

# PROVINCIA DI MATERA

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE FRANE AL KM  
139,200 DELLA S.P. EX S.S. 103 E AL KM 0,800  
DELLA S.P. 79 STIGLIANO-GANNANO

## PROGETTO UNIFICATO (DEFINITIVO/ESECUTIVO)

Data:	GIUGNO 2022	1° AGGIORNAMENTO:	2° AGGIORNAMENTO:
Codice elaborato <b>4.3.2</b>		Scala	
<b>PROGETTO DELLE STRUTTURE</b>			
<b>FASCICOLO DEI CALCOLI PARATIA TIRANTATA</b>			
<b>S.P. EX S.S. 103 KM 139,200</b>			

Il Progettista

Ing. Francesco DURSO



Il Responsabile del Procedimento

Ing. Ignazio OLIVERI

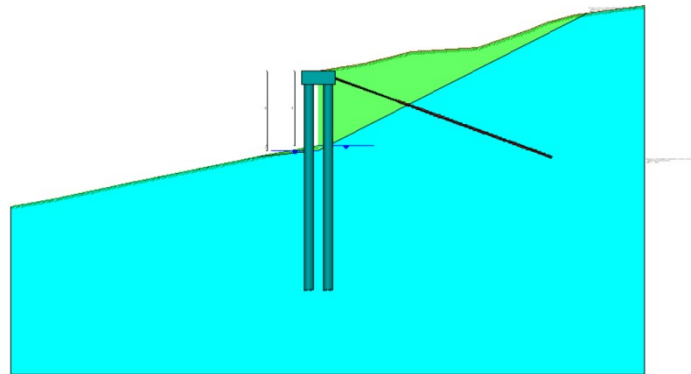
## Dati

### Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	8,00	[m]
Profondità di infissione	15,50	[m]
Altezza totale della paratia	23,50	[m]
Lunghezza paratia	12,00	[m]

Numero di file di pali	2	
Interasse fra le file di pali	2,10	[m]
Interasse fra i pali della fila	2,50	[m]
Diametro dei pali	100,00	[cm]
Numero totale di pali	9	
Numero di pali per metro lineare	0.75	



### Geometria cordoli

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

#### Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

#### Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y [m]	Tipo	B [cm]	H [cm]	A [cmq]	W [cm^3]
1	0,00	Calcestruzzo	360,00	140,00	--	--

### Geometria profilo terreno

#### Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

#### Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	5,00	0,84	9.54
3	8,50	1,70	13.80
4	10,00	2,03	12.41
5	17,03	2,52	3.99
6	22,58	4,38	18.53
7	24,50	5,25	24.38
8	27,50	6,01	14.22
9	34,97	7,00	7.55

**Profilo di valle**

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-33,00	-14,50	0.00
2	-28,50	-13,75	9.54
3	-20,00	-11,92	13.80
4	-5,50	-9,00	12.41
5	0,00	-8,00	3.99

**Descrizione terreni***Simbologia adottata*

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

 $\gamma$  peso di volume del terreno espresso in [kg/mc] $\gamma_{sat}$  peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc] $\phi$  angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°] $\delta$  angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]c coesione del terreno espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Cesp coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato

 $\tau_1$  tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm<sup>2</sup>]

I parametri medi e minimi vengono usati per il calcolo di portanza di progetto dei pali e per la resistenza di progetto a sfilamento dei tiranti

N°	Descrizione	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	ca [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_1$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	
1	Terreni di natura limoso sabbiose con diffuso ciottolame	1800,0	1900,0	16.00	10.60	0,000	0,000	1.00	0,000	CAR
				16.00	10.60	0,000	0,000		0,000	MIN
				16.00	10.60	0,000	0,000		0,000	MED
2	Arenarie a grane medie e grossolane alternate a marne siltose	1900,0	2000,0	28.00	18.66	0,600	0,300	1.00	0,000	CAR
				28.00	18.66	0,600	0,300		0,000	MIN
				28.00	18.66	0,600	0,300		0,000	MED

**Descrizione stratigrafia***Simbologia adottata*

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia

sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]

kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm<sup>2</sup>/cm] $\alpha$  inclinazione dello strato espressa in [°] (M: strato di monte, V: strato di valle)

Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte, V: strato di valle)

N°	sp [m]	$\alpha_M$ [°]	$\alpha_V$ [°]	Kw <sub>M</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Kw <sub>V</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Terreno M	Terreno V
1	8,50	27.00	6.00	0.61	0.61	Terreni di natura limoso sabbiose con diffuso ciottolame	Terreni di natura limoso sabbiose con diffuso ciottolame
2	24,00	0.00	0.00	7.93	7.93	Arenarie a grane medie e grossolane alternate a marne siltose	Arenarie a grane medie e grossolane alternate a marne siltose

**Falda**

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia

8,00

[m]

Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia

8,50

[m]

Regime delle pressioni neutre:

**Idrostatico****Caratteristiche tiranti di ancoraggio**

Tipologia tiranti n° 1 - Tirante attivo (trefoli)

Calcolo tiranti:

VERIFICA

Diametro della perforazione

18,00

[cm]

Coeff. di espansione laterale

1.00

**Malta utilizzata per i tiranti**

Classe di Resistenza

C25/30

Resistenza caratteristica a compressione  $R_{ck}$ 

306

[kg/cm<sup>2</sup>]**Acciaio utilizzato per i tiranti**

Tipo

Precomp

Tensione di snervamento  $f_{yk}$ 

16000

[kg/cm<sup>2</sup>]**Tiranti attivi armati con trefoli**

Area del singolo trefolo:

0,93

[cm<sup>2</sup>]

Numero di trefoli del tirante:

5

Coefficiente cadute di tensione:

1.30

Coeff. correttivo  $\omega$ :

SI

**I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:**

- Aliquota angolo di attrito

100.00

[%]

- Aliquota coesione

50.00

[%]

Coefficiente di spinta

Spinta a riposo

Tensione limite resistenza malta

Tensione tangenziale aderenza acciaio-cls  $f_{bd}$  = 19,17 [kg/cm<sup>2</sup>]

**Descrizione tiranti di ancoraggio****Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine della fila
Tipologia	Descrizione tipologia tirante
Y	ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I	interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
f	franco laterale espressa in [m]
alfa	inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
ALL	allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr	numero di tiranti della fila
Lt	lunghezza totale del tirante espresso in [m]
Lf	lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]
T	tiro iniziale espresso in [kg]

n°	Tipologia	Y [m]	I [m]	f [m]	Alfa [°]	ALL	nr	Lt [m]	Lf [m]	T [kg]
1	Tirante attivo (trefoli)	0,70	1,25	0,20	20,00	Centrati	9	25,00	18,00	10000,00

**Caratteristiche materiali utilizzati****Simbologia adottata**

$\gamma_{cls}$	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck	Rigidità cubica caratteristica, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]
Acciaio	Tipo di acciaio
n	Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	$\gamma_{cls}$ [kg/mc]	Classe cls	Rck [kg/cm <sup>2</sup> ]	E [kg/cm <sup>2</sup> ]	Acciaio	n
Paratia	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00
Cordolo/Muro	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00

**Combinazioni di carico**

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

**Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	

**Combinazione n° 2 - SLV - STR (A1-M1-R3)**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO (A2-M2-R1)**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO (A2-M2-R1)**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

**Combinazione n° 5 - SLE - Rara**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

**Combinazione n° 6 - SLE - Frequente**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

**Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente**

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 8 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Impostazioni di progettoSpinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)****Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:**

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.35	1.15	1.00	1.00

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:**

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan \phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

**TIRANTI DI ANCORAGGIO**Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei tiranti**Resistenza**

Laterale

 $\gamma_{st}$ **R3**

1,20

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate

1

 $\xi_3=1,80$  $\xi_4=1,80$ Verifica materiali: Stato Limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo

1.50

Coefficiente di sicurezza acciaio

1.15

Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica

0.83

Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo

0.85

Coefficiente di sicurezza per la sezione

1.00

Verifica Taglio

Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9d \frac{A_{sw}}{s} f_{yk} (\ctg \alpha + \ctg \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9db_w \alpha_c v f_{cd} \frac{\ctg \alpha + \ctg \theta}{1 + \ctg^2 \theta}$$

con:

d

altezza utile sezione [mm]

 $b_w$ 

larghezza minima sezione [mm]

 $A_{sw}$ 

area armatura trasversale [mmq]

s

interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

 $\alpha_c$ coefficiente maggiorativo, funzione di  $f_{cd}$  e  $\sigma_{cp}$  $\sigma_{cp}$ 

tensione media di compressione [N/mmq]

 $v=0.5$

**Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali Ordinarie  
 Armatura ad aderenza migliorata

Verifica a fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile  
 Valori limite delle aperture delle fessure  $w_1 = 0.20$   
 $w_2 = 0.30$   
 $w_3 = 0.40$   
 Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5  
 Calcolo momento fessurazione Apertura  
 Resistenza a trazione per Flessione

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$  -  $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$   
 Quasi permanente  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$  -  $\sigma_f < 1.00 f_{yk}$   
 Frequente  $\sigma_c < 1.00 f_{ck}$  -  $\sigma_f < 1.00 f_{yk}$

Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**Rottura del terreno:

Pressione passiva

Applicata diminuzione quota valle secondo NTC2018 - par 6.5.2.2

Influenza  $\delta$  (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva  $K_a$  e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale:

Metodo: Metodo di Fellenius  
 Maglia dei centri Passo maglia **Automatica**  
 Resistenza a taglio paratia  **$V_{Rd}$**

Impostazioni analisi sismica**Identificazione del sito**

Latitudine 40.403520  
 Longitudine 16.227730  
 Comune Stigliano  
 Provincia Matera  
 Regione Basilicata

Punti di interpolazione del reticolo 35007 - 34785 - 34784 - 35006

**Tipo di opera**

Tipo di costruzione Opera ordinaria  
 Vita nominale 50 anni  
 Classe d'uso III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose  
 Vita di riferimento 75 anni

**Combinazioni/Fase**

	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	1.398	0.631
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.583	2.465
Valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione $T_c^*$ [sec]	0.433	0.337
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	E	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.595	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	1.000	1.000
Per la determinazione del coeff. $\alpha$ è stato considerato un sottosuolo di tipo Definito manualmente		
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.118	0.118
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.499	0.499
Prodotto $\alpha \beta$	$0.499 > 0.2$	$0.499 > 0.2$
Coefficiente di intensità sismica [%]	13.602	6.157
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	
Coefficiente di riduzione ( $\beta_s$ )	0.380	0.470

Coefficiente di intensità sismica nella verifica di stabilità [%]

10.367

5.804

Inerzia massa strutturale **Non considerata**

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico: Triangolare con vertice in alto.

## Risultati

### Analisi della paratia

#### L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 160 elementi fuori terra e 310 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incrementi di carico.

