
237	0.81	0.108	2.61164e+01	15.0	6.82068e+02	0.9	90.4
250	0.05	0.126	8.34334e+00	4.8	6.96113e+01	0.1	90.5
245	0.16	0.203	6.64151e+00	3.8	4.41097e+01	0.1	90.6
244	0.17	0.203	-4.83179e+00	2.8	2.33462e+01	0.0	90.6
246	0.15	0.203	-3.87490e+00	2.2	1.50149e+01	0.0	90.6
249	0.08	0.146	-1.19163e+00	0.7	1.41997e+00	0.0	90.6
240	0.79	0.110	6.70637e-03	0.0	4.49754e-05	0.0	90.6
235	0.81	0.107	1.12974e-03	0.0	1.27631e-06	0.0	90.6
236	0.81	0.108	-1.05615e-03	0.0	1.11545e-06	0.0	90.6
238	0.80	0.109	6.02308e-04	0.0	3.62775e-07	0.0	90.6
241	0.78	0.111	2.99470e-04	0.0	8.96820e-08	0.0	90.6
242	0.78	0.112	-1.29010e-04	0.0	1.66436e-08	0.0	90.6

• 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}	% Σ M _{mi} /M _{mtot}
254	0.81	0.107	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2
264	0.13	0.190	-1.71796e+02	92.9	2.95139e+04	39.0	84.2
268	0.04	0.118	-7.39901e+01	40.0	5.47453e+03	7.2	91.5
270	0.01	0.091	-3.89479e+01	21.1	1.51694e+03	2.0	93.5
269	0.03	0.109	2.45725e+01	13.3	6.03808e+02	0.8	94.3
257	0.80	0.109	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
266	0.09	0.156	1.20154e+01	6.5	1.44371e+02	0.2	95.2
259	0.78	0.111	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2

265	0.13	0.188	4.48316e+00	2.4	2.00988e+01	0.0	95.3
267	0.08	0.147	-3.90623e+00	2.1	1.52586e+01	0.0	95.3
263	0.13	0.190	-1.23432e+00	0.7	1.52356e+00	0.0	95.3
255	0.81	0.108	-2.15058e-03	0.0	4.62499e-06	0.0	95.3
256	0.80	0.109	-2.04354e-03	0.0	4.17607e-06	0.0	95.3
261	0.77	0.113	-1.00323e-03	0.0	1.00648e-06	0.0	95.3
258	0.79	0.110	-8.86553e-04	0.0	7.85975e-07	0.0	95.3
253	0.81	0.107	7.26164e-04	0.0	5.27314e-07	0.0	95.3
260	0.78	0.112	1.08848e-04	0.0	1.18479e-08	0.0	95.3
262	0.44	0.199	-2.40126e-10	0.0	5.76604e-20	0.0	95.3

• *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}	% $\Sigma M_{mi}/M_{mtot}$
272	0.81	0.107	1.84996e+02		3.42234e+04	45.2	45.2
282	0.13	0.190	-1.71796e+02	92.9	2.95139e+04	39.0	84.2
286	0.04	0.118	-7.39901e+01	40.0	5.47453e+03	7.2	91.5
288	0.01	0.091	-3.89479e+01	21.1	1.51694e+03	2.0	93.5
287	0.03	0.109	2.45725e+01	13.3	6.03808e+02	0.8	94.3
275	0.80	0.109	-2.33992e+01	12.6	5.47521e+02	0.7	95.0
284	0.09	0.156	1.20154e+01	6.5	1.44371e+02	0.2	95.2
277	0.78	0.111	5.34789e+00	2.9	2.86000e+01	0.0	95.2
283	0.13	0.188	4.48316e+00	2.4	2.00988e+01	0.0	95.3
285	0.08	0.147	-3.90623e+00	2.1	1.52586e+01	0.0	95.3
281	0.13	0.190	-1.23432e+00	0.7	1.52356e+00	0.0	95.3
273	0.81	0.108	-2.15058e-03	0.0	4.62499e-06	0.0	95.3
274	0.80	0.109	-2.04354e-03	0.0	4.17607e-06	0.0	95.3
279	0.77	0.113	-1.00323e-03	0.0	1.00648e-06	0.0	95.3
276	0.79	0.110	-8.86553e-04	0.0	7.85975e-07	0.0	95.3
271	0.81	0.107	7.26164e-04	0.0	5.27314e-07	0.0	95.3
278	0.78	0.112	1.08848e-04	0.0	1.18479e-08	0.0	95.3
280	0.44	0.199	-2.40126e-10	0.0	5.76604e-20	0.0	95.3

- *Spettro in accordo con TU 2018*

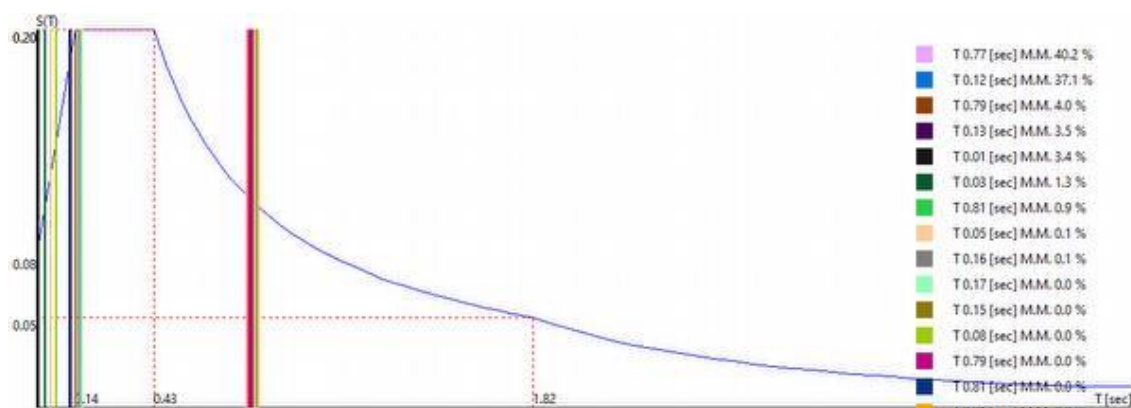
- Carpi MO Longitudine 10.8490 Latitudine 44.8012
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente C_U 1.0
- Classe di duttilità impostata Non Dissipativa
- Fattore di duttilità α_u/α_1 per sisma 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 $q_0 = C \alpha_u / \alpha_1$	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

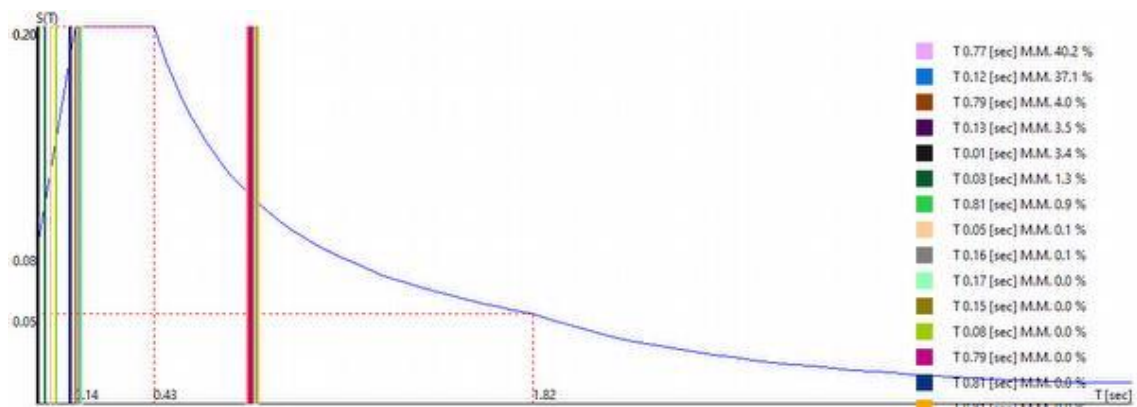
- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

- *TU 2018 SLD H*

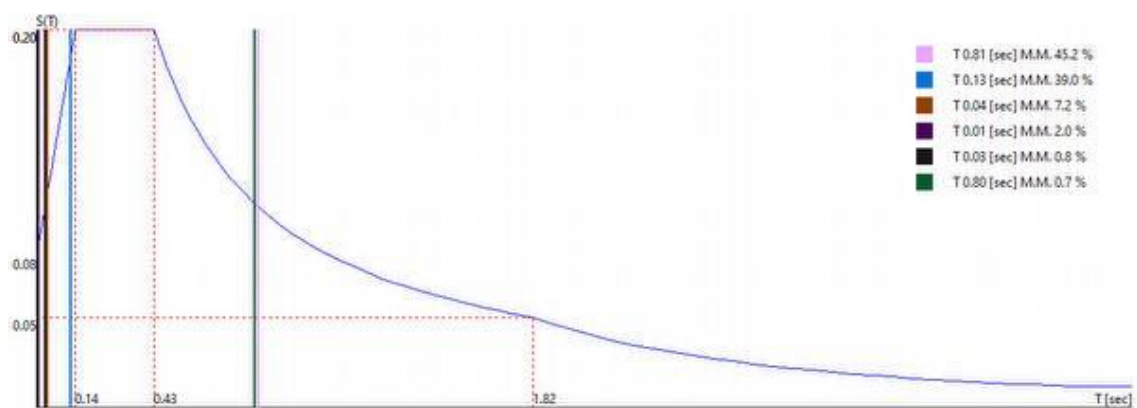
- Probabilità di superamento (P_{VR}) 63.0 e periodo di ritorno (T_R) 50 (anni)
- S_s 1.500
- T_B 0.14 [sec]
- T_C 0.43 [sec]
- T_D 1.82 [sec]
- a_g/g 0.0539
- F_o 2.5093
- T_C^* 0.2639