Altezza fuori terra della paratia

8,00

[m]

Profondità di infissione

15,50

[m]

Altezza totale della paratia

23,50

[m]

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

##### Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

 $\sigma_{am}$  sigma attiva da monte $\sigma_{av}$  sigma attiva da valle $\sigma_{pm}$  sigma passiva da monte $\sigma_{pv}$  sigma passiva da valle $\delta_a$  inclinazione spinta attiva espressa in [°] $\delta_p$  inclinazione spinta passiva espressa in [°]

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	10.60	0.00
11	1,00	1459	0	5073	0	10.60	0.00
21	2,00	2917	0	10145	0	10.60	0.00
31	3,00	4376	0	15218	0	10.60	0.00
41	4,00	6131	0	20290	0	10.60	0.00
51	5,00	7709	0	25661	0	10.60	0.00
61	6,00	9110	0	31173	0	10.60	0.00
71	7,00	10475	0	36700	0	10.60	0.00
81	8,00	11806	0	42136	0	10.60	0.00
91	8,80	0	0	156633	20190	18.66	0.00
101	9,80	0	0	160766	22887	18.66	0.00
111	10,80	0	0	164450	26088	18.66	0.00
121	11,80	0	0	168675	29402	18.66	0.00
131	12,80	0	0	172221	30115	18.66	0.00
141	13,80	502	0	174096	33276	18.66	0.00
151	14,80	1128	0	179900	36436	18.66	0.00
161	15,80	1732	0	187048	39594	18.66	0.00
171	16,80	2297	0	195587	42750	18.66	0.00
181	17,80	2850	0	205903	45905	18.66	0.00
191	18,80	3414	0	199010	49059	18.66	0.00
201	19,80	3973	0	185790	52212	18.66	0.00
211	20,80	4515	188	191733	54996	18.66	0.00
221	21,80	5058	640	197697	58069	18.66	0.00
231	22,80	5646	1093	203677	61142	18.66	0.00

#### Combinazione n° 2 - SLV - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	10.60	0.00
11	1,00	1778	0	3902	0	10.60	0.00
21	2,00	3556	0	7804	0	10.60	0.00
31	3,00	5335	0	11706	0	10.60	0.00
41	4,00	7341	0	15608	0	10.60	0.00
51	5,00	9210	0	19739	0	10.60	0.00
61	6,00	10945	0	23979	0	10.60	0.00
71	7,00	12651	0	28231	0	10.60	0.00
81	8,00	14327	0	32402	0	10.60	0.00
91	8,80	0	0	131935	19229	18.66	0.00
101	9,80	0	0	134485	20669	18.66	0.00
111	10,80	0	0	136643	22622	18.66	0.00
121	11,80	0	0	139250	24703	18.66	0.00
131	12,80	0	0	141505	24286	18.66	0.00

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
141	13,80	0	0	142299	26266	18.66	0.00
151	14,80	0	0	145782	28245	18.66	0.00
161	15,80	0	0	150267	30223	18.66	0.00
171	16,80	0	0	156066	32199	18.66	0.00
181	17,80	0	0	163024	34175	18.66	0.00
191	18,80	0	0	169356	36150	18.66	0.00
201	19,80	320	0	140844	38124	18.66	0.00
211	20,80	652	0	144780	39761	18.66	0.00
221	21,80	998	0	148728	41686	18.66	0.00
231	22,80	1344	0	152685	43611	18.66	0.00

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	8.51	0.00
11	1,00	1310	0	3434	0	8.51	0.00
21	2,00	2621	0	6867	0	8.51	0.00
31	3,00	4216	0	10301	0	8.51	0.00
41	4,00	5526	0	13734	0	8.51	0.00
51	5,00	6778	0	17224	0	8.51	0.00
61	6,00	7991	0	20910	0	8.51	0.00
71	7,00	9449	0	24610	0	8.51	0.00
81	8,00	11112	0	28280	0	8.51	0.00
91	8,80	0	0	91627	14439	15.12	0.00
101	9,80	0	0	94864	15702	15.12	0.00
111	10,80	0	0	97195	17298	15.12	0.00
121	11,80	0	0	99580	19056	15.12	0.00
131	12,80	0	0	102034	19091	15.12	0.00
141	13,80	340	0	104189	20763	15.12	0.00
151	14,80	833	0	105759	22434	15.12	0.00
161	15,80	1292	0	108638	24104	15.12	0.00
171	16,80	1735	0	112243	25772	15.12	0.00
181	17,80	2167	0	116621	27439	15.12	0.00
191	18,80	2608	0	121143	29105	15.12	0.00
201	19,80	3032	0	126357	30770	15.12	0.00
211	20,80	3470	0	131385	32435	15.12	0.00
221	21,80	3904	0	119523	33846	15.12	0.00
231	22,80	4373	132	120188	35469	15.12	0.00

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	10.60	0.00
11	1,00	1967	0	3434	0	10.60	0.00
21	2,00	3933	0	6867	0	10.60	0.00
31	3,00	6184	0	10301	0	10.60	0.00
41	4,00	8150	0	13734	0	10.60	0.00
51	5,00	10059	0	17224	0	10.60	0.00
61	6,00	11928	0	20910	0	10.60	0.00
71	7,00	14042	0	24610	0	10.60	0.00
81	8,00	16361	0	28280	0	10.60	0.00
91	8,80	0	0	91627	14439	18.66	0.00
101	9,80	0	0	94864	15702	18.66	0.00
111	10,80	0	0	97195	17298	18.66	0.00
121	11,80	0	0	99580	19056	18.66	0.00
131	12,80	0	0	102034	19091	18.66	0.00
141	13,80	340	0	104189	20763	18.66	0.00
151	14,80	833	0	105759	22434	18.66	0.00
161	15,80	1292	0	108638	24104	18.66	0.00
171	16,80	1735	0	112243	25772	18.66	0.00
181	17,80	2167	0	116621	27439	18.66	0.00
191	18,80	2608	0	121143	29105	18.66	0.00
201	19,80	3032	0	126357	30770	18.66	0.00
211	20,80	3470	0	131385	32435	18.66	0.00
221	21,80	3904	0	119523	33846	18.66	0.00
231	22,80	4373	132	120188	35469	18.66	0.00

**Combinazione n° 5 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	10.60	0.00
11	1,00	1122	0	3902	0	10.60	0.00
21	2,00	2244	0	7804	0	10.60	0.00
31	3,00	3366	0	11706	0	10.60	0.00
41	4,00	4716	0	15608	0	10.60	0.00
51	5,00	5930	0	19739	0	10.60	0.00
61	6,00	7008	0	23979	0	10.60	0.00
71	7,00	8058	0	28231	0	10.60	0.00
81	8,00	9078	0	32402	0	10.60	0.00
91	8,80	0	0	131935	19229	18.66	0.00
101	9,80	0	0	134485	20669	18.66	0.00
111	10,80	0	0	136643	22622	18.66	0.00
121	11,80	0	0	139250	24703	18.66	0.00
131	12,80	0	0	141505	24286	18.66	0.00
141	13,80	0	0	142299	26266	18.66	0.00
151	14,80	0	0	145782	28245	18.66	0.00
161	15,80	0	0	150267	30223	18.66	0.00



n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
171	16,80	0	0	156066	32199	18.66	0.00
181	17,80	0	0	163024	34175	18.66	0.00
191	18,80	0	0	169356	36150	18.66	0.00
201	19,80	320	0	140844	38124	18.66	0.00
211	20,80	652	0	144780	39761	18.66	0.00
221	21,80	998	0	148728	41686	18.66	0.00
231	22,80	1344	0	152685	43611	18.66	0.00

**Combinazione n° 6 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	10.60	0.00
11	1,00	1122	0	3902	0	10.60	0.00
21	2,00	2244	0	7804	0	10.60	0.00
31	3,00	3366	0	11706	0	10.60	0.00
41	4,00	4716	0	15608	0	10.60	0.00
51	5,00	5930	0	19739	0	10.60	0.00
61	6,00	7008	0	23979	0	10.60	0.00
71	7,00	8058	0	28231	0	10.60	0.00
81	8,00	9078	0	32402	0	10.60	0.00
91	8,80	0	0	131935	19229	18.66	0.00
101	9,80	0	0	134485	20669	18.66	0.00
111	10,80	0	0	136643	22622	18.66	0.00
121	11,80	0	0	139250	24703	18.66	0.00
131	12,80	0	0	141505	24286	18.66	0.00
141	13,80	0	0	142299	26266	18.66	0.00
151	14,80	0	0	145782	28245	18.66	0.00
161	15,80	0	0	150267	30223	18.66	0.00
171	16,80	0	0	156066	32199	18.66	0.00
181	17,80	0	0	163024	34175	18.66	0.00
191	18,80	0	0	169356	36150	18.66	0.00
201	19,80	320	0	140844	38124	18.66	0.00
211	20,80	652	0	144780	39761	18.66	0.00
221	21,80	998	0	148728	41686	18.66	0.00
231	22,80	1344	0	152685	43611	18.66	0.00

**Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	10.60	0.00
11	1,00	1122	0	3902	0	10.60	0.00
21	2,00	2244	0	7804	0	10.60	0.00
31	3,00	3366	0	11706	0	10.60	0.00
41	4,00	4716	0	15608	0	10.60	0.00
51	5,00	5930	0	19739	0	10.60	0.00
61	6,00	7008	0	23979	0	10.60	0.00
71	7,00	8058	0	28231	0	10.60	0.00
81	8,00	9078	0	32402	0	10.60	0.00
91	8,80	0	0	131935	19229	18.66	0.00
101	9,80	0	0	134485	20669	18.66	0.00
111	10,80	0	0	136643	22622	18.66	0.00
121	11,80	0	0	139250	24703	18.66	0.00
131	12,80	0	0	141505	24286	18.66	0.00
141	13,80	0	0	142299	26266	18.66	0.00
151	14,80	0	0	145782	28245	18.66	0.00
161	15,80	0	0	150267	30223	18.66	0.00
171	16,80	0	0	156066	32199	18.66	0.00
181	17,80	0	0	163024	34175	18.66	0.00
191	18,80	0	0	169356	36150	18.66	0.00
201	19,80	320	0	140844	38124	18.66	0.00
211	20,80	652	0	144780	39761	18.66	0.00
221	21,80	998	0	148728	41686	18.66	0.00
231	22,80	1344	0	152685	43611	18.66	0.00

**Combinazione n° 8 - SLD**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	0	0	10.60	0.00
11	1,00	1371	0	3902	0	10.60	0.00
21	2,00	2741	0	7804	0	10.60	0.00
31	3,00	4112	0	11706	0	10.60	0.00
41	4,00	5710	0	15608	0	10.60	0.00
51	5,00	7172	0	19739	0	10.60	0.00
61	6,00	8499	0	23979	0	10.60	0.00
71	7,00	9798	0	28231	0	10.60	0.00
81	8,00	11067	0	32402	0	10.60	0.00
91	8,80	0	0	131935	19229	18.66	0.00
101	9,80	0	0	134485	20669	18.66	0.00
111	10,80	0	0	136643	22622	18.66	0.00
121	11,80	0	0	139250	24703	18.66	0.00
131	12,80	0	0	141505	24286	18.66	0.00
141	13,80	0	0	142299	26266	18.66	0.00
151	14,80	0	0	145782	28245	18.66	0.00
161	15,80	0	0	150267	30223	18.66	0.00
171	16,80	0	0	156066	32199	18.66	0.00
181	17,80	0	0	163024	34175	18.66	0.00
191	18,80	0	0	169356	36150	18.66	0.00

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
201	19,80	320	0	140844	38124	18.66	0.00
211	20,80	652	0	144780	39761	18.66	0.00
221	21,80	998	0	148728	41686	18.66	0.00
231	22,80	1344	0	152685	43611	18.66	0.00

### Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

#### Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione  
Y ordinata della sezione espressa in [m]  
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	716,89
21	1,00	1433,78
31	1,50	2150,67
41	2,00	2867,56
51	2,50	3584,45
61	3,00	4301,34
71	3,50	5146,55
81	4,00	6026,62
91	4,50	6828,12
101	5,00	7577,05
111	5,50	8271,42
121	6,00	8954,74
131	6,50	9629,17
141	7,00	10296,47
151	7,50	10957,95
161	8,00	11604,14
171	8,50	-5008,05
181	9,00	-20731,75
191	9,50	-22081,11
201	10,00	-17344,56
211	10,50	-12430,38
221	11,00	-8355,87
231	11,50	-5087,58
241	12,00	-2558,48
251	12,50	-681,78
261	13,00	638,41
271	13,50	1499,14
281	14,00	1992,99
291	14,50	2204,41
301	15,00	2207,60
311	15,50	2065,51
321	16,00	1829,85
331	16,50	1541,64
341	17,00	1232,11
351	17,50	923,96
361	18,00	632,64
371	18,50	367,56
381	19,00	133,39
391	19,50	-68,88
401	20,00	-240,93
411	20,50	-386,27
421	21,00	-509,53
431	21,50	-615,82
441	22,00	-710,24
451	22,50	-797,38
461	23,00	-880,99
471	23,50	-963,55

#### Combinazione n° 2 - SLV - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	873,92
21	1,00	1747,85
31	1,50	2621,77
41	2,00	3495,69
51	2,50	4369,61
61	3,00	5243,54
71	3,50	6216,17
81	4,00	7215,62
91	4,50	8154,62
101	5,00	9053,19
111	5,50	9909,79
121	6,00	10757,89
131	6,50	11599,15
141	7,00	12434,93
151	7,50	13266,23
161	8,00	14082,96
171	8,50	-549,50
181	9,00	-19518,79
191	9,50	-20239,66
201	10,00	-20983,23
211	10,50	-19936,47
221	11,00	-13976,82

n°	Y [m]	P [kg/mq]
71	11,50	-9088,88
81	12,00	-5212,94
91	12,50	-2252,53
101	13,00	-90,73
111	13,50	1397,28
121	14,00	2335,07
131	14,50	2838,65
141	15,00	3012,40
151	15,50	2946,96
161	16,00	2718,33
171	16,50	2388,21
181	17,00	2004,82
191	17,50	1604,30
201	18,00	1212,30
211	18,50	845,61
221	19,00	513,83
231	19,50	220,86
241	20,00	-33,64
251	20,50	-253,11
261	21,00	-442,95
271	21,50	-609,61
281	22,00	-759,81
291	22,50	-899,82
301	23,00	-1034,83
311	23,50	-1168,33

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	647,97
21	1,00	1295,94
31	1,50	1943,91
41	2,00	2591,88
51	2,50	3491,94
61	3,00	4169,18
71	3,50	4825,57
81	4,00	5464,74
91	4,50	6089,76
101	5,00	6703,16
111	5,50	7307,03
121	6,00	7903,11
131	6,50	8492,79
141	7,00	9344,90
151	7,50	10318,62
161	8,00	10989,75
11	8,50	-2077,15
21	9,00	-14693,55
31	9,50	-15325,72
41	10,00	-15952,85
51	10,50	-14354,66
61	11,00	-10090,38
71	11,50	-6595,80
81	12,00	-3827,15
91	12,50	-1714,61
101	13,00	-173,91
111	13,50	884,73
121	14,00	1550,04
131	14,50	1905,21
141	15,00	2025,07
151	15,50	1974,47
161	16,00	1807,81
171	16,50	1569,17
181	17,00	1293,01
191	17,50	1005,10
201	18,00	723,72
211	18,50	460,78
221	19,00	223,10
231	19,50	13,40
241	20,00	-168,63
251	20,50	-325,48
261	21,00	-461,06
271	21,50	-580,01
281	22,00	-687,16
291	22,50	-787,01
301	23,00	-883,27
311	23,50	-978,45

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	966,48
21	1,00	1932,96
31	1,50	2899,44
41	2,00	3865,92
51	2,50	5082,95
61	3,00	6078,52
71	3,50	7053,38
81	4,00	8011,11
91	4,50	8954,77
101	5,00	9886,89

n°	Y [m]	P [kg/mq]
111	5,50	10809,54
121	6,00	11724,45
131	6,50	12633,00
141	7,00	13802,37
151	7,50	15092,62
161	8,00	16082,12
21	9,00	-14693,55
31	9,50	-15325,72
41	10,00	-15952,85
51	10,50	-16770,59
61	11,00	-17649,40
71	11,50	-18528,35
81	12,00	-13341,94
91	12,50	-8221,82
101	13,00	-4229,31
111	13,50	-1238,96
121	14,00	891,05
131	14,50	2306,23
141	15,00	3146,74
151	15,50	3541,39
161	16,00	3603,97
171	16,50	3431,53
181	17,00	3104,07
191	17,50	2685,19
201	18,00	2223,40
211	18,50	1753,90
221	19,00	1300,44
231	19,50	877,30
241	20,00	491,17
251	20,50	142,96
261	21,00	-170,64
271	21,50	-455,64
281	22,00	-719,48
291	22,50	-969,77
301	23,00	-1213,22
311	23,50	-1454,58

**Combinazione n° 5 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	551,45
21	1,00	1102,91
31	1,50	1654,36
41	2,00	2205,81
51	2,50	2757,27
61	3,00	3308,72
71	3,50	3958,89
81	4,00	4635,86
91	4,50	5252,40
101	5,00	5828,50
111	5,50	6362,63
121	6,00	6888,26
131	6,50	7407,05
141	7,00	7920,36
151	7,50	8429,20
161	8,00	8923,46
11	8,50	-5833,48
21	9,00	-19518,79
31	9,50	-15688,14
41	10,00	-11726,34
51	10,50	-8354,55
61	11,00	-5576,83
71	11,50	-3363,82
81	12,00	-1664,45
91	12,50	-415,27
101	13,00	452,35
111	13,50	1006,99
121	14,00	1313,43
131	14,50	1430,29
141	15,00	1408,72
151	15,50	1291,87
161	16,00	1114,93
171	16,50	905,61
181	17,00	684,86
191	17,50	467,74
201	18,00	264,35
211	18,50	80,68
221	19,00	-80,47
231	19,50	-218,76
241	20,00	-335,65
251	20,50	-433,77
261	21,00	-516,46
271	21,50	-587,35
281	22,00	-650,02
291	22,50	-707,67
301	23,00	-762,88
311	23,50	-817,37

**Combinazione n° 6 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	551,45
21	1,00	1102,91
31	1,50	1654,36
41	2,00	2205,81
51	2,50	2757,27
61	3,00	3308,72
71	3,50	3958,89
81	4,00	4635,86
91	4,50	5252,40
101	5,00	5828,50
111	5,50	6362,63
121	6,00	6888,26
131	6,50	7407,05
141	7,00	7920,36
151	7,50	8429,20
161	8,00	8923,46
11	8,50	-5833,48
21	9,00	-19518,79
31	9,50	-15688,14
41	10,00	-11726,34
51	10,50	-8354,55
61	11,00	-5576,83
71	11,50	-3363,82
81	12,00	-1664,45
91	12,50	-415,27
101	13,00	452,35
111	13,50	1006,99
121	14,00	1313,43
131	14,50	1430,29
141	15,00	1408,72
151	15,50	1291,87
161	16,00	1114,93
171	16,50	905,61
181	17,00	684,86
191	17,50	467,74
201	18,00	264,35
211	18,50	80,68
221	19,00	-80,47
231	19,50	-218,76
241	20,00	-335,65
251	20,50	-433,77
261	21,00	-516,46
271	21,50	-587,35
281	22,00	-650,02
291	22,50	-707,67
301	23,00	-762,88
311	23,50	-817,37

**Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	551,45
21	1,00	1102,91
31	1,50	1654,36
41	2,00	2205,81
51	2,50	2757,27
61	3,00	3308,72
71	3,50	3958,89
81	4,00	4635,86
91	4,50	5252,40
101	5,00	5828,50
111	5,50	6362,63
121	6,00	6888,26
131	6,50	7407,05
141	7,00	7920,36
151	7,50	8429,20
161	8,00	8923,46
11	8,50	-5833,48
21	9,00	-19518,79
31	9,50	-15688,14
41	10,00	-11726,34
51	10,50	-8354,55
61	11,00	-5576,83
71	11,50	-3363,82
81	12,00	-1664,45
91	12,50	-415,27
101	13,00	452,35
111	13,50	1006,99
121	14,00	1313,43
131	14,50	1430,29
141	15,00	1408,72
151	15,50	1291,87
161	16,00	1114,93
171	16,50	905,61
181	17,00	684,86
191	17,50	467,74
201	18,00	264,35
211	18,50	80,68
221	19,00	-80,47

n°	Y [m]	P [kg/mq]
231	19,50	-218,76
241	20,00	-335,65
251	20,50	-433,77
261	21,00	-516,46
271	21,50	-587,35
281	22,00	-650,02
291	22,50	-707,67
301	23,00	-762,88
311	23,50	-817,37

**Combinazione n° 8 - SLD**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
11	0,50	673,60
21	1,00	1347,20
31	1,50	2020,79
41	2,00	2694,39
51	2,50	3367,99
61	3,00	4041,59
71	3,50	4813,89
81	4,00	5613,02
91	4,50	6351,69
101	5,00	7049,94
111	5,50	7706,21
121	6,00	8353,99
131	6,50	8994,93
141	7,00	9630,38
151	7,50	10261,36
161	8,00	10877,76
11	8,50	-3832,03
21	9,00	-19518,79
31	9,50	-20239,66
41	10,00	-16111,55
51	10,50	-11566,83
61	11,00	-7796,85
71	11,50	-4771,30
81	12,00	-2428,72
91	12,50	-689,23
101	13,00	535,56
111	13,50	1335,20
121	14,00	1795,19
131	14,50	1993,56
141	15,00	1998,90
151	15,50	1869,44
161	16,00	1653,04
171	16,50	1387,66
181	17,00	1102,25
191	17,50	817,84
201	18,00	548,77
211	18,50	303,80
221	19,00	87,28
231	19,50	-99,83
241	20,00	-259,05
251	20,50	-393,63
261	21,00	-507,81
271	21,50	-606,32
281	22,00	-693,85
291	22,50	-774,66
301	23,00	-852,20
311	23,50	-928,76

**Forze agenti sulla paratia**

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

**Simbologia adottata**

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y <sub>Pa</sub> [m]	Is [kg]	Y <sub>Is</sub> [m]	Pw [kg]	Y <sub>Pw</sub> [m]	Pp [kg]	Y <sub>Pp</sub> [m]	Pc [kg]	Y <sub>Pc</sub> [m]
1	SLU - STR	52276	5,62	--	--	7625	15,87	-51533	10,39	8605	15,41
2	SLV - STR	40201	5,84	23703	5,33	7625	15,87	-62372	10,55	12076	15,80
3	SLU - GEO	47883	5,62	--	--	7625	15,87	-47007	10,65	7739	15,72
4	SLV - GEO	47755	5,82	23703	5,33	7625	15,87	-68178	11,02	14700	16,59
5	SLE - Rara	40201	5,62	--	--	7625	15,87	-39963	10,43	5191	15,23
6	SLE - Frequente	40201	5,62	--	--	7625	15,87	-39963	10,43	5191	15,23
7	SLE - Quasi permanente	40201	5,62	--	--	7625	15,87	-39963	10,43	5191	15,23
8	SLD	39944	5,68	8978	5,33	7625	15,87	-48290	10,42	7685	15,40

**Simbologia adottata**

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]

Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]  
 Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]  
 Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y <sub>Rc</sub> [m]	Rt [kg]	Y <sub>Rt</sub> [m]	Rv [kg]	Y <sub>Rv</sub> [m]	Rp [kg]	Y <sub>Rp</sub> [m]
1	SLU - STR	0	0,00	16968	0,70	0	0,00	0	0,00
2	SLV - STR	0	0,00	21227	0,70	0	0,00	0	0,00
3	SLU - GEO	0	0,00	16235	0,70	0	0,00	0	0,00
4	SLV - GEO	0	0,00	25597	0,70	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Rara	0	0,00	13051	0,70	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Frequente	0	0,00	13051	0,70	0	0,00	0	0,00
7	SLE - Quasi permanente	0	0,00	13051	0,70	0	0,00	0	0,00
8	SLD	0	0,00	15937	0,70	0	0,00	0	0,00

### Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase  
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase  
 P<sub>NUL</sub> Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]  
 P<sub>INV</sub> Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]  
 C<sub>ROT</sub> Punto Centro di rotazione, espresso in [m]  
 MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]  
 R/R<sub>MAX</sub> Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esprimere, espresso in [%]

n°	Tipo	P <sub>NUL</sub> [m]	P <sub>INV</sub> [m]	C <sub>ROT</sub> [m]	MP [%]	R/R <sub>MAX</sub> [%]
1	SLU - STR	8,49	9,55	12,73	7,07	3,83
2	SLV - STR	8,50	10,35	13,03	12,22	5,79
3	SLU - GEO	8,50	10,25	13,07	11,58	5,97
4	SLV - GEO	8,50	11,55	13,77	19,94	8,47
5	SLE - Rara	8,49	9,05	12,71	3,86	3,78
6	SLE - Frequente	8,49	9,05	12,71	3,86	3,78
7	SLE - Quasi permanente	8,49	9,05	12,71	3,86	3,78
8	SLD	8,49	9,55	12,76	7,07	4,50