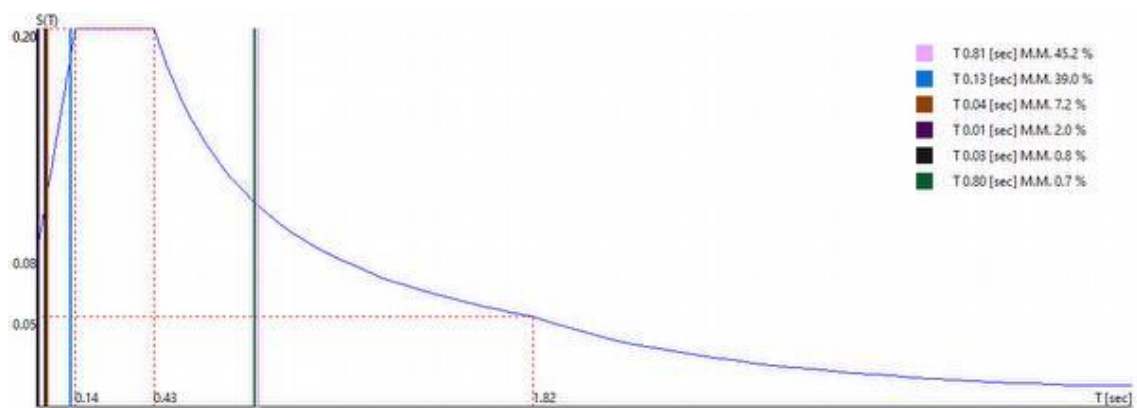
0.00 [°] SLD



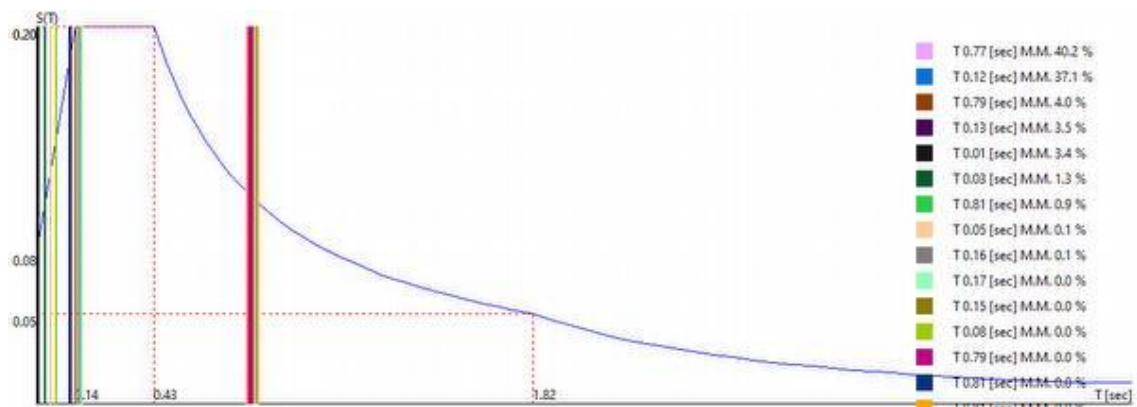
0.00 [°] SLD



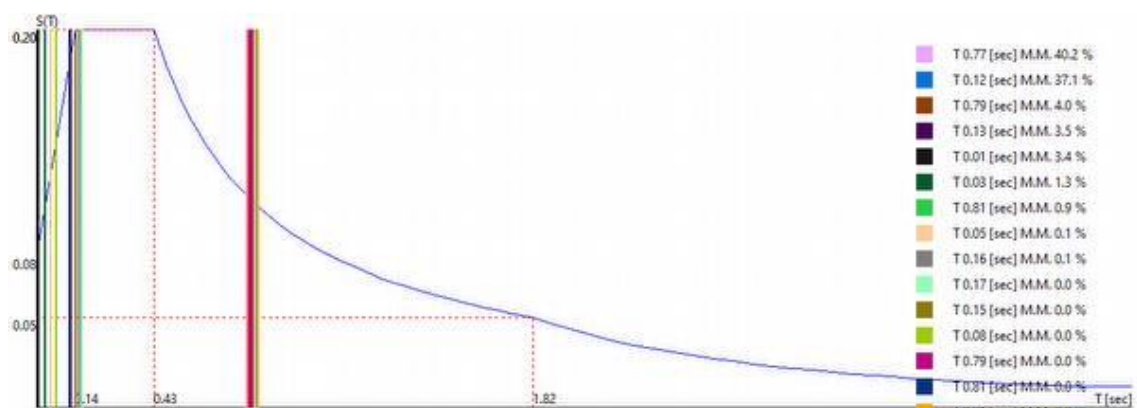
90.00 [°] SLD



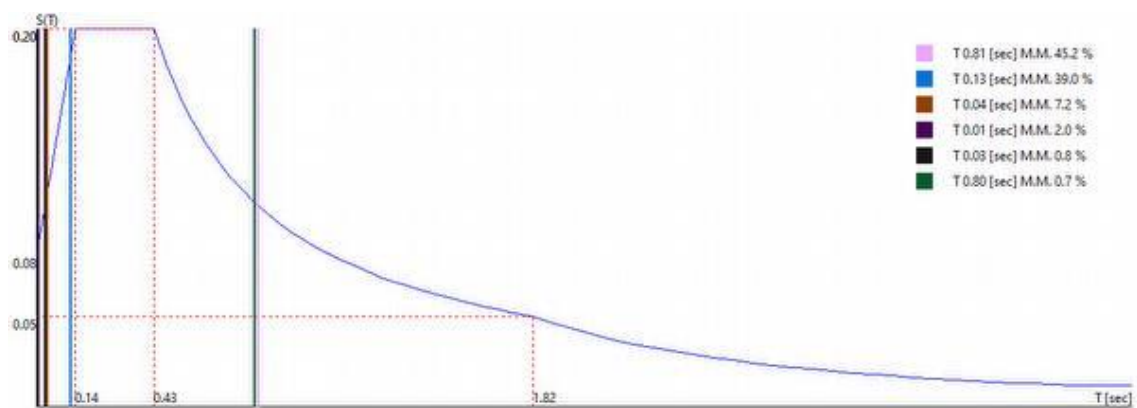
90.00 [°] SLD



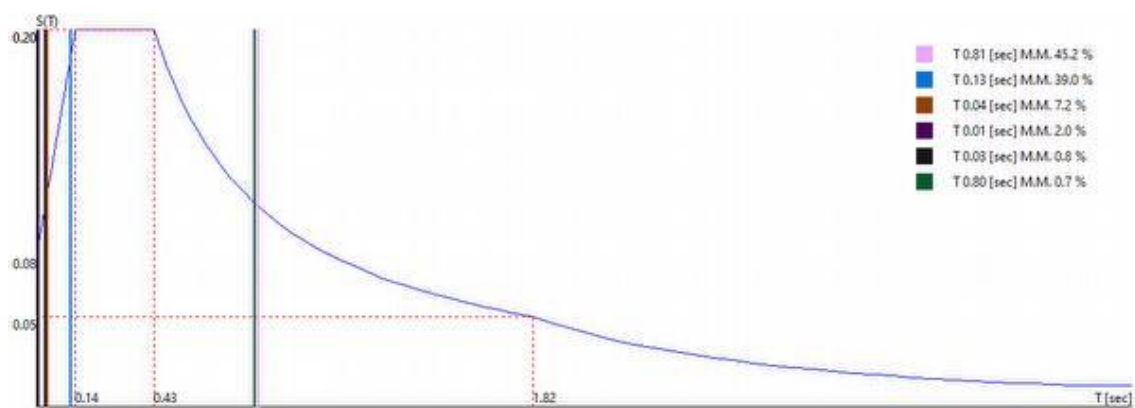
180.00 [°] SLD



180.00 [°] SLD



270.00 [°] SLD



270.00 [°] SLD

- Azioni torcenti addizionali

Momenti torcenti addizionali $T_0 = T \times 1.00$

Dir. sisma [°]	gruppo	Proprietà del gruppo							Azioni				
		z_{Min} [cm]	z_{Max} [cm]	Δ_x [cm]	Δ_y [cm]	x_G [cm]	y_G [cm]	z_G [cm]	M [UTM]	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	T_z [kNm]
0.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	357
0.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-357
90.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	1454
90.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-1454
180.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	357
180.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-357
270.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	0	-0	0	1454
270.00 [°] SLD	0	25	950	3650	850	1700	200	485	75657.0	-0	0	-0	-1454

Azioni alla base di un silos

Sforzo normale	Min asta 485 740	52 [kN]	Comb. 25	Max asta 497 744	1559 [kN]	Comb. 1
Taglio piano 1-2	Min asta 500 745	-219 [kN]	Comb. 21	Max asta 500 745	219 [kN]	Comb. 31
Taglio piano 1-3	Min asta 488 741	-186 [kN]	Comb. 26	Max asta 488 741	186 [kN]	Comb. 17
Momento Flet. piano 1-2	Min asta 500 745	-1860 [kNm]	Comb. 21	Max asta 500 745	1860 [kNm]	Comb. 31
Momento Flet. piano 1-3	Min asta 488 741	-1581 [kNm]	Comb. 26	Max asta 488 741	1581 [kNm]	Comb. 17