### Verifiche geotecniche

#### Simbologia adottata

n° Indice della Combinazione/Fase  
 Tipo Tipo della Combinazione/Fase  
 P<sub>p,med</sub>, P<sub>p,min</sub> Portanza di punta media e minima, espressa in [kg]  
 P<sub>L,med</sub>, P<sub>L,min</sub> Portanza laterale media e minima, espressa in [kg]  
 Pd Portanza di progetto, espressa in [kg]  
 N Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto Pd/N)

n°	Tipo	P <sub>p,med</sub> [kg]	P <sub>L,med</sub> [kg]	P <sub>p,min</sub> [kg]	P <sub>L,min</sub> [kg]	Pd [kg]	N [kg]	FS
1	SLU - STR	277294	141372	277294	141372	193138	54376	3.552
2	SLV - STR	277294	141372	277294	141372	193138	56443	3.422

### Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

#### Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase  
 Tipo Tipo della combinazione/fase  
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]  
 M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]  
 N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)  
 T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M [kgm]	Y <sub>M</sub> [m]	T [kg]	Y <sub>T</sub> [m]	N [kg]	Y <sub>N</sub> [m]	
1	SLU - STR	50342	10,40	35407	8,45	40782	23,50	MAX
		-42895	4,80	-16617	0,70	0	0,00	MIN
2	SLV - STR	64756	10,70	42772	8,50	42332	23,50	MAX
		-54658	4,90	-20799	0,70	0	0,00	MIN
3	SLU - GEO	46546	10,70	31747	8,45	40516	23,50	MAX
		-41747	4,90	-15918	0,70	0	0,00	MIN
4	SLV - GEO	75276	11,45	45984	8,50	43923	23,50	MAX
		-68717	5,05	-25123	0,70	0	0,00	MIN
5	SLE - Rara	35752	10,30	27249	8,45	39357	23,50	MAX
		-32991	4,80	-12781	0,70	0	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	35752	10,30	27249	8,45	39357	23,50	MAX
		-32991	4,80	-12781	0,70	0	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	35752	10,30	27249	8,45	39357	23,50	MAX
		-32991	4,80	-12781	0,70	0	0,00	MIN
8	SLD	46442	10,40	33083	8,45	40407	23,50	MAX
		-40324	4,80	-15608	0,70	0	0,00	MIN

### Sollecitazioni per metro di paratia

#### Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione  
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]  
 M momento flettente espresso in [kgm]  
 N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)  
 T taglio espresso in [kg]

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	30	736	179
21	0,95	-4037	7575	-16321
31	1,45	-11997	8311	-15461
41	1,95	-19438	9047	-14242
51	2,45	-26180	9784	-12666
61	2,95	-32043	10520	-10730
71	3,45	-36848	11256	-8421
81	3,95	-40389	11993	-5670
91	4,45	-42447	12729	-2495
101	4,95	-42818	13465	1074
111	5,45	-41314	14201	5001
121	5,95	-37759	14938	9274
131	6,45	-31983	15674	13886
141	6,95	-23816	16410	18835
151	7,45	-13093	17147	24115
161	7,95	354	17883	29725
171	8,45	16649	18619	35407
181	8,95	32511	19356	26365
191	9,45	43382	20092	15944
201	9,95	49026	20828	6040
211	10,45	50312	21565	-1242
221	10,95	48484	22301	-6256
231	11,45	44583	23037	-9417
241	11,95	39446	23774	-11113
251	12,45	33726	24510	-11695
261	12,95	27908	25246	-11468
271	13,45	22338	25982	-10688
281	13,95	17242	26719	-9564
291	14,45	12756	27455	-8260
301	14,95	8938	28191	-6900
311	15,45	5796	28928	-5573
321	15,95	3297	29664	-4340
331	16,45	1387	30400	-3239
341	16,95	-5	31137	-2287
351	17,45	-957	31873	-1491
361	17,95	-1545	32609	-845
371	18,45	-1842	33346	-340
381	18,95	-1916	34082	40
391	19,45	-1825	34818	310
401	19,95	-1620	35554	485
411	20,45	-1347	36291	581
421	20,95	-1041	37027	610
431	21,45	-734	37763	580
441	21,95	-454	38500	501
451	22,45	-224	39236	376
461	22,95	-66	39972	208
471	23,45	-1	40709	-1

**Combinazione n° 2 - SLV - STR**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	37	736	218
21	0,95	-5057	9125	-20438
31	1,45	-15032	9861	-19390
41	1,95	-24373	10597	-17904
51	2,45	-32863	11334	-15982
61	2,95	-40282	12070	-13622
71	3,45	-46411	12806	-10814
81	3,95	-51011	13543	-7505
91	4,45	-53834	14279	-3708
101	4,95	-54641	15015	552
111	5,45	-53208	15752	5251
121	5,95	-49319	16488	10375
131	6,45	-42762	17224	15923
141	6,95	-33326	17961	21889
151	7,45	-20803	18697	28273
161	7,95	-4984	19433	35072
171	8,45	14310	20169	42098
181	8,95	34012	20906	34364
191	9,45	49039	21642	24692
201	9,95	59149	22378	14659
211	10,45	64152	23115	4284
221	10,95	64302	23851	-4048
231	11,45	60923	24587	-9643
241	11,95	55266	25324	-13026
251	12,45	48325	26060	-14681
261	12,95	40864	26796	-15040
271	13,45	33446	27533	-14476
281	13,95	26460	28269	-13296
291	14,45	20156	29005	-11749
301	14,95	14671	29742	-10029
311	15,45	10057	30478	-8279
321	15,95	6306	31214	-6602
331	16,45	3364	31950	-5064
341	16,95	1152	32687	-3705
351	17,45	-425	33423	-2543
361	17,95	-1465	34159	-1579
371	18,45	-2067	34896	-807
381	18,95	-2323	35632	-210



n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
391	19,45	-2317	36368	229
401	19,95	-2123	37105	531
411	20,45	-1806	37841	713
421	20,95	-1421	38577	793
431	21,45	-1017	39314	783
441	21,95	-637	40050	694
451	22,45	-317	40786	532
461	22,95	-94	41522	302
471	23,45	-1	42259	4

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	27	736	162
21	0,95	-3874	7308	-15651
31	1,45	-11518	8044	-14873
41	1,95	-18693	8781	-13772
51	2,45	-25222	9517	-12269
61	2,95	-30900	10253	-10387
71	3,45	-35553	10990	-8170
81	3,95	-39016	11726	-5629
91	4,45	-41129	12462	-2771
101	4,95	-41736	13199	396
111	5,45	-40682	13935	3869
121	5,95	-37816	14671	7642
131	6,45	-32990	15408	11711
141	6,95	-26056	16144	16078
151	7,45	-16806	16880	21002
161	7,95	-4996	17617	26297
171	8,45	9518	18353	31747
181	8,95	24112	19089	25397
191	9,45	35200	19825	18157
201	9,95	42598	20562	10602
211	10,45	46152	21298	2901
221	10,95	46184	22034	-3035
231	11,45	43705	22771	-7013
241	11,95	39608	23507	-9409
251	12,45	34604	24243	-10572
261	12,95	29238	24980	-10811
271	13,45	23911	25716	-10392
281	13,95	18900	26452	-9535
291	14,45	14382	27189	-8419
301	14,95	10455	27925	-7181
311	15,45	7154	28661	-5924
321	15,95	4473	29398	-4721
331	16,45	2372	30134	-3618
341	16,95	793	30870	-2645
351	17,45	-330	31606	-1813
361	17,95	-1069	32343	-1124
371	18,45	-1496	33079	-573
381	18,95	-1675	33815	-147
391	19,45	-1667	34552	166
401	19,95	-1526	35288	381
411	20,45	-1297	36024	510
421	20,95	-1020	36761	566
431	21,45	-729	37497	559
441	21,95	-456	38233	494
451	22,45	-227	38970	378
461	22,95	-67	39706	213
471	23,45	-1	40442	-1

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	40	736	241
21	0,95	-6123	10715	-24725
31	1,45	-18215	11452	-23565
41	1,95	-29607	12188	-21922
51	2,45	-40043	12924	-19719
61	2,95	-49238	13661	-16977
71	3,45	-56938	14397	-13743
81	3,95	-62899	15133	-10024
91	4,45	-66882	15870	-5829
101	4,95	-68650	16606	-1165
111	5,45	-67969	17342	3963
121	5,95	-64610	18079	9551
131	6,45	-58342	18815	15595
141	6,95	-48939	19551	22095
151	7,45	-36115	20287	29311
161	7,95	-19543	21024	37056
171	8,45	996	21760	45117
181	8,95	22722	22496	39713
191	9,45	40969	23233	32473
201	9,95	55525	23969	24918
211	10,45	66229	24705	17015
221	10,95	72885	25442	8681
231	11,45	75276	26178	-92
241	11,95	73313	26914	-8128
251	12,45	67974	27651	-13349
261	12,95	60565	28387	-16267

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
271	13,45	52116	29123	-17420
281	13,95	43399	29860	-17278
291	14,45	34971	30596	-16238
301	14,95	27203	31332	-14624
311	15,45	20323	32068	-12696
321	15,95	14440	32805	-10650
331	16,45	9579	33541	-8629
341	16,95	5704	34277	-6732
351	17,45	2738	35014	-5021
361	17,95	578	35750	-3532
371	18,45	-889	36486	-2276
381	18,95	-1781	37223	-1252
391	19,45	-2211	37959	-449
401	19,95	-2286	38695	152
411	20,45	-2104	39432	567
421	20,95	-1751	40168	817
431	21,45	-1308	40904	916
441	21,95	-847	41641	879
451	22,45	-433	42377	712
461	22,95	-131	43113	422
471	23,45	-1	43849	11

**Combinazione n° 5 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	23	736	138
21	0,95	-3105	6149	-12553
31	1,45	-9228	6885	-11892
41	1,95	-14951	7622	-10955
51	2,45	-20136	8358	-9741
61	2,95	-24646	9094	-8253
71	3,45	-28341	9831	-6476
81	3,95	-31065	10567	-4361
91	4,45	-32647	11303	-1918
101	4,95	-32932	12040	827
111	5,45	-31774	12776	3848
121	5,95	-29039	13512	7135
131	6,45	-24595	14248	10683
141	6,95	-18312	14985	14489
151	7,45	-10063	15721	18551
161	7,95	281	16457	22867
171	8,45	12818	17194	27249
181	8,95	24656	17930	18574
191	9,45	31890	18666	9802
201	9,95	35213	19403	3123
211	10,45	35624	20139	-1706
221	10,95	33982	20875	-4985
231	11,45	30995	21612	-7003
241	11,95	27233	22348	-8032
251	12,45	23133	23084	-8316
261	12,95	19020	23821	-8064
271	13,45	15120	24557	-7452
281	13,95	11581	25293	-6620
291	14,45	8486	26029	-5681
301	14,95	5869	26766	-4716
311	15,45	3729	27502	-3784
321	15,95	2040	28238	-2926
331	16,45	759	28975	-2165
341	16,95	-166	29711	-1512
351	17,45	-789	30447	-969
361	17,95	-1165	31184	-531
371	18,45	-1344	31920	-191
381	18,95	-1373	32656	62
391	19,45	-1293	33393	239
401	19,95	-1139	34129	353
411	20,45	-941	34865	412
421	20,95	-724	35601	426
431	21,45	-509	36338	402
441	21,95	-313	37074	344
451	22,45	-154	37810	255
461	22,95	-45	38547	139
471	23,45	0	39283	-5

**Combinazione n° 6 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	23	736	138
21	0,95	-3105	6149	-12553
31	1,45	-9228	6885	-11892
41	1,95	-14951	7622	-10955
51	2,45	-20136	8358	-9741
61	2,95	-24646	9094	-8253
71	3,45	-28341	9831	-6476
81	3,95	-31065	10567	-4361
91	4,45	-32647	11303	-1918
101	4,95	-32932	12040	827
111	5,45	-31774	12776	3848
121	5,95	-29039	13512	7135
131	6,45	-24595	14248	10683
141	6,95	-18312	14985	14489