Tali sollecitazioni sono più cautelative rispetto a quelle dedotte dal fornitore per cui si adottano le seguenti per la progettazione delle opere strutturali

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 finire 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

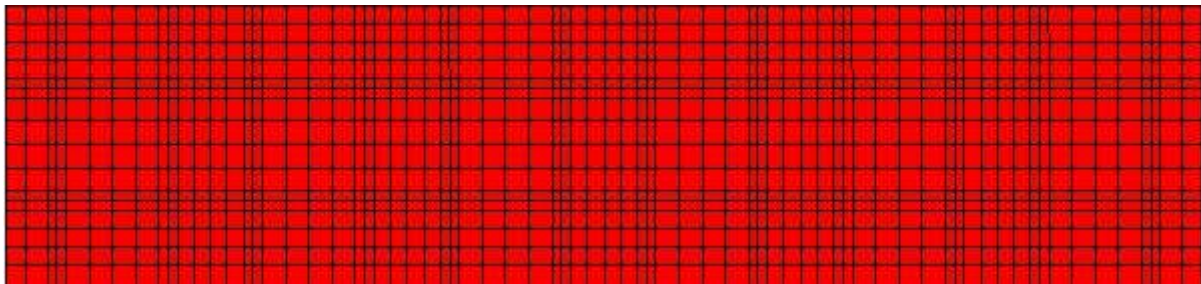
f_{ctd} Tensione di calcolo a trazione di progetto


ϵ_{ctd} Deformazione al limite di trazione

E_{cm}

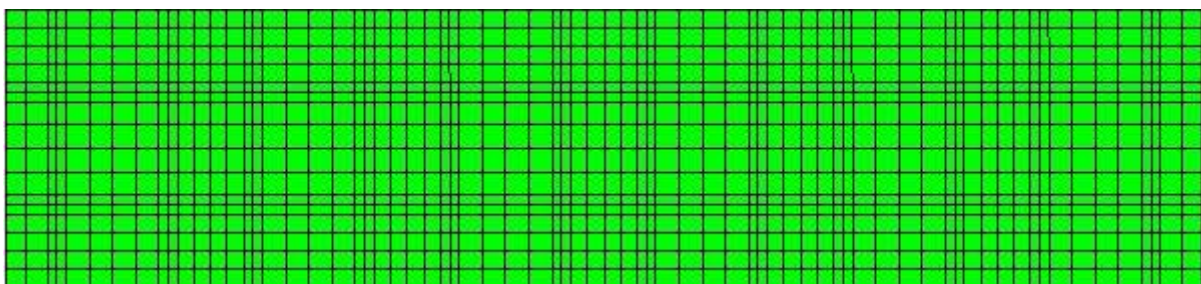
Modulo elastico	
$cf_{x,Eq}$	Copriferro in direzione x
Af_x	Armatura in direzione x
$cf_{y,Eq}$	Copriferro in direzione y
Af_y	Armatura in direzione y
$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$	Componenti di sollecitazione esterna
$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$	Componenti di sollecitazione 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_{xEd}, M_{yEd}	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

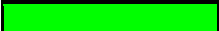
- *Mappa armature di Estradosso*



Colore	Armature
	top \varnothing 16/20' X + \varnothing 16/20' Y c=3.00 [cm]

- *Mappa armature di Intradosso*



Colore	Armature
	bottom \varnothing 16/20' X + \varnothing 16/20' 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 222 2105

- Proprietà dei materiali

- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	ϵ_{yd} ‰	ϵ_{ud} ‰	$\epsilon_{ud,Elastic}$ ‰
3913.0	1.86	67.00	1.87

- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	ϵ_{c2} ‰	ϵ_{cu} ‰	f_{ctd} [kg/cm ²]	ϵ_{ctd} ‰	E_{cm} [kg/cm ²]	$\epsilon_{cu,Elastic}$ ‰
141.7	-2.00	-3.50	12.0	0.08	141667.0	-2.00

N.B. Verifiche condotte in campo elastico

- Sezione

- sezione 1 H=40.00 [cm]

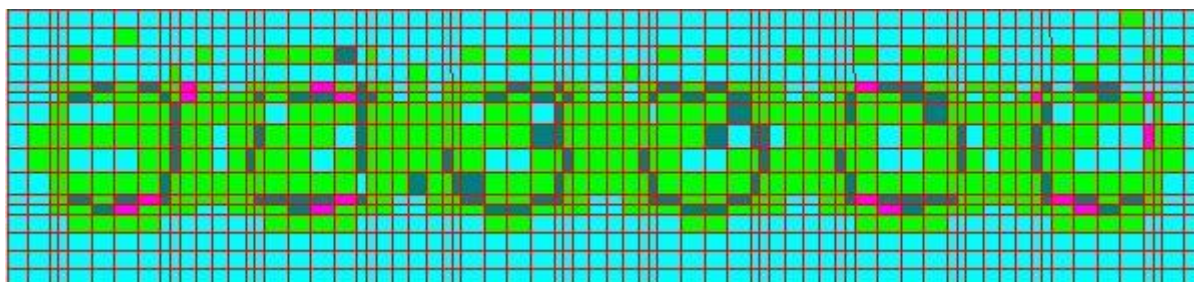
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00

- Azioni di verifica combinazione 22 (3481 581 [cm])

M_{xx}	-4881	[kgm/m]	M_{11}	10766	[kgm/m]
M_y	-10166	[kgm/m]	M_{22}	4281	[kgm/m]
M_{xy}	1879	[kgm/m]	α	-17.71	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo	
		ϵ_x ‰	ϵ_y ‰	ϵ_{min} ‰	ϵ_{max} ‰	θ [°]
0.85	Estradosso	-0.106	-0.263	-0.056	-0.653	32.61
	Intradosso	1.103	1.865	3.339	-0.031	-52.36



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

• Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 2339 2132

• 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	141667.0	150.0

• Sezione

• sezione 1 H=40.00 [cm]

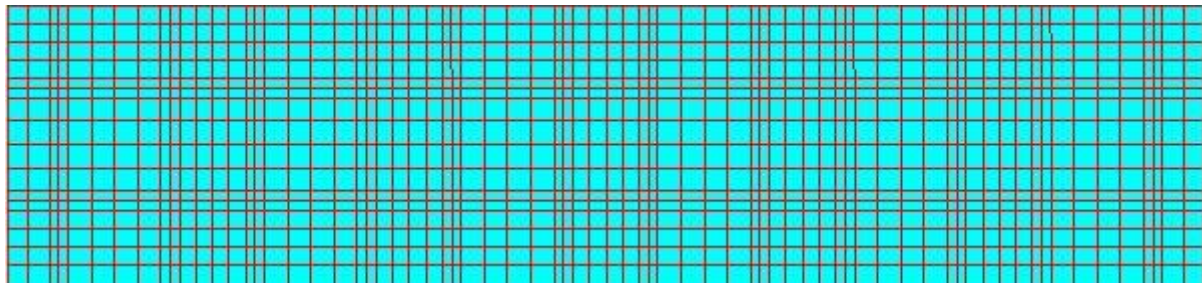
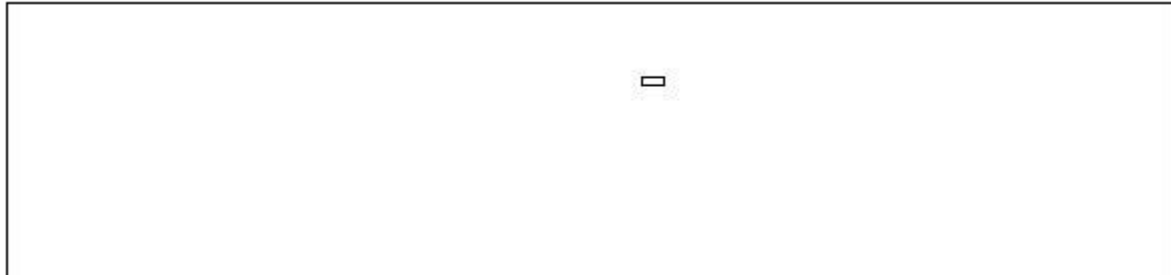
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00

• Azioni di verifica combinazione 35 (2019 610 [cm])

M_{xx}	-1469	[kgm/m]	M_{11}	3760	[kgm/m]
M_y	-3478	[kgm/m]	M_{22}	1187	[kgm/m]
M_{xy}	803	[kgm/m]	α	-19.32	[°]

- 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 [°]		
0.10	Estradosso	-57.7	-136.7	-15.1	21.25		
	Intradosso	57.7	136.7	0.0	-68.75		



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

- Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 2339 2132

- 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	141667.0	250.0

- Sezione

- sezione 1 H=40.00 [cm]

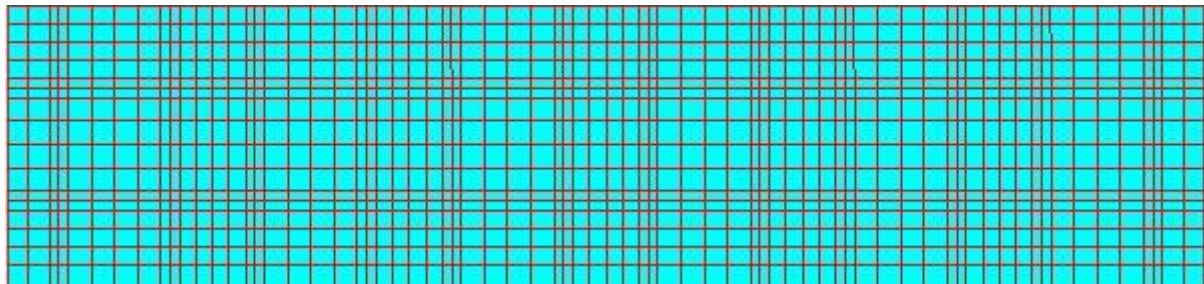
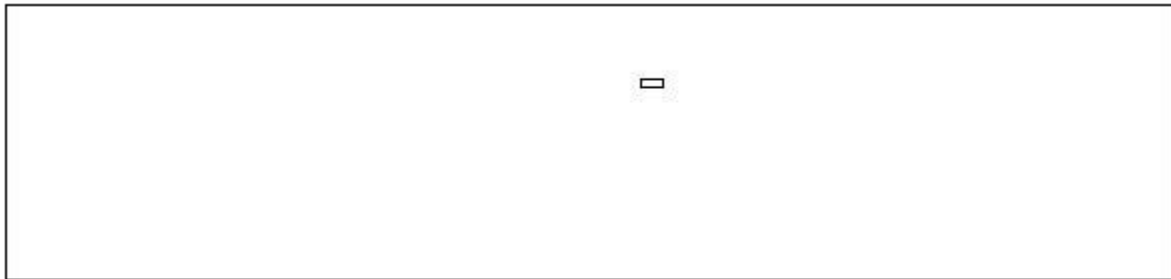
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00

- Azioni di verifica combinazione 47 (2019 610 [cm])

M_{xx}	-1174	[kgm/m]	M_{11}	3578	[kgm/m]
M_y	-3350	[kgm/m]	M_{22}	947	[kgm/m]
M_{xy}	740	[kgm/m]	α	-17.11	[°]

- 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 [°]		
0.06	Estradosso	-46.1	-131.6	-14.2	18.97		
	Intradosso	46.1	131.6	0.0	-71.03		



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

- Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 2339 2132

- 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	141667.0	112.5	0.30

- Sezione

- sezione 1 H=40.00 [cm]

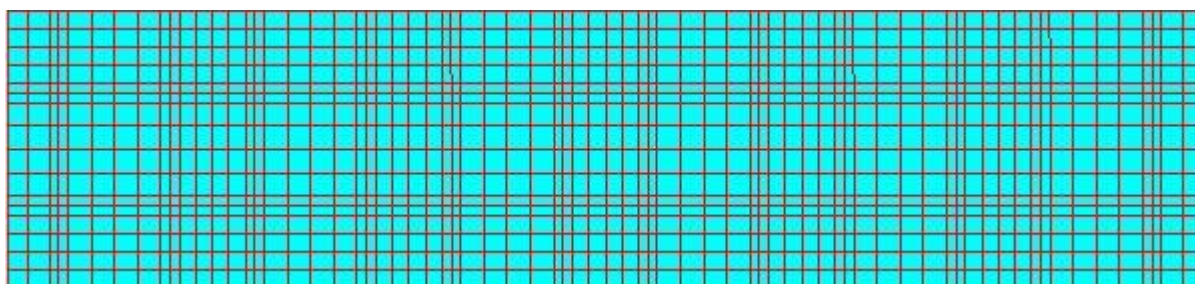
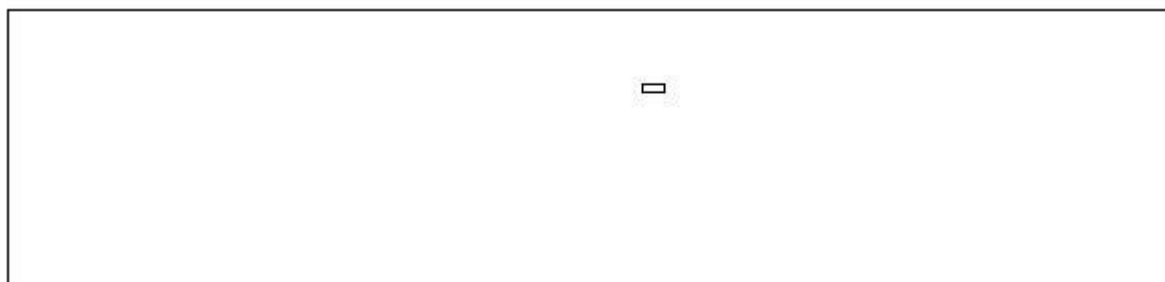
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00	10.05	3.00

- Azioni di verifica combinazione 53 (2019 610 [cm])

M_{xx}	-1039	[kgm/m]	M_{11}	3057	[kgm/m]
M_y	-2801	[kgm/m]	M_{22}	782	[kgm/m]
M_{xy}	719	[kgm/m]	α	-19.61	[°]

- 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 [°]		
0.11	Estradosso	-40.8	-110.1	-12.1	21.55	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	40.8	110.1	0.0	-68.45	NON Fessurato	0.000



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

Verifiche a PUNZONAMENTO Stati Limite

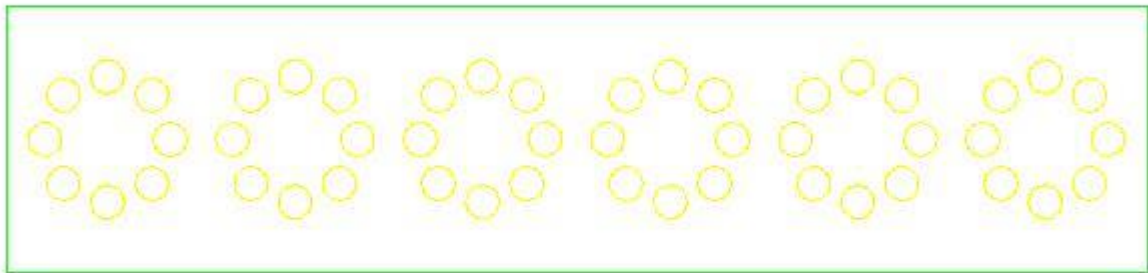
- Dati di verifica*

- 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 _{soil} [m²]	Comb. Crit.	σ _{soil} [kg/cm^2]	N _{Ed} [kN]	N _{soil} [kN]	V _{Ed} [kN]	M _{xEd} [kNm]	M _{yEd} [kNm]	B _x [cm]	B _y [cm]	Estradosso		Intradosso		d [cm]	W _I [cm²]	k	β	k _v	ρ	V _{Ed} [kg/cm^2]	V _{Rd,c} [kg/cm^2]	Armature Punz.				V _{Ed} /V _{Rd}	u _o [cm]	V _{Ed,max} [kg/cm^2]	V _{Ed,max} /V _{Rd,max}
														A _f [cm²]/m	c _f [cm]	A _f [cm²]/m	c _f [cm]									n. ø	s _r [cm]	α [°]	V _{Rd,cs} [kg/cm^2]				
Pilastro Nodo 256 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	22	-0.5	-55	0	-55	3	3	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122598.77	0.600	1.15	1.735	0.0027	0.5	8.0					0.06	129.56	1.3	0.03
Pilastro Nodo 250 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	21	-0.5	-161	0	-161	59	-2	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122476.70	0.600	1.65	1.735	0.0027	2.2	8.0					0.27	129.56	5.6	0.15
Pilastro Nodo 244 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	21	-0.5	-89	0	-89	47	4	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122506.26	0.600	1.94	1.735	0.0027	1.4	8.0					0.17	129.56	3.6	0.09
Pilastro Nodo 238 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	23	-0.5	-151	0	-151	56	-3	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122482.78	0.600	1.66	1.735	0.0027	2.0	8.0					0.26	129.56	5.2	0.14
Pilastro Nodo 232 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	23	-0.5	-111	0	-111	52	18	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122596.62	0.600	1.89	1.735	0.0027	1.7	8.0					0.21	129.56	4.4	0.11
Pilastro Nodo 226 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	24	-0.6	-124	0	-124	38	-23	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122475.98	0.600	1.64	1.735	0.0027	1.6	8.0					0.20	129.56	4.2	0.11
Pilastro Nodo 222 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	17	-0.5	-112	0	-112	14	-55	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122620.94	0.600	1.91	1.735	0.0027	1.7	8.0					0.22	129.56	4.4	0.12
Pilastro Nodo 221 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	22	-0.5	-138	0	-138	-2	-45	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122480.63	0.600	1.59	1.735	0.0027	1.8	8.0					0.22	129.56	4.6	0.12
Pilastro Nodo 220 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	21	-0.5	-288	0	-288	-29	13	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122504.95	0.600	1.19	1.735	0.0027	2.8	8.0					0.35	129.56	7.2	0.19
Pilastro Nodo 219 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	22	-0.5	-167	0	-167	15	9	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122476.34	0.600	1.19	1.735	0.0027	1.6	8.0					0.20	129.56	4.1	0.11
Pilastro Nodo 218 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	17	-0.4	-152	0	-152	-9	-23	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122571.23	0.600	1.29	1.735	0.0027	1.6	8.0					0.20	129.56	4.1	0.11
Pilastro Nodo 217 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	25	-0.4	-91	0	-91	-1	-9	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122488.86	0.600	1.17	1.735	0.0027	0.9	8.0					0.11	129.56	2.2	0.06
Pilastro Nodo 216 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	23	-0.5	-104	0	-104	-37	-3	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122507.10	0.600	1.64	1.735	0.0027	1.4	8.0					0.17	129.56	3.6	0.09
Pilastro Nodo 215 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	23	-0.5	-168	0	-168	38	-45	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122585.42	0.600	1.62	1.735	0.0027	2.2	8.0					0.28	129.56	5.7	0.15
Pilastro Nodo 214 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	23	-0.5	-77	0	-77	-36	-9	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122621.54	0.600	1.86	1.735	0.0027	1.2	8.0					0.15	129.56	3.0	0.08
Pilastro Nodo 213 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	27	-0.5	-146	0	-146	-8	-21	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122568.25	0.600	1.27	1.735	0.0027	1.5	8.0					0.19	129.56	3.9	0.10
Pilastro Nodo 212 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	19	-0.4	-35	0	-35	-17	35	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122498.87	0.600	2.97	1.735	0.0027	0.9	8.0					0.11	129.56	2.2	0.06
Pilastro Nodo 211 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	24	-0.5	-79	0	-79	-24	9	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122576.83	0.600	1.57	1.735	0.0027	1.0	8.0					0.13	129.56	2.6	0.07
Pilastro Nodo 184 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	20	-0.5	-280	0	-280	17	41	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122531.53	0.600	1.28	1.735	0.0027	2.9	8.0					0.36	129.56	7.5	0.20
Pilastro Nodo 180 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	25	-0.4	-343	0	-343	-0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122622.49	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.2	8.0					0.40	129.56	8.2	0.21
Pilastro Nodo 178 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	20	-0.4	-240	0	-240	17	-38	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122510.91	0.600	1.31	1.735	0.0027	2.5	8.0					0.32	129.56	6.6	0.17