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
151	7,45	-10063	15721	18551
161	7,95	281	16457	22867
171	8,45	12818	17194	27249
181	8,95	24656	17930	18574
191	9,45	31890	18666	9802
201	9,95	35213	19403	3123
211	10,45	35624	20139	-1706
221	10,95	33982	20875	-4985
231	11,45	30995	21612	-7003
241	11,95	27233	22348	-8032
251	12,45	23133	23084	-8316
261	12,95	19020	23821	-8064
271	13,45	15120	24557	-7452
281	13,95	11581	25293	-6620
291	14,45	8486	26029	-5681
301	14,95	5869	26766	-4716
311	15,45	3729	27502	-3784
321	15,95	2040	28238	-2926
331	16,45	759	28975	-2165
341	16,95	-166	29711	-1512
351	17,45	-789	30447	-969
361	17,95	-1165	31184	-531
371	18,45	-1344	31920	-191
381	18,95	-1373	32656	62
391	19,45	-1293	33393	239
401	19,95	-1139	34129	353
411	20,45	-941	34865	412
421	20,95	-724	35601	426
431	21,45	-509	36338	402
441	21,95	-313	37074	344
451	22,45	-154	37810	255
461	22,95	-45	38547	139
471	23,45	0	39283	-5

**Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	23	736	138
21	0,95	-3105	6149	-12553
31	1,45	-9228	6885	-11892
41	1,95	-14951	7622	-10955
51	2,45	-20136	8358	-9741
61	2,95	-24646	9094	-8253
71	3,45	-28341	9831	-6476
81	3,95	-31065	10567	-4361
91	4,45	-32647	11303	-1918
101	4,95	-32932	12040	827
111	5,45	-31774	12776	3848
121	5,95	-29039	13512	7135
131	6,45	-24595	14248	10683
141	6,95	-18312	14985	14489
151	7,45	-10063	15721	18551
161	7,95	281	16457	22867
171	8,45	12818	17194	27249
181	8,95	24656	17930	18574
191	9,45	31890	18666	9802
201	9,95	35213	19403	3123
211	10,45	35624	20139	-1706
221	10,95	33982	20875	-4985
231	11,45	30995	21612	-7003
241	11,95	27233	22348	-8032
251	12,45	23133	23084	-8316
261	12,95	19020	23821	-8064
271	13,45	15120	24557	-7452
281	13,95	11581	25293	-6620
291	14,45	8486	26029	-5681
301	14,95	5869	26766	-4716
311	15,45	3729	27502	-3784
321	15,95	2040	28238	-2926
331	16,45	759	28975	-2165
341	16,95	-166	29711	-1512
351	17,45	-789	30447	-969
361	17,95	-1165	31184	-531
371	18,45	-1344	31920	-191
381	18,95	-1373	32656	62
391	19,45	-1293	33393	239
401	19,95	-1139	34129	353
411	20,45	-941	34865	412
421	20,95	-724	35601	426
431	21,45	-509	36338	402
441	21,95	-313	37074	344
451	22,45	-154	37810	255
461	22,95	-45	38547	139
471	23,45	0	39283	-5

**Combinazione n° 8 - SLD**

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
1	0,00	0	0	0
11	0,50	28	736	168
21	0,95	-3792	7200	-15330

n°	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	T [kg]
31	1,45	-11268	7936	-14522
41	1,95	-18257	8672	-13377
51	2,45	-24589	9409	-11895
61	2,95	-30096	10145	-10077
71	3,45	-34608	10881	-7909
81	3,95	-37937	11618	-5342
91	4,45	-39884	12354	-2386
101	4,95	-40262	13090	933
111	5,45	-38895	13826	4589
121	5,95	-35618	14563	8572
131	6,45	-30269	15299	12878
141	6,95	-22687	16035	17502
151	7,45	-12714	16772	22444
161	7,95	-191	17508	27700
171	8,45	15010	18244	33083
181	8,95	29810	18981	24508
191	9,45	39909	19717	14835
201	9,95	45182	20453	5687
211	10,45	46418	21190	-1064
221	10,95	44767	21926	-5718
231	11,45	41190	22662	-8656
241	11,95	36464	23399	-10238
251	12,45	31191	24135	-10787
261	12,95	25823	24871	-10587
271	13,45	20679	25607	-9874
281	13,95	15971	26344	-8840
291	14,45	11823	27080	-7639
301	14,95	8292	27816	-6384
311	15,45	5385	28553	-5159
321	15,95	3072	29289	-4020
331	16,45	1303	30025	-3002
341	16,95	12	30762	-2122
351	17,45	-872	31498	-1386
361	17,95	-1418	32234	-788
371	18,45	-1696	32971	-320
381	18,95	-1766	33707	32
391	19,45	-1683	34443	282
401	19,95	-1496	35179	446
411	20,45	-1244	35916	535
421	20,95	-962	36652	562
431	21,45	-679	37388	535
441	21,95	-420	38125	462
451	22,45	-207	38861	346
461	22,95	-61	39597	192
471	23,45	-1	40334	-2

### Spostamenti massimi e minimi della paratia

#### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U	spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V	spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y <sub>U</sub> [m]	V [cm]	Y <sub>V</sub> [m]	
1	SLU - STR	1,2710	0,00	0,0290	0,00	MAX
		-0,0281	14,75	0,0000	0,00	MIN
2	SLV - STR	1,7382	0,00	0,0309	0,00	MAX
		-0,0380	15,10	0,0000	0,00	MIN
3	SLU - GEO	1,1838	0,00	0,0287	0,00	MAX
		-0,0256	15,05	0,0000	0,00	MIN
4	SLV - GEO	2,2034	0,00	0,0328	0,00	MAX
		-0,0456	15,85	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Rara	0,8359	1,05	0,0273	0,00	MAX
		-0,0181	14,65	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	0,8359	1,05	0,0273	0,00	MAX
		-0,0181	14,65	0,0000	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	0,8359	1,05	0,0273	0,00	MAX
		-0,0181	14,65	0,0000	0,00	MIN
8	SLD	1,1559	0,00	0,0285	0,00	MAX
		-0,0254	14,75	0,0000	0,00	MIN

### Spostamenti della paratia

#### Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
u	spostamento orizzontale espresso in [cm] positivo verso valle
v	spostamento verticale espresso in [cm] positivo verso il basso

### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,27096	0,02898
11	0,50	1,26336	0,02897
21	1,00	1,25571	0,02884
31	1,50	1,24701	0,02863
41	2,00	1,23563	0,02840
51	2,50	1,21999	0,02815

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
61	3,00	1,19869	0,02788
71	3,50	1,17051	0,02759
81	4,00	1,13446	0,02728
91	4,50	1,08982	0,02695
101	5,00	1,03620	0,02660
111	5,50	0,97357	0,02623
121	6,00	0,90227	0,02585
131	6,50	0,82312	0,02544
141	7,00	0,73739	0,02501
151	7,50	0,64686	0,02457
161	8,00	0,55387	0,02410
171	8,50	0,46132	0,02362
181	9,00	0,37264	0,02311
191	9,50	0,29105	0,02259
201	10,00	0,21871	0,02204
211	10,50	0,15674	0,02148
221	11,00	0,10536	0,02090
231	11,50	0,06415	0,02030
241	12,00	0,03226	0,01967
251	12,50	0,00860	0,01903
261	13,00	-0,00805	0,01837
271	13,50	-0,01890	0,01769
281	14,00	-0,02513	0,01699
291	14,50	-0,02780	0,01627
301	15,00	-0,02784	0,01554
311	15,50	-0,02605	0,01478
321	16,00	-0,02307	0,01400
331	16,50	-0,01944	0,01320
341	17,00	-0,01554	0,01239
351	17,50	-0,01165	0,01155
361	18,00	-0,00798	0,01070
371	18,50	-0,00463	0,00982
381	19,00	-0,00168	0,00893
391	19,50	0,00087	0,00801
401	20,00	0,00304	0,00708
411	20,50	0,00487	0,00613
421	21,00	0,00642	0,00515
431	21,50	0,00777	0,00416
441	22,00	0,00896	0,00315
451	22,50	0,01005	0,00212
461	23,00	0,01111	0,00107
471	23,50	0,01215	0,00000

**Combinazione n° 2 - SLV - STR**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,73819	0,03085
11	0,50	1,72663	0,03084
21	1,00	1,71500	0,03069
31	1,50	1,70206	0,03044
41	2,00	1,68575	0,03017
51	2,50	1,66411	0,02987
61	3,00	1,63536	0,02956
71	3,50	1,59795	0,02923
81	4,00	1,55064	0,02888
91	4,50	1,49247	0,02851
101	5,00	1,42291	0,02812
111	5,50	1,34182	0,02771
121	6,00	1,24957	0,02728
131	6,50	1,14703	0,02683
141	7,00	1,03566	0,02637
151	7,50	0,91752	0,02588
161	8,00	0,79534	0,02537
171	8,50	0,67253	0,02485
181	9,00	0,55321	0,02430
191	9,50	0,44137	0,02374
201	10,00	0,34009	0,02315
211	10,50	0,25139	0,02255
221	11,00	0,17624	0,02192
231	11,50	0,11461	0,02128
241	12,00	0,06573	0,02062
251	12,50	0,02840	0,01994
261	13,00	0,00114	0,01923
271	13,50	-0,01762	0,01851
281	14,00	-0,02944	0,01777
291	14,50	-0,03579	0,01701
301	15,00	-0,03799	0,01623
311	15,50	-0,03716	0,01543
321	16,00	-0,03428	0,01462
331	16,50	-0,03011	0,01378
341	17,00	-0,02528	0,01292
351	17,50	-0,02023	0,01204
361	18,00	-0,01529	0,01115
371	18,50	-0,01066	0,01023
381	19,00	-0,00648	0,00930
391	19,50	-0,00279	0,00834
401	20,00	0,00042	0,00737
411	20,50	0,00319	0,00637
421	21,00	0,00559	0,00536
431	21,50	0,00769	0,00433
441	22,00	0,00958	0,00327
451	22,50	0,01135	0,00220

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
461	23,00	0,01305	0,00111
471	23,50	0,01473	0,00000

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,18377	0,02866
11	0,50	1,18176	0,02865
21	1,00	1,17969	0,02853
31	1,50	1,17662	0,02832
41	2,00	1,17097	0,02810
51	2,50	1,16122	0,02785
61	3,00	1,14602	0,02759
71	3,50	1,12418	0,02731
81	4,00	1,09475	0,02700
91	4,50	1,05703	0,02668
101	5,00	1,01059	0,02634
111	5,50	0,95535	0,02598
121	6,00	0,89158	0,02560
131	6,50	0,81991	0,02520
141	7,00	0,74142	0,02478
151	7,50	0,65762	0,02434
161	8,00	0,57054	0,02388
171	8,50	0,48273	0,02340
181	9,00	0,39726	0,02291
191	9,50	0,31710	0,02239
201	10,00	0,24452	0,02185
211	10,50	0,18101	0,02130
221	11,00	0,12724	0,02072
231	11,50	0,08317	0,02013
241	12,00	0,04826	0,01951
251	12,50	0,02162	0,01888
261	13,00	0,00219	0,01822
271	13,50	-0,01116	0,01755
281	14,00	-0,01955	0,01686
291	14,50	-0,02402	0,01615
301	15,00	-0,02554	0,01542
311	15,50	-0,02490	0,01466
321	16,00	-0,02280	0,01389
331	16,50	-0,01979	0,01310
341	17,00	-0,01630	0,01230
351	17,50	-0,01267	0,01147
361	18,00	-0,00913	0,01062
371	18,50	-0,00581	0,00975
381	19,00	-0,00281	0,00886
391	19,50	-0,00017	0,00796
401	20,00	0,00213	0,00703
411	20,50	0,00410	0,00608
421	21,00	0,00581	0,00512
431	21,50	0,00731	0,00413
441	22,00	0,00866	0,00313
451	22,50	0,00992	0,00211
461	23,00	0,01114	0,00106
471	23,50	0,01234	0,00000

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	2,20341	0,03277
11	0,50	2,19793	0,03276
21	1,00	2,19236	0,03259
31	1,50	2,18522	0,03229
41	2,00	2,17399	0,03198
51	2,50	2,15627	0,03164
61	3,00	2,12988	0,03129
71	3,50	2,09292	0,03091
81	4,00	2,04378	0,03052
91	4,50	1,98126	0,03011
101	5,00	1,90456	0,02968
111	5,50	1,81335	0,02923
121	6,00	1,70784	0,02876
131	6,50	1,58880	0,02827
141	7,00	1,45764	0,02776
151	7,50	1,31640	0,02723
161	8,00	1,16791	0,02668
171	8,50	1,01574	0,02611
181	9,00	0,86427	0,02552
191	9,50	0,71797	0,02491
201	10,00	0,58063	0,02429
211	10,50	0,45524	0,02364
221	11,00	0,34399	0,02298
231	11,50	0,24818	0,02229
241	12,00	0,16824	0,02159
251	12,50	0,10367	0,02086
261	13,00	0,05333	0,02012
271	13,50	0,01562	0,01936
281	14,00	-0,01124	0,01857
291	14,50	-0,02908	0,01777
301	15,00	-0,03968	0,01695
311	15,50	-0,04466	0,01611
321	16,00	-0,04544	0,01525
331	16,50	-0,04327	0,01437

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
341	17,00	-0,03914	0,01347
351	17,50	-0,03386	0,01255
361	18,00	-0,02804	0,01161
371	18,50	-0,02212	0,01065
381	19,00	-0,01640	0,00967
391	19,50	-0,01106	0,00868
401	20,00	-0,00619	0,00766
411	20,50	-0,00180	0,00663
421	21,00	0,00215	0,00557
431	21,50	0,00575	0,00449
441	22,00	0,00907	0,00340
451	22,50	0,01223	0,00229
461	23,00	0,01530	0,00115
471	23,50	0,01834	0,00000

**Combinazione n° 5 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,83534	0,02726
11	0,50	0,83562	0,02725
21	1,00	0,83585	0,02715
31	1,50	0,83528	0,02697
41	2,00	0,83264	0,02678
51	2,50	0,82673	0,02656
61	3,00	0,81647	0,02633
71	3,50	0,80091	0,02608
81	4,00	0,77930	0,02581
91	4,50	0,75109	0,02552
101	5,00	0,71597	0,02521
111	5,50	0,67391	0,02487
121	6,00	0,62519	0,02452
131	6,50	0,57044	0,02416
141	7,00	0,51062	0,02377
151	7,50	0,44711	0,02336
161	8,00	0,38171	0,02293
171	8,50	0,31665	0,02248
181	9,00	0,25457	0,02202
191	9,50	0,19782	0,02153
201	10,00	0,14786	0,02102
211	10,50	0,10535	0,02050
221	11,00	0,07032	0,01995
231	11,50	0,04242	0,01939
241	12,00	0,02099	0,01881
251	12,50	0,00524	0,01820
261	13,00	-0,00570	0,01758
271	13,50	-0,01270	0,01694
281	14,00	-0,01656	0,01628
291	14,50	-0,01804	0,01559
301	15,00	-0,01776	0,01489
311	15,50	-0,01629	0,01417
321	16,00	-0,01406	0,01343
331	16,50	-0,01142	0,01268
341	17,00	-0,00864	0,01190
351	17,50	-0,00590	0,01110
361	18,00	-0,00333	0,01028
371	18,50	-0,00102	0,00944
381	19,00	0,00101	0,00859
391	19,50	0,00276	0,00771
401	20,00	0,00423	0,00682
411	20,50	0,00547	0,00590
421	21,00	0,00651	0,00497
431	21,50	0,00741	0,00401
441	22,00	0,00820	0,00304
451	22,50	0,00892	0,00204
461	23,00	0,00962	0,00103
471	23,50	0,01031	0,00000

**Combinazione n° 6 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,83534	0,02726
11	0,50	0,83562	0,02725
21	1,00	0,83585	0,02715
31	1,50	0,83528	0,02697
41	2,00	0,83264	0,02678
51	2,50	0,82673	0,02656
61	3,00	0,81647	0,02633
71	3,50	0,80091	0,02608
81	4,00	0,77930	0,02581
91	4,50	0,75109	0,02552
101	5,00	0,71597	0,02521
111	5,50	0,67391	0,02487
121	6,00	0,62519	0,02452
131	6,50	0,57044	0,02416
141	7,00	0,51062	0,02377
151	7,50	0,44711	0,02336
161	8,00	0,38171	0,02293
171	8,50	0,31665	0,02248
181	9,00	0,25457	0,02202
191	9,50	0,19782	0,02153
201	10,00	0,14786	0,02102
211	10,50	0,10535	0,02050

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
221	11,00	0,07032	0,01995
231	11,50	0,04242	0,01939
241	12,00	0,02099	0,01881
251	12,50	0,00524	0,01820
261	13,00	-0,00570	0,01758
271	13,50	-0,01270	0,01694
281	14,00	-0,01656	0,01628
291	14,50	-0,01804	0,01559
301	15,00	-0,01776	0,01489
311	15,50	-0,01629	0,01417
321	16,00	-0,01406	0,01343
331	16,50	-0,01142	0,01268
341	17,00	-0,00864	0,01190
351	17,50	-0,00590	0,01110
361	18,00	-0,00333	0,01028
371	18,50	-0,00102	0,00944
381	19,00	0,00101	0,00859
391	19,50	0,00276	0,00771
401	20,00	0,00423	0,00682
411	20,50	0,00547	0,00590
421	21,00	0,00651	0,00497
431	21,50	0,00741	0,00401
441	22,00	0,00820	0,00304
451	22,50	0,00892	0,00204
461	23,00	0,00962	0,00103
471	23,50	0,01031	0,00000

**Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	0,83534	0,02726
11	0,50	0,83562	0,02725
21	1,00	0,83585	0,02715
31	1,50	0,83528	0,02697
41	2,00	0,83264	0,02678
51	2,50	0,82673	0,02656
61	3,00	0,81647	0,02633
71	3,50	0,80091	0,02608
81	4,00	0,77930	0,02581
91	4,50	0,75109	0,02552
101	5,00	0,71597	0,02521
111	5,50	0,67391	0,02487
121	6,00	0,62519	0,02452
131	6,50	0,57044	0,02416
141	7,00	0,51062	0,02377
151	7,50	0,44711	0,02336
161	8,00	0,38171	0,02293
171	8,50	0,31665	0,02248
181	9,00	0,25457	0,02202
191	9,50	0,19782	0,02153
201	10,00	0,14786	0,02102
211	10,50	0,10535	0,02050
221	11,00	0,07032	0,01995
231	11,50	0,04242	0,01939
241	12,00	0,02099	0,01881
251	12,50	0,00524	0,01820
261	13,00	-0,00570	0,01758
271	13,50	-0,01270	0,01694
281	14,00	-0,01656	0,01628
291	14,50	-0,01804	0,01559
301	15,00	-0,01776	0,01489
311	15,50	-0,01629	0,01417
321	16,00	-0,01406	0,01343
331	16,50	-0,01142	0,01268
341	17,00	-0,00864	0,01190
351	17,50	-0,00590	0,01110
361	18,00	-0,00333	0,01028
371	18,50	-0,00102	0,00944
381	19,00	0,00101	0,00859
391	19,50	0,00276	0,00771
401	20,00	0,00423	0,00682
411	20,50	0,00547	0,00590
421	21,00	0,00651	0,00497
431	21,50	0,00741	0,00401
441	22,00	0,00820	0,00304
451	22,50	0,00892	0,00204
461	23,00	0,00962	0,00103
471	23,50	0,01031	0,00000

**Combinazione n° 8 - SLD**

n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
1	0,00	1,15591	0,02853
11	0,50	1,15071	0,02852
21	1,00	1,14546	0,02840
31	1,50	1,13924	0,02820
41	2,00	1,13048	0,02797
51	2,50	1,11773	0,02773
61	3,00	1,09966	0,02747
71	3,50	1,07513	0,02719
81	4,00	1,04320	0,02689
91	4,50	1,00322	0,02657



n°	Y [m]	U [cm]	V [cm]
101	5,00	0,95479	0,02623
111	5,50	0,89788	0,02588
121	6,00	0,83282	0,02550
131	6,50	0,76035	0,02510
141	7,00	0,68164	0,02468
151	7,50	0,59836	0,02425
161	8,00	0,51267	0,02379
171	8,50	0,42729	0,02332
181	9,00	0,34541	0,02282
191	9,50	0,27003	0,02231
201	10,00	0,20316	0,02178
211	10,50	0,14585	0,02122
221	11,00	0,09832	0,02065
231	11,50	0,06016	0,02006
241	12,00	0,03063	0,01945
251	12,50	0,00869	0,01881
261	13,00	-0,00675	0,01816
271	13,50	-0,01684	0,01749
281	14,00	-0,02264	0,01680
291	14,50	-0,02514	0,01610
301	15,00	-0,02521	0,01537
311	15,50	-0,02357	0,01462
321	16,00	-0,02084	0,01385
331	16,50	-0,01750	0,01306
341	17,00	-0,01390	0,01226
351	17,50	-0,01031	0,01143
361	18,00	-0,00692	0,01059
371	18,50	-0,00383	0,00972
381	19,00	-0,00110	0,00884
391	19,50	0,00126	0,00793
401	20,00	0,00327	0,00701
411	20,50	0,00496	0,00607
421	21,00	0,00640	0,00510
431	21,50	0,00765	0,00412
441	22,00	0,00875	0,00312
451	22,50	0,00977	0,00210
461	23,00	0,01075	0,00106
471	23,50	0,01171	0,00000

### Verifica a spostamento

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
Ulim	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	11,7500	1,2710
2	SLV - STR	11,7500	1,7382
3	SLU - GEO	11,7500	1,1838
4	SLV - GEO	11,7500	2,2034
5	SLE - Rara	11,7500	0,8359
6	SLE - Frequente	11,7500	0,8359
7	SLE - Quasi permanente	11,7500	0,8359
8	SLD	11,7500	1,1559

### Verifiche di corpo rigido

#### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T	Reazione tiranti espresso in [kg]
P	Reazione puntoni espresso in [kg]
V	Reazione vincoli espresso in [kg]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS <sub>RIB</sub>	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS <sub>SCO</sub>	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferiti alla testa della paratia.

La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y [kg]	R Y [kg]	W Y [kg]	T Y [kg]	P Y [kg]	V Y [kg]	C Y [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
4	SLV - GEO	95580,81 9,26	376564,30 17,20	7625,00 15,87	25596,76 0,70	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	1419539,93	2954782,72	2.082	3.897

### Stabilità globale

#### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>C</sub> ; Y <sub>C</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>V</sub> ; Y <sub>V</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>M</sub> ; Y <sub>M</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

R Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 400

n°	Tipo	X <sub>C</sub> , Y <sub>C</sub> [m]	R [m]	X <sub>V</sub> , Y <sub>V</sub> [m]	X <sub>M</sub> , Y <sub>M</sub> [m]	FS	R
3	SLU - GEO	-7,05; 21,15	45,20	-34,53; -14,74	35,93; 7,13	1.882	1.100
4	SLV - GEO	-44,65; 42,30	79,52	-88,85; -23,80	25,90; 5,61	1.668	1.200
8	SLD	-16,45; 35,25	61,01	-47,97; -16,99	37,83; 7,38	1.966	1.200

*Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo**Simbologia adottata*

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kg]

 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario) $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della strisciac coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] ( $L=b/\cos\alpha$ )u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante esprime in [kg]