Pilastro Nodo 174 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	26	-0.4	-189	0	-189	27	-30	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122602.82	0.600	1.38	1.735	0.0027	2.1	8.0					0.26	129.56	5.4	0.14
Pilastro Nodo 172 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	20	-0.4	-242	0	-242	17	-46	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122571.47	0.600	1.36	1.735	0.0027	2.7	8.0					0.33	129.56	6.9	0.18
Pilastro Nodo 168 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	26	-0.4	-152	0	-152	22	-24	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122605.92	0.600	1.38	1.735	0.0027	1.7	8.0					0.21	129.56	4.4	0.11
Pilastro Nodo 166 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	18	-0.4	-136	0	-136	27	-14	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122486.83	0.600	1.40	1.735	0.0027	1.5	8.0					0.19	129.56	4.0	0.10
Pilastro Nodo 162 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	27	-0.4	-158	0	-158	-4	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122535.35	0.600	1.15	1.735	0.0027	1.5	8.0					0.18	129.56	3.8	0.10
Pilastro Nodo 160 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	20	-0.4	-183	0	-183	-0	71	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122472.29	0.600	1.69	1.735	0.0027	2.5	8.0					0.31	129.56	6.4	0.17
Pilastro Nodo 156 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	26	-0.4	-224	0	-224	-4	-12	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122586.73	0.600	1.15	1.735	0.0027	2.1	8.0					0.26	129.56	5.4	0.14
Pilastro Nodo 154 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	18	-0.4	-252	0	-252	14	17	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122587.56	0.600	1.16	1.735	0.0027	2.4	8.0					0.30	129.56	6.1	0.16
Pilastro Nodo 150 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	26	-0.5	-247	0	-247	12	-22	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122473.60	0.600	1.18	1.735	0.0027	2.4	8.0					0.30	129.56	6.1	0.16
Pilastro Nodo 148 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	31	-0.5	-367	0	-367	-0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122600.79	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.4	8.0					0.43	129.56	8.8	0.23
Pilastro Nodo 147 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	32	-0.5	-365	0	-365	-0	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122535.11	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.4	8.0					0.43	129.56	8.8	0.23
Pilastro Nodo 146 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	31	-0.5	-352	0	-352	-0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122552.63	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.3	8.0					0.41	129.56	8.4	0.22
Pilastro Nodo 145 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	32	-0.5	-353	0	-353	-0	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122536.54	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.3	8.0					0.41	129.56	8.5	0.22
Pilastro Nodo 144 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	20	-0.4	-336	0	-336	-0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122606.52	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.1	8.0					0.39	129.56	8.1	0.21
Pilastro Nodo 143 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	28	-0.4	-337	0	-337	-0	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122483.97	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.1	8.0					0.39	129.56	8.1	0.21
Pilastro Nodo 142 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	18	-0.4	-337	0	-337	-0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122484.80	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.1	8.0					0.39	129.56	8.1	0.21
Pilastro Nodo 141 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	26	-0.4	-324	0	-324	24	-4	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122551.32	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.0	8.0					0.38	129.56	7.8	0.20
Pilastro Nodo 140 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	18	-0.4	-257	0	-257	2	-45	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122480.27	0.600	1.31	1.735	0.0027	2.7	8.0					0.34	129.56	7.0	0.18
Pilastro Nodo 139 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	30	-0.5	-230	0	-230	36	-31	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122583.51	0.600	1.37	1.735	0.0027	2.5	8.0					0.32	129.56	6.6	0.17
Pilastro Nodo 138 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	29	-0.5	-365	0	-365	-0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122535.47	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.4	8.0					0.43	129.56	8.8	0.23
Pilastro Nodo 137 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	30	-0.5	-367	0	-367	-0	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122603.30	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.4	8.0					0.43	129.56	8.8	0.23
Pilastro Nodo 108 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	31	-0.6	-403	0	-403	0	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122501.61	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.8	8.0					0.47	129.56	9.7	0.25
Pilastro Nodo 102 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	32	-0.5	-383	0	-383	0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122477.41	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.6	8.0					0.45	129.56	9.2	0.24

Pilastro Nodo 96 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	32	-0.5	-360	0	-360	0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122602.34	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.4	8.0					0.42	129.56	8.6	0.23
Pilastro Nodo 90 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	29	-0.5	-360	0	-360	0	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122605.80	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.4	8.0					0.42	129.56	8.6	0.23
Pilastro Nodo 84 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	29	-0.5	-383	0	-383	0	0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122477.53	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.6	8.0					0.45	129.56	9.2	0.24
Pilastro Nodo 78 Sezione 1	333.03	40.00	Interno	0.9	30	-0.6	-403	0	-403	0	-0	32.39	32.39	10.05	3.00	10.05	3.00	37.00	1122502.68	0.600	1.15	1.735	0.0027	3.8	8.0					0.47	129.56	9.7	0.25



Verifica muri perimetrali di contenimento

Parete Lunga

- *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 finire 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_{xEd}, M_{yEd}	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 $\varnothing 10/20'$ X + $\varnothing 12/20'$ Y c=3.00 [cm]
--	---

- *Mappa armature di Intradosso*



Colore

Armature

	bottom $\varnothing 10/20'$ X + $\varnothing 12/20'$ Y c=3.00 [cm]
--	--

- *Impostazioni di verifica*

- *Curva σ/ϵ Calcestruzzo secondo:*

- Hognestad

- *Modellazione softening (trazione/compressione)*

- $f_{cd,soft} = f_{cd} \cdot 0.9 / \sqrt{1+400 \epsilon t}$ (Hognestad)

- *Modellazione compressione biassiale*

- $f_{cd,biaxial} = f_{cd} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$ / $\alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$ (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 1930 1918*

- *Proprietà dei materiali*

- *Acciaio B 450 C*

f_{yd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{yd} \%$	$\epsilon_{ud} \%$	$\epsilon_{ud,Elastic} \%$
3913.0	1.86	67.00	1.87



- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	f_{ctd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{ctd}\%$	E_{cm} [kg/cm ²]	$\epsilon_{cu,Elastic}\%$
141.7	-2.00	-3.50	12.0	0.08	141667.0	-2.00

N.B. Verifiche condotte in campo elastico

- Sezione

- sezione 2 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]
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00

- Azioni di verifica combinazione 32 (3431 13 [cm])

M_{xx}	-126	[kgm/m]	M_{11}	-2830	[kgm/m]
M_y	1636	[kgm/m]	M_{22}	1319	[kgm/m]
M_{xy}	-1879	[kgm/m]	α	-32.44	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo	
		$\epsilon_x\%$	$\epsilon_y\%$	$\epsilon_{min}\%$	$\epsilon_{max}\%$	θ [°]
0.72	Estradosso	1.488	1.865	4.354	-0.658	-48.21
	Intradosso	1.020	0.331	1.940	-0.932	36.16



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

- Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 25 1908

- 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	141667.0	150.0



Sezione

- sezione 2 H=25.00 [cm]

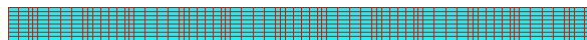
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00

- Azioni di verifica combinazione 42 (2450 13 [cm])

M_{xx}	355	[kgm/m]	M_{11}	-1374	[kgm/m]
M_y	1374	[kgm/m]	M_{22}	-355	[kgm/m]
M_{xy}	1	[kgm/m]	α	0.05	[°]

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 [°]		
0.09	Estradosso	33.8	127.1	0.0	89.94		
	Intradosso	-33.8	-127.1	-14.2	-0.06		



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

- Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 25 1908

- 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	141667.0	250.0

Sezione

- sezione 2 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]



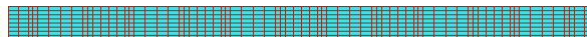
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00
------	------	------	------	------	------	------	------

- Azioni di verifica combinazione 52 (2450 13 [cm])