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO**

Numero di strisce 52

**Caratteristiche delle strisce**

N°	W [kg]	$\alpha$ [°]	L [m]	$\phi$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	u [kg/cm <sup>2</sup> ]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	38887,16	-32.79	2,73	28.00	0,600	1,604	(0; 0)
2	46289,54	-30.84	2,67	28.00	0,600	1,746	(0; 0)
3	53211,99	-28.94	2,62	28.00	0,600	1,878	(0; 0)
4	59681,39	-27.07	2,57	28.00	0,600	2,000	(0; 0)
5	65720,81	-25.23	2,53	28.00	0,600	2,113	(0; 0)
6	71350,20	-23.41	2,50	28.00	0,600	2,216	(0; 0)
7	76586,82	-21.62	2,47	28.00	0,600	2,311	(0; 0)
8	81445,69	-19.86	2,44	28.00	0,600	2,398	(0; 0)
9	85939,83	-18.11	2,41	28.00	0,600	2,477	(0; 0)
10	90080,59	-16.38	2,39	28.00	0,600	2,548	(0; 0)
11	93877,78	-14.66	2,37	28.00	0,600	2,612	(0; 0)
12	97339,88	-12.96	2,35	28.00	0,600	2,668	(0; 0)
13	100474,17	-11.27	2,34	28.00	0,600	2,718	(0; 0)
14	103286,84	-9.59	2,33	28.00	0,600	2,760	(0; 0)
15	105783,05	-7.92	2,31	28.00	0,600	2,795	(0; 0)
16	107967,07	-6.26	2,31	28.00	0,600	2,824	(0; 0)
17	109842,26	-4.60	2,30	28.00	0,600	2,845	(0; 0)
18	111411,17	-2.94	2,30	28.00	0,600	2,861	(0; 0)
19	112675,54	-1.29	2,29	28.00	0,600	2,869	(0; 0)
20	113636,35	0.37	2,29	28.00	0,600	2,871	(0; 0)
21	114293,81	2.02	2,29	28.00	0,600	2,866	(0; 0)
22	114647,37	3.67	2,30	28.00	0,600	2,855	(0; 0)
23	114695,72	5.33	2,30	28.00	0,600	2,837	(0; 0)
24	114436,75	6.99	2,31	28.00	0,600	2,812	(0; 0)
25	113867,58	8.66	2,32	28.00	0,600	2,780	(0; 0)
26	112984,44	10.33	2,33	28.00	0,600	2,742	(0; 0)
27	111813,41	12.02	2,34	28.00	0,600	2,697	(0; 0)
28	110557,70	13.71	2,36	28.00	0,600	2,644	(0; 0)
29	108956,47	15.42	2,38	28.00	0,600	2,585	(0; 0)
30	107016,55	17.14	2,40	28.00	0,600	2,518	(0; 0)
31	104695,53	18.88	2,42	28.00	0,600	2,443	(0; 0)
32	101975,50	20.64	2,45	28.00	0,600	2,361	(0; 0)
33	98886,24	22.41	2,48	28.00	0,600	2,270	(0; 0)
34	95412,84	24.21	2,51	28.00	0,600	2,172	(0; 0)
35	91539,35	26.04	2,55	28.00	0,600	2,064	(0; 0)
36	87247,36	27.89	2,59	28.00	0,600	1,947	(0; 0)
37	75876,17	29.70	2,42	28.00	0,600	1,827	(0; 0)
38	71407,20	31.46	2,47	28.00	0,600	1,702	(0; 0)
39	67157,03	33.25	2,52	28.00	0,600	1,569	(0; 0)
40	95442,36	35.11	2,64	28.00	0,600	1,474	(0; 0)
41	90296,74	37.04	2,70	28.00	0,600	1,317	(0; 0)
42	84804,85	39.01	2,78	28.00	0,600	1,148	(0; 0)
43	79238,55	41.04	2,86	28.00	0,600	0,967	(0; 0)
44	72907,50	43.14	2,96	28.00	0,600	0,771	(0; 0)
45	64904,33	45.31	3,07	28.00	0,600	0,561	(0; 0)
46	55917,83	47.57	3,20	28.00	0,600	0,334	(0; 0)
47	46122,94	49.93	3,35	28.00	0,600	0,088	(0; 0)
48	37081,14	52.41	3,54	28.00	0,600	0,000	(6918; 2193)
49	28044,98	55.05	3,77	28.00	0,600	0,000	(0; 0)
50	17856,42	57.87	4,06	28.00	0,600	0,000	(0; 0)
51	6486,07	60.84	4,43	22.00	0,300	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]

$\Sigma W_i = 4322058,80$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 595922,91$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 2111053,91$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 788528,37$  [kg]

## Verifiche idrauliche

### Verifica al sollevamento del fondo scavo

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
$\Delta H$	Perdita di carico espressa in [m]
L	Lunghezza di filtrazione espressa in [m]
$i_E$	Gradiente idraulico di efflusso
I	Profondità di infissione espressa in [m]
$\sigma_t$	Pressione totale al piede della paratia espressa in [kg/cmq]
$u_w$	Pressione idrica al piede della paratia espressa in [kg/cmq]
FS	Coefficiente di sicurezza a sollevamento fondo scavo

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	$\Delta H$ [m]	L [m]	$i_E$	I [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]	$u_w$ [kg/cmq]	FS
1	0,50	0,00	0.00	15,50	26280	17050	1.541

## Risultati tiranti

#### Simbologia adottata

N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
$A_f$	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
$L_f$	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
$\sigma_f$	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [kg/cmq]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3	resistenza nei tre meccanismi considerati (sfaldamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto min(R1, R2, R3)/N)

n°	N [kg]	$A_f$ [cmq]	$L_f$ [m]	L [m]	$\sigma_f$ [kg/cmq]	u [cm]	R1 [kg]	R2 [kg]	R3 [kg]	FS	cmb
1	36319	4,65	18,00	25,00	7810,61	2,19574	40441	429005	1951510	1.113	4

## Verifica armatura paratia

### Verifica a flessione

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
$A_f$	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
$M_u$	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
$N_u$	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$A_f$ [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$M_u$ [kgm]	$N_u$ [kg]	FS
1	0,00	83,63	0	0	0	0	1000.000
11	0,50		40	982	48711	1197154	1000.000
21	0,95		-5383	10100	-194678	365282	36.168
31	1,45		-15996	11081	-153904	106616	9.621
41	1,95		-25917	12063	-144278	67154	5.567
51	2,45		-34906	13045	-140726	52591	4.032
61	2,95		-42724	14027	-139032	45645	3.254
71	3,45		-49131	15008	-138195	42215	2.813
81	3,95		-53852	15990	-137884	40941	2.560
91	4,45		-56596	16972	-137992	41380	2.438
101	4,95		-57091	17954	-138524	43562	2.426
111	5,45		-55085	18935	-139603	47988	2.534
121	5,95		-50345	19917	-141558	56002	2.812
131	6,45		-42644	20899	-145263	71190	3.406
141	6,95		-31755	21881	-153737	105931	4.841
151	7,45		-17457	22862	-180130	235908	10.319
161	7,95		472	23844	24106	1217641	51.067
171	8,45		22198	24826	172951	193423	7.791
181	8,95		43347	25808	149627	89083	3.452
191	9,45		57843	26789	144187	66778	2.493
201	9,95		65369	27771	142684	60617	2.183
211	10,45		67083	28753	142831	61220	2.129
221	10,95		64645	29735	144061	66263	2.228
231	11,45		59444	30716	146343	75620	2.462
241	11,95		52595	31698	149940	90366	2.851

n°	Y [m]	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]	N <sub>u</sub> [kg]	FS
251	12,45		44968	32680	155455	112975	3.457
261	12,95		37211	33662	164110	148457	4.410
271	13,45		29784	34643	174580	203066	5.862
281	13,95		22990	35625	187151	290009	8.141
291	14,45		17007	36607	198832	427965	11.691
301	14,95		11917	37588	195242	615827	16.383
311	15,45		7727	38570	167535	836228	21.681
321	15,95		4397	39552	119696	1076770	27.224
331	16,45		1850	40534	54418	1192402	29.418
341	16,95		-7	41515	-209	1237540	29.809
351	17,45		-1276	42497	-36260	1207522	28.414
361	17,95		-2060	43479	-56417	1190737	27.387
371	18,45		-2456	44461	-65373	1183280	26.614
381	18,95		-2554	45442	-66459	1182376	26.019
391	19,45		-2433	46424	-62148	1185965	25.546
401	19,95		-2160	47406	-54345	1192462	25.154
411	20,45		-1796	48388	-44558	1200612	24.812
421	20,95		-1388	49369	-34004	1209400	24.497
431	21,45		-979	50351	-23688	1217990	24.190
441	21,95		-605	51333	-14454	1225679	23.877
451	22,45		-298	52315	-7024	1231865	23.547
461	22,95		-87	53296	-2028	1236026	23.192
471	23,45		-1	54278	-18	1237699	22.803

**Combinazione n° 2 - SLV - STR**

n°	Y [m]	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]	N <sub>u</sub> [kg]	FS
1	0,00	83,63	0	0	0	0	1000.000
11	0,50		49	982	59001	1188586	1000.000
21	0,95		-6742	12166	-193402	348995	28.685
31	1,45		-20042	13148	-152263	99888	7.597
41	1,95		-32498	14130	-143072	62208	4.403
51	2,45		-43817	15112	-139646	48161	3.187
61	2,95		-53709	16093	-137983	41346	2.569
71	3,45		-61881	17075	-137128	37839	2.216
81	3,95		-68015	18057	-136754	36306	2.011
91	4,45		-71778	19039	-136745	36271	1.905
101	4,95		-72855	20020	-137087	37671	1.882
111	5,45		-70944	21002	-137852	40809	1.943
121	5,95		-65759	21984	-139254	46554	2.118
131	6,45		-57016	22966	-141833	57129	2.488
141	6,95		-44435	23947	-147256	79360	3.314
151	7,45		-27737	24929	-163809	147225	5.906
161	7,95		-6645	25911	-184091	717818	27.703
171	8,45		19079	26893	183402	258507	9.613
181	8,95		45350	27874	150455	92478	3.318
191	9,45		65386	28856	143327	63253	2.192
201	9,95		78865	29838	140901	53309	1.787
211	10,45		85536	30820	140222	50524	1.639
221	10,95		85735	31801	140621	52160	1.640
231	11,45		81231	32783	141863	57253	1.746
241	11,95		73687	33765	143992	65980	1.954
251	12,45		64433	34747	147270	79418	2.286
261	12,95		54486	35728	152250	99836	2.794
271	13,45		44595	36710	160031	131736	3.589
281	13,95		35280	37692	171166	182866	4.852
291	14,45		26875	38674	184180	265042	6.853
301	14,95		19561	39655	197414	400210	10.092
311	15,45		13410	40637	196987	596955	14.690
321	15,95		8408	41619	168164	832421	20.001
331	16,45		4485	42601	115176	1093977	25.680
341	16,95		1536	43582	42367	1202436	27.590
351	17,45		-566	44564	-15563	1224756	27.483
361	17,95		-1953	45546	-51248	1195042	26.238
371	18,45		-2756	46528	-69865	1179539	25.351
381	18,95		-3097	47509	-76538	1173983	24.711
391	19,45		-3089	48491	-74882	1175362	24.239
401	19,95		-2831	49473	-67601	1181425	23.880
411	20,45		-2408	50455	-56811	1190409	23.594
421	20,95		-1895	51436	-44243	1200874	23.347
431	21,45		-1357	52418	-31356	1211605	23.114
441	21,95		-849	53400	-19418	1221545	22.875
451	22,45		-423	54382	-9557	1229756	22.613
461	22,95		-125	55363	-2789	1235392	22.314
471	23,45		-1	56345	-24	1237694	21.966