M _{xx}	356	[kgm/m]	M ₁₁	-1240	[kgm/m]
M _y	1240	[kgm/m]	M ₂₂	-356	[kgm/m]
M _{xy}	-4	[kgm/m]	α	-0.26	[°]

- Verifiche

C _r =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 [°]		
0.05	Estradosso	33.9	114.7	0.0	-89.71		
	Intradosso	-33.9	-114.7	-12.9	0.29		



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

- Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 25 1908

- 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 _{c2} ‰	ε _{cu} ‰	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	141667.0	112.5	0.30

- Sezione

- sezione 2 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]
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00

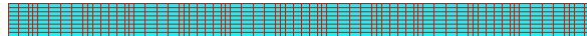
- Azioni di verifica combinazione 53 (2450 13 [cm])

M _{xx}	341	[kgm/m]	M ₁₁	-1117	[kgm/m]
M _y	1117	[kgm/m]	M ₂₂	-341	[kgm/m]
M _{xy}	-0	[kgm/m]	α	-0.01	[°]



- 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 [°]		
0.10	Estradosso	32.5	103.3	0.0	-89.99	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-32.5	-103.3	-11.7	0.01	NON Fessurato	0.000




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



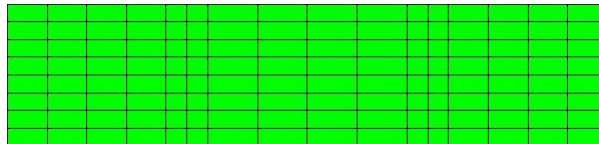
Parete corta


- *Mappa armature di Estradosso*



Colore	Armature
	top \emptyset 10/20' X + \emptyset 12/20' Y c=3.00 [cm]

- *Mappa armature di Intradosso*



Colore	Armature
	bottom \emptyset 10/20' X + \emptyset 12/20' 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*

- $f_{c,d,biaxial} = f_{c,d} (1 + 3.8 \alpha) / (1.0 + \alpha)^2$ / $\alpha = \epsilon_{c1} / \epsilon_{c2}$ (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 149 1613

- Proprietà dei materiali
- Acciaio B 450 C

f_{yd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{yd}\%$	$\epsilon_{ud}\%$	$\epsilon_{ud,Elastic}\%$
3913.0	1.86	67.00	1.87

- Calcestruzzo C25/30

f_{cd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{c2}\%$	$\epsilon_{cu}\%$	f_{ctd} [kg/cm ²]	$\epsilon_{ctd}\%$	E_{cm} [kg/cm ²]	$\epsilon_{cu,Elastic}\%$
141.7	-2.00	-3.50	12.0	0.08	141667.0	-2.00

N.B. Verifiche condotte in campo elastico

- Sezione

- sezione 2 H=25.00 [cm]

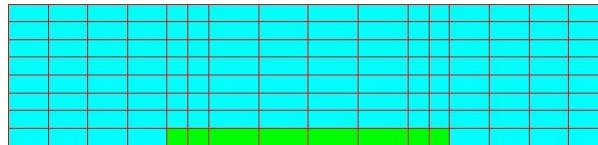
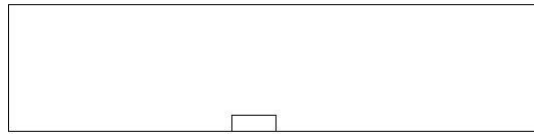
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00

- Azioni di verifica combinazione 3 (390 13 [cm])

M_{xx}	295	[kgm/m]	M_{11}	2160	[kgm/m]
M_y	2156	[kgm/m]	M_{22}	290	[kgm/m]
M_{xy}	-94	[kgm/m]	α	2.87	[°]

- Verifiche

Cr=S/R	Posizione	Acciaio			Calcestruzzo	
		$\epsilon_x\%$	$\epsilon_y\%$	$\epsilon_{min}\%$	$\epsilon_{max}\%$	θ [°]
0.48	Estradosso	0.343	1.865	2.602	0.018	-67.29
	Intradosso	-0.006	-0.185	-0.034	-0.570	14.31



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

- Verifiche SLE Rare Flessione elemento nodi 149 1613

- 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	141667.0	150.0

- Sezione

- sezione 2 H=25.00 [cm]

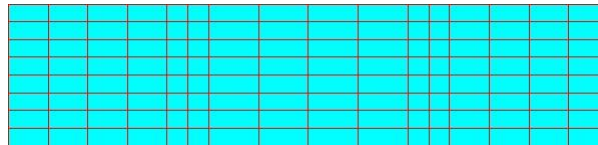
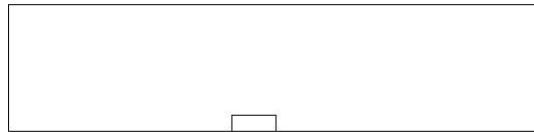
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00

- Azioni di verifica combinazione 35 (390 13 [cm])

M_{xx}	191	[kgm/m]	M_{11}	1402	[kgm/m]
M_y	1399	[kgm/m]	M_{22}	188	[kgm/m]
M_{xy}	-59	[kgm/m]	α	2.78	[°]

- 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 [°]		
0.09	Estradosso	18.1	129.4	0.0	-86.92		
	Intradosso	-18.1	-129.4	-13.5	3.08		



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

• Verifiche SLE Frequenti Flessione elemento nodi 1581 1584

• 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	141667.0	250.0

• Sezione

• sezione 2 H=25.00 [cm]

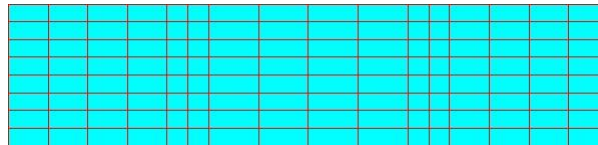
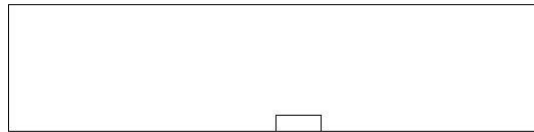
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00

• Azioni di verifica combinazione 47 (460 13 [cm])

M_{xx}	176	[kgm/m]	M_{11}	1288	[kgm/m]
M_y	1286	[kgm/m]	M_{22}	173	[kgm/m]
M_{xy}	56	[kgm/m]	α	-2.86	[°]

• 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 [°]		
0.05	Estradosso	16.7	118.9	0.0	86.83		
	Intradosso	-16.7	-118.9	-12.5	-3.17		



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

• Verifiche SLE Quasi Permanenti Flessione elemento nodi 1581 1584

• 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	141667.0	112.5	0.30

• Sezione

• sezione 2 H=25.00 [cm]

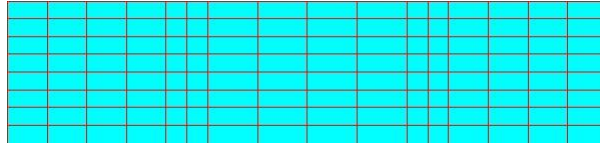
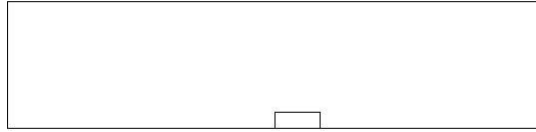
Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$cf_{y,Eq}$ [cm]
3.93	3.00	5.65	3.00	3.93	3.00	5.65	3.00

• Azioni di verifica combinazione 53 (460 13 [cm])

M_{xx}	153	[kgm/m]	M_{11}	1113	[kgm/m]
M_y	1111	[kgm/m]	M_{22}	150	[kgm/m]
M_{xy}	50	[kgm/m]	α	-3.00	[°]

• 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 [°]		
0.10	Estradosso	14.5	102.7	0.0	86.68	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	-14.5	-102.7	-10.8	-3.32	NON Fessurato	0.000



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

- [En.Ex.Sys. WinStrand](#)
- [Verifiche lastre/piastre](#)



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 $0,55 \text{ daN/cm}^2$.

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

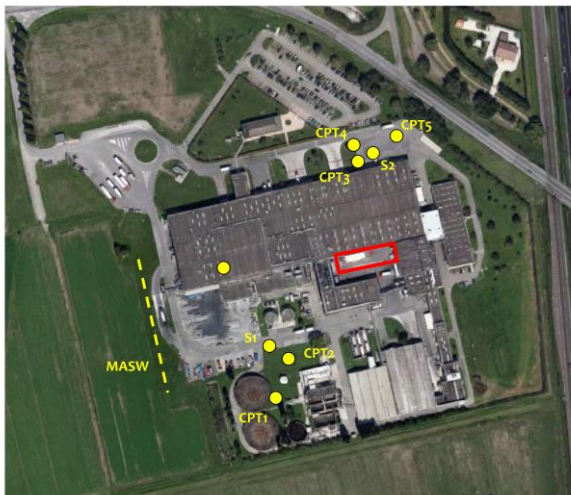


Fig. 15 Immagine satellitare dell'area di intervento (fonte google maps) con ubicazione dei punti di indagine

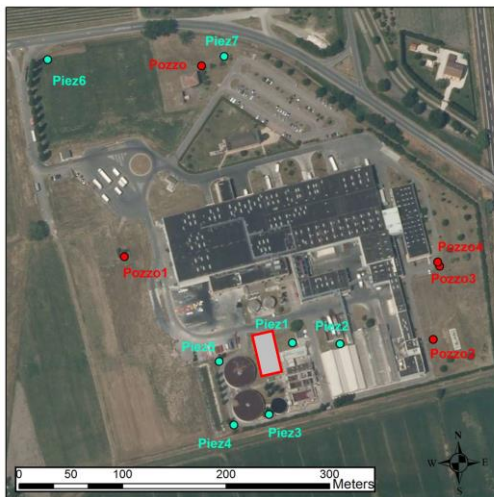


Fig. 11 Rete di monitoraggio interna all'azienda

• 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	--	--	--

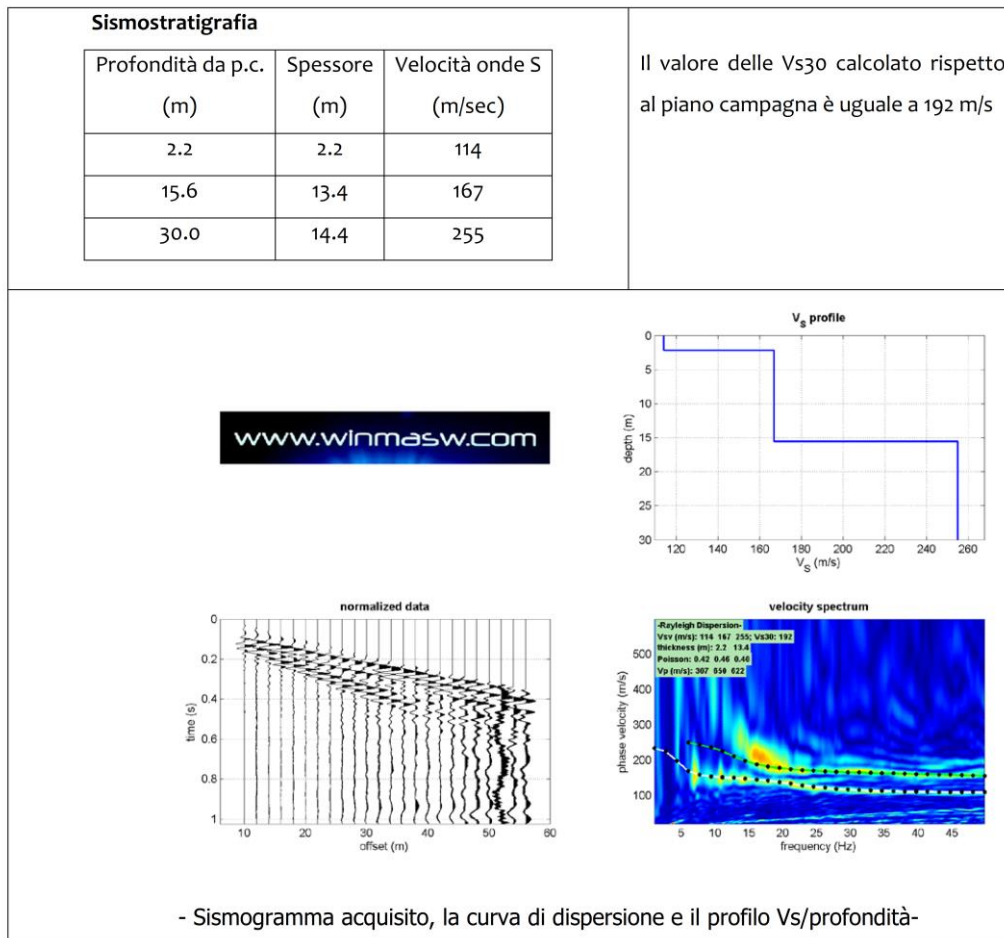
CPT 5

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	n° strati		221	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		0.82 kg/cmq	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		0.63 kg/cmq	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		0.67 kg/cmq	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		0.55 kg/cmq	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

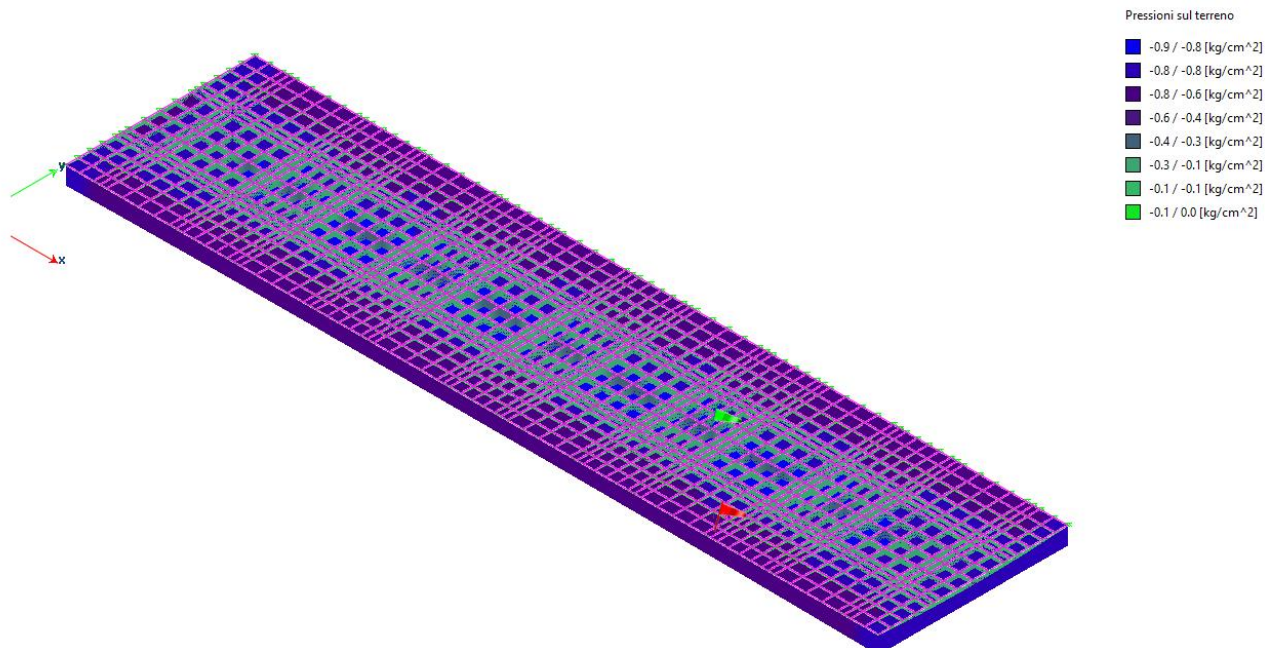


Il valore Vs30 è risultato 192 m/sec pertanto secondo normativa la categoria di appartenenza del litotipo equivalente è la C:

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/m²
c_{uk}	55.0 kN/m²
γ_k	18.5 kN/m³

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												q _R
		N _q	N _c	N _γ	s _c	s _q	s _γ	d _c	d _q	d _γ	q _{limite}	
γ _R	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: 1893 2726 2727 19	14	0.5
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 2418 2263 174 2419	3	0.9

- *Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita*

	Elemento	Combinazione	P [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 29 2743 2749 1687	22	0.0
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 1 1617 2709 1854	30	0.6

- *Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio*

	Elemento	Combinazione	P [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 1991 1650 315 1992	36	0.4
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 2418 2263 174 2419	35	0.6

- *Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio*

	Elemento	Combinazione	P [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 1991 1650 315 1992	48	0.4
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 2400 2239 168 2401	47	0.6

- *Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio*

	Elemento	Combinazione	P [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 1991 1650 315 1992	53	0.4
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 2437 180 2457 2629	53	0.5

- *Combinazioni agli Stati Limite di Danno*

	Elemento	Combinazione	P [kg/cm ²]
Min	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 23 2690 2696 1660	59	0.2
Max	Elemento a 4 nodi Sez. 1 Nodi: 1 1617 2709 1854	67	0.4



- Verifiche Geotecniche 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	0.6 [kg/cm ²]
Carico addizionale di superficie q	0 [kg/m ²]
Profondità D	50 [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

Utilizzo fattore correttivo Bowles per fondazioni di grandi dimensioni ($B \geq 2.00m$) $r_v = 1 - 0.25 \log_{10}(B/2)$

- 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]	$(S/R)_{Scor}$
102,221..20,37	850	3650	40	1	14962	-620	272	14962	0.272	0.388	0.380	0.368	-12	474	474	0.051
				2	14970	874	-1839	14970	0.272	0.429	0.398	0.382	-1194	21	1194	0.134
				3	14972	2471	148	14972	0.272	0.391	0.382	0.370	-19	-487	488	0.053
				4	14966	925	2241	14966	0.272	0.431	0.401	0.385	1174	-5	1174	0.132
				5	14967	-113	-310	14967	0.272	0.407	0.385	0.370	-896	361	966	0.105
				6	14971	734	-1219	14971	0.272	0.420	0.393	0.378	-1064	197	1082	0.120
				7	14969	1934	744	14969	0.272	0.413	0.390	0.375	892	-397	976	0.107
				8	14966	1087	1653	14966	0.272	0.423	0.396	0.380	1060	-233	1085	0.121
				9	14967	67	267	14967	0.272	0.376	0.377	0.368	17	110	111	0.012
				10	14971	891	-1219	14971	0.272	0.419	0.393	0.378	-1064	-33	1064	0.118
				11	14973	1588	213	14973	0.272	0.375	0.379	0.370	22	7	24	0.003
				12	14966	952	1685	14966	0.272	0.423	0.396	0.381	1076	-56	1078	0.120
				13	9297	-779	194	9297	0.169	0.248	0.237	0.229	12	465	465	0.050
				14	9306	715	-1917	9306	0.169	0.291	0.254	0.244	-1170	12	1170	0.134
				15	9307	2312	71	9307	0.169	0.250	0.238	0.231	5	-496	496	0.054
				16	9301	766	2163	9301	0.169	0.295	0.256	0.246	1198	-14	1198	0.139
				33	10548	-297	187	10548	0.191	0.273	0.267	0.259	-2	316	316	0.034
				34	10554	699	-1220	10554	0.192	0.300	0.279	0.269	-790	14	791	0.088
				35	10555	1764	104	10555	0.192	0.275	0.268	0.261	-7	-325	325	0.035
				36	10551	733	1500	10551	0.192	0.302	0.280	0.271	788	-3	788	0.089
				37	10552	161	184	10552	0.192	0.265	0.266	0.260	17	73	75	0.008
				38	10554	606	-807	10554	0.192	0.294	0.275	0.266	-704	131	716	0.079
				39	10556	1356	-259	10556	0.192	0.288	0.272	0.263	-599	-252	650	0.071
				40	10551	841	1108	10551	0.192	0.296	0.277	0.268	712	-155	729	0.081
				41	10552	146	-201	10552	0.192	0.284	0.270	0.261	-592	87	598	0.065
				42	10554	621	-422	10554	0.192	0.270	0.269	0.262	-95	117	151	0.016
				43	10554	1316	523	10554	0.192	0.289	0.273	0.265	611	-147	629	0.069
				44	10553	806	732	10553	0.192	0.274	0.271	0.264	122	-157	198	0.022
				45	10551	459	160	10551	0.192	0.268	0.267	0.260	-1	156	156	0.017
				46	10553	696	-399	10553	0.192	0.286	0.272	0.263	-580	13	580	0.063
				47	10552	1007	129	10552	0.192	0.268	0.267	0.260	-9	-162	162	0.018
				48	10551	738	677	10551	0.192	0.287	0.273	0.265	576	0	576	0.063
				49	10554	721	163	10554	0.192	0.264	0.266	0.260	16	-32	36	0.004



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

				50	10554	721	163	10554	0.192	0.264	0.266	0.260	16	-32	36	0.004
				51	10554	613	-184	10554	0.192	0.283	0.270	0.262	-532	118	545	0.059
				52	10551	834	481	10551	0.192	0.285	0.272	0.263	538	-137	555	0.061
				53	10553	722	160	10553	0.192	0.264	0.266	0.260	13	-27	30	0.003



- **Verifiche Geotecniche 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	0.6 [kg/cm ²]
Carico addizionale di superficie q	0 [kg/m ²]
Profondità D	50 [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_{q1}	1.000

Utilizzo fattore correttivo Bowles per fondazioni di grandi dimensioni ($B \geq 2.00\text{m}$) $r_v = 1 - 0.25 \log_{10}(B/2)$



- 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 $H_{Ed,d}=\sqrt{F_x^2+F_y^2}$
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,PP}	(S/R) _{T,MN,C}	(S/R) _{T,MN,CI}	(S/R) _{M,PP} [kN]	(S/R) _{M,MN,C} [kN]	(S/R) _{M,MN,CI} [kN]	(S/R) _{EC7,PP} [kN]	(S/R) _{EC7,MN,C} [kN]	(S/R) _{EC7,MN,CI} [kN]	(S/R) _{V,PP} [kN]	(S/R) _{V,MN,C} [kN]	(S/R) _{V,MN,CI} [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]	H _{Ed} [kN]	(S/R) _{Scor}
102,221..20,37	850	3650	40	17	10512	-9778	-2802	10512	0.191	0.191	0.191	0.394	0.394	0.394	0.310	0.310	0.310	0.290	0.290	0.290	-831	2136	2292	0.278
				18	10509	-9810	3721	10509	0.191	0.191	0.191	0.401	0.401	0.401	0.317	0.317	0.317	0.297	0.297	0.297	765	2118	2252	0.279
				19	10510	-9787	-2768	10510	0.191	0.191	0.191	0.393	0.393	0.393	0.309	0.309	0.309	0.290	0.290	0.290	-821	2129	2282	0.276
				20	10508	-9819	3754	10508	0.191	0.191	0.191	0.401	0.401	0.401	0.317	0.317	0.317	0.297	0.297	0.297	775	2112	2249	0.279
				21	10545	-2378	-10663	10545	0.191	0.191	0.191	0.516	0.516	0.516	0.389	0.389	0.389	0.358	0.358	0.358	-2678	676	2762	0.406
				22	10571	3939	-10861	10571	0.192	0.192	0.192	0.522	0.522	0.522	0.395	0.395	0.395	0.363	0.363	0.363	-2663	-601	2730	0.407
				23	10542	-2395	-10596	10542	0.191	0.191	0.191	0.514	0.514	0.514	0.388	0.388	0.388	0.357	0.357	0.357	-2659	663	2740	0.402
				24	10568	3923	-10794	10568	0.192	0.192	0.192	0.519	0.519	0.519	0.394	0.394	0.394	0.362	0.362	0.362	-2644	-614	2714	0.404
				25	10596	11279	-3463	10596	0.192	0.192	0.192	0.404	0.404	0.404	0.319	0.319	0.319	0.300	0.300	0.300	-780	-2121	2260	0.280
				26	10594	11247	3060	10594	0.192	0.192	0.192	0.401	0.401	0.401	0.316	0.316	0.316	0.297	0.297	0.297	816	-2138	2289	0.281
				27	10594	11270	-3429	10594	0.192	0.192	0.192	0.404	0.404	0.404	0.319	0.319	0.319	0.299	0.299	0.299	-771	-2128	2263	0.280
				28	10592	11238	3093	10592	0.192	0.192	0.192	0.402	0.402	0.402	0.316	0.316	0.316	0.297	0.297	0.297	825	-2145	2298	0.282
				29	10537	-2485	11079	10537	0.191	0.191	0.191	0.520	0.520	0.520	0.394	0.394	0.394	0.362	0.362	0.362	2643	618	2714	0.405
				30	10562	3832	10880	10562	0.192	0.192	0.192	0.522	0.522	0.522	0.395	0.395	0.395	0.363	0.363	0.363	2658	-659	2738	0.408
				31	10534	-2502	11145	10534	0.191	0.191	0.191	0.522	0.522	0.522	0.395	0.395	0.395	0.363	0.363	0.363	2662	605	2729	0.408
				32	10559	3815	10947	10559	0.192	0.192	0.192	0.525	0.525	0.525	0.396	0.396	0.396	0.364	0.364	0.364	2677	-673	2760	0.413
				54	10538	-2979	-938	10538	0.191	0.191	0.191	0.304	0.304	0.304	0.278	0.278	0.278	0.268	0.268	0.268	-396	833	922	0.103
				55	10537	-2981	1460	10537	0.191	0.191	0.191	0.307	0.307	0.307	0.282	0.282	0.282	0.272	0.272	0.272	376	825	906	0.102
				56	10538	-2982	-926	10538	0.191	0.191	0.191	0.304	0.304	0.304	0.278	0.278	0.278	0.268	0.268	0.268	-393	831	919	0.103
				57	10536	-2984	1472	10536	0.191	0.191	0.191	0.307	0.307	0.307	0.282	0.282	0.282	0.272	0.272	0.272	380	822	906	0.102
				58	10551	-388	-3830	10551	0.192	0.192	0.192	0.343	0.343	0.343	0.301	0.301	0.301	0.288	0.288	0.288	-1293	268	1321	0.157
				59	10559	1839	-3903	10559	0.192	0.192	0.192	0.346	0.346	0.346	0.304	0.304	0.304	0.290	0.290	0.290	-1290	-232	1311	0.158
				60	10550	-394	-3807	10550	0.191	0.191	0.191	0.343	0.343	0.343	0.301	0.301	0.301	0.287	0.287	0.287	-1287	263	1313	0.156
				61	10558	1834	-3880	10558	0.192	0.192	0.192	0.346	0.346	0.346	0.304	0.304	0.304	0.290	0.290	0.290	-1283	-236	1305	0.157
				62	10567	4445	-1180	10567	0.192	0.192	0.192	0.309	0.309	0.309	0.283	0.283	0.283	0.272	0.272	0.272	-385	-832	917	0.104
				63	10566	4442	1218	10566	0.192	0.192	0.192	0.309	0.309	0.309	0.283	0.283	0.283	0.273	0.273	0.273	387	-840	925	0.105
				64	10567	4442	-1168	10567	0.192	0.192	0.192	0.309	0.309	0.309	0.283	0.283	0.283	0.272	0.272	0.272	-382	-834	917	0.104
				65	10565	4439	1230	10565	0.192	0.192	0.192	0.309	0.309	0.309	0.283	0.283	0.283	0.273	0.273	0.273	391	-842	929	0.105
				66	10546	-396	4164	10546	0.191	0.191	0.191	0.345	0.345	0.345	0.303	0.303	0.303	0.290	0.290	0.290	1282	240	1305	0.157
				67	10555	1832	4091	10555	0.192	0.192	0.192	0.348	0.348	0.348	0.305	0.305	0.305	0.292	0.292	0.292	1286	-260	1312	0.158
				68	10545	-401	4187	10545	0.191	0.191	0.191	0.346	0.346	0.346	0.304	0.304	0.304	0.290	0.290	0.290	1289	235	1310	0.158
				69	10554	1826	4114	10554	0.192	0.192	0.192	0.348	0.348	0.348	0.306	0.306	0.306	0.292	0.292	0.292	1292	-264	1319	0.159