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]	N <sub>u</sub> [kg]	FS
1	0,00	83,63	0	0	0	0	1000.000
11	0,50		36	982	44190	1200919	1000.000
21	0,95		-5165	9744	-194863	367646	37.730
31	1,45		-15357	10726	-154161	107671	10.038
41	1,95		-24924	11708	-144449	67854	5.796
51	2,45		-33630	12689	-140863	53151	4.189
61	2,95		-41200	13671	-139162	46177	3.378
71	3,45		-47404	14653	-138328	42758	2.918
81	3,95		-52022	15635	-138016	41480	2.653
91	4,45		-54839	16616	-138105	41847	2.518
101	4,95		-55648	17598	-138589	43828	2.490
111	5,45		-54242	18580	-139558	47804	2.573
121	5,95		-50422	19562	-141266	54806	2.802

n°	Y [m]	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]	N <sub>u</sub> [kg]	FS
131	6,45		-43987	20543	-144341	67412	3.281
141	6,95		-34741	21525	-150669	93353	4.337
151	7,45		-22408	22507	-168938	169681	7.539
161	7,95		-6661	23489	-189955	669852	28.518
171	8,45		12690	24470	195611	377201	15.415
181	8,95		32149	25452	158508	125490	4.930
191	9,45		46934	26434	148267	83507	3.159
201	9,95		56798	27416	144966	69974	2.552
211	10,45		61536	28397	144121	66508	2.342
221	10,95		61579	29379	144742	69056	2.351
231	11,45		58274	30361	146518	76337	2.514
241	11,95		52811	31343	149547	88755	2.832
251	12,45		46139	32324	154259	108073	3.343
261	12,95		38984	33306	161568	138035	4.144
271	13,45		31881	34288	171419	184358	5.377
281	13,95		25200	35270	183141	256321	7.267
291	14,45		19177	36251	194930	368496	10.165
301	14,95		13940	37233	199849	533789	14.336
311	15,45		9539	38215	182477	731019	19.129
321	15,95		5964	39197	145851	958624	24.457
331	16,45		3162	40178	91419	1161592	28.911
341	16,95		1058	41160	31144	1211781	29.441
351	17,45		-440	42142	-12799	1227057	29.117
361	17,95		-1426	43124	-39820	1204557	27.933
371	18,45		-1994	44105	-53927	1192810	27.045
381	18,95		-2233	45087	-58874	1188691	26.364
391	19,45		-2223	46069	-57415	1189906	25.829
401	19,95		-2034	47051	-51652	1194705	25.392
411	20,45		-1729	48032	-43249	1201702	25.019
421	20,95		-1360	49014	-33556	1209773	24.682
431	21,45		-973	49996	-23695	1217984	24.362
441	21,95		-608	50978	-14625	1225536	24.041
451	22,45		-303	51959	-7177	1231738	23.706
461	22,95		-90	52941	-2090	1235974	23.346
471	23,45		-1	53923	-18	1237699	22.953

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]	N <sub>u</sub> [kg]	FS
1	0,00	83,63	0	0	0	0	1000.000
11	0,50		54	982	65005	1183586	1000.000
21	0,95		-8164	14287	-192447	336805	23.574
31	1,45		-24287	15269	-151064	94973	6.220
41	1,95		-39476	16251	-142174	58528	3.602
51	2,45		-53391	17233	-138828	44808	2.600
61	2,95		-65650	18214	-137182	38060	2.090
71	3,45		-75917	19196	-136305	34465	1.795
81	3,95		-83866	20178	-135872	32690	1.620
91	4,45		-89176	21160	-135755	32212	1.522
101	4,95		-91533	22141	-135918	32878	1.485
111	5,45		-90626	23123	-136386	34799	1.505
121	5,95		-86147	24105	-137267	38409	1.593
131	6,45		-77790	25086	-138818	44768	1.785
141	6,95		-65252	26068	-141707	56612	2.172
151	7,45		-48153	27050	-148206	83255	3.078
161	7,95		-26058	28032	-171428	184415	6.579
171	8,45		1328	29013	54558	1192285	41.094
181	8,95		30296	29995	168447	166775	5.560
191	9,45		54625	30977	148429	84172	2.717
201	9,95		74033	31959	142950	61709	1.931
211	10,45		88305	32940	140700	52486	1.593
221	10,95		97181	33922	139801	48800	1.439
231	11,45		100369	34904	139753	48600	1.392
241	11,95		97750	35886	140477	51572	1.437
251	12,45		90631	36867	141986	57758	1.567
261	12,95		80754	37849	144408	67684	1.788
271	13,45		69488	38831	148083	82751	2.131
281	13,95		57866	39813	153691	105742	2.656
291	14,45		46628	40794	162597	142255	3.487
301	14,95		36271	41776	174163	200596	4.802
311	15,45		27097	42758	187930	296545	6.935
321	15,95		19253	43740	199577	453408	10.366
331	16,45		12772	44721	190360	666545	14.904
341	16,95		7606	45703	153217	920686	20.145
351	17,45		3651	46685	90871	1162048	24.891
361	17,95		771	47667	19753	1221266	25.621
371	18,45		-1186	48648	-29563	1213098	24.936
381	18,95		-2375	49630	-56957	1190287	23.983
391	19,45		-2949	50612	-68770	1180451	23.324
401	19,95		-3049	51594	-69703	1179674	22.865
411	20,45		-2805	52575	-63220	1185073	22.540
421	20,95		-2335	53557	-52063	1194362	22.301
431	21,45		-1744	54539	-38550	1205615	22.106
441	21,95		-1129	55521	-24742	1217112	21.922
451	22,45		-578	56502	-12547	1227267	21.721
461	22,95		-175	57484	-3755	1234588	21.477
471	23,45		-2	58466	-34	1237686	21.169

**Verifica a taglio****Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V <sub>Rd</sub> / V <sub>Ed</sub> )
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ      inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 85,36 cm

**Combinazione n° 1 - SLU - STR**

n°	Y [m]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
1	0,00	2,26	15,00	0	111494	1000.000	2,50
11	0,50			239	111494	467.226	2,50
21	0,95			-21761	111494	5.123	2,50
31	1,45			-20615	111494	5.408	2,50
41	1,95			-18990	111494	5.871	2,50
51	2,45			-16887	111494	6.602	2,50
61	2,95			-14307	111494	7.793	2,50
71	3,45			-11228	111494	9.930	2,50
81	3,95			-7560	111494	14.747	2,50
91	4,45			-3326	111494	33.518	2,50
101	4,95			1431	111494	77.887	2,50
111	5,45			6668	111494	16.720	2,50
121	5,95			12365	111494	9.017	2,50
131	6,45			18515	111494	6.022	2,50
141	6,95			25113	111494	4.440	2,50
151	7,45			32154	111494	3.468	2,50
161	7,95			39634	111494	2.813	2,50
171	8,45			47209	111494	2.362	2,50
181	8,95			35153	111494	3.172	2,50
191	9,45			21259	111494	5.245	2,50
201	9,95			8053	111494	13.845	2,50
211	10,45			-1656	111494	67.318	2,50
221	10,95			-8342	111494	13.366	2,50
231	11,45			-12556	111494	8.880	2,50
241	11,95			-14817	111494	7.525	2,50
251	12,45			-15593	111494	7.150	2,50
261	12,95			-15290	111494	7.292	2,50
271	13,45			-14250	111494	7.824	2,50
281	13,95			-12752	111494	8.743	2,50
291	14,45			-11013	111494	10.124	2,50
301	14,95			-9199	111494	12.120	2,50
311	15,45			-7431	111494	15.005	2,50
321	15,95			-5787	111494	19.266	2,50
331	16,45			-4318	111494	25.819	2,50
341	16,95			-3050	111494	36.560	2,50
351	17,45			-1988	111494	56.087	2,50
361	17,95			-1127	111494	98.911	2,50
371	18,45			-453	111494	245.980	2,50
381	18,95			53	111494	1000.000	2,50
391	19,45			413	111494	269.998	2,50
401	19,95			647	111494	172.281	2,50
411	20,45			775	111494	143.877	2,50
421	20,95			813	111494	137.191	2,50
431	21,45			774	111494	144.112	2,50
441	21,95			668	111494	167.007	2,50
451	22,45			501	111494	222.538	2,50
461	22,95			278	111494	401.692	2,50
471	23,45			-1	111494	1000.000	2,50

**Combinazione n° 2 - SLV - STR**

n°	Y [m]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
1	0,00	2,26	15,00	0	111494	1000.000	2,50
11	0,50			291	111494	383.068	2,50
21	0,95			-27251	111494	4.091	2,50
31	1,45			-25853	111494	4.313	2,50
41	1,95			-23872	111494	4.670	2,50
51	2,45			-21309	111494	5.232	2,50
61	2,95			-18163	111494	6.139	2,50
71	3,45			-14419	111494	7.733	2,50
81	3,95			-10007	111494	11.142	2,50
91	4,45			-4944	111494	22.551	2,50
101	4,95			737	111494	151.361	2,50
111	5,45			7001	111494	15.926	2,50
121	5,95			13834	111494	8.060	2,50
131	6,45			21230	111494	5.252	2,50
141	6,95			29186	111494	3.820	2,50
151	7,45			37697	111494	2.958	2,50
161	7,95			46762	111494	2.384	2,50
171	8,45			56131	111494	1.986	2,50
181	8,95			45819	111494	2.433	2,50
191	9,45			32922	111494	3.387	2,50
201	9,95			19545	111494	5.704	2,50
211	10,45			5713	111494	19.517	2,50
221	10,95			-5398	111494	20.656	2,50

n°	Y [m]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
231	11,45			-12858	111494	8.671	2,50
241	11,95			-17368	111494	6.420	2,50
251	12,45			-19574	111494	5.696	2,50
261	12,95			-20054	111494	5.560	2,50
271	13,45			-19301	111494	5.777	2,50
281	13,95			-17728	111494	6.289	2,50
291	14,45			-15666	111494	7.117	2,50
301	14,95			-13372	111494	8.338	2,50
311	15,45			-11039	111494	10.100	2,50
321	15,95			-8803	111494	12.666	2,50
331	16,45			-6752	111494	16.512	2,50
341	16,95			-4940	111494	22.570	2,50
351	17,45			-3390	111494	32.889	2,50
361	17,95			-2106	111494	52.947	2,50
371	18,45			-1076	111494	103.623	2,50
381	18,95			-280	111494	397.489	2,50
391	19,45			305	111494	365.148	2,50
401	19,95			708	111494	157.585	2,50
411	20,45			951	111494	117.265	2,50
421	20,95			1057	111494	105.484	2,50
431	21,45			1044	111494	106.803	2,50
441	21,95			925	111494	120.526	2,50
451	22,45			709	111494	157.157	2,50
461	22,95			402	111494	277.186	2,50
471	23,45			6	111494	1000.000	2,50

**Combinazione n° 3 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
1	0,00	2,26	15,00	0	111494	1000.000	2,50
11	0,50			216	111494	516.733	2,50
21	0,95			-20868	111494	5.343	2,50
31	1,45			-19831	111494	5.622	2,50
41	1,95			-18363	111494	6.072	2,50
51	2,45			-16358	111494	6.816	2,50
61	2,95			-13849	111494	8.051	2,50
71	3,45			-10894	111494	10.235	2,50
81	3,95			-7506	111494	14.855	2,50
91	4,45			-3695	111494	30.172	2,50
101	4,95			529	111494	210.953	2,50
111	5,45			5159	111494	21.613	2,50
121	5,95			10189	111494	10.942	2,50
131	6,45			15615	111494	7.140	2,50
141	6,95			21438	111494	5.201	2,50
151	7,45			28003	111494	3.981	2,50
161	7,95			35062	111494	3.180	2,50
171	8,45			42329	111494	2.634	2,50
181	8,95			33862	111494	3.293	2,50
191	9,45			24209	111494	4.605	2,50
201	9,95			14136	111494	7.887	2,50
211	10,45			3868	111494	28.828	2,50
221	10,95			-4047	111494	27.552	2,50
231	11,45			-9350	111494	11.924	2,50
241	11,95			-12546	111494	8.887	2,50
251	12,45			-14096	111494	7.910	2,50
261	12,95			-14415	111494	7.735	2,50
271	13,45			-13856	111494	8.047	2,50
281	13,95			-12714	111494	8.770	2,50
291	14,45			-11225	111494	9.932	2,50
301	14,95			-9575	111494	11.644	2,50
311	15,45			-7899	111494	14.115	2,50
321	15,95			-6294	111494	17.714	2,50
331	16,45			-4824	111494	23.111	2,50
341	16,95			-3526	111494	31.616	2,50
351	17,45			-2417	111494	46.121	2,50
361	17,95			-1499	111494	74.371	2,50
371	18,45			-763	111494	146.034	2,50
381	18,95			-196	111494	569.542	2,50
391	19,45			222	111494	502.584	2,50
401	19,95			508	111494	219.463	2,50
411	20,45			681	111494	163.816	2,50
421	20,95			755	111494	147.629	2,50
431	21,45			745	111494	149.711	2,50
441	21,95			659	111494	169.259	2,50
451	22,45			504	111494	221.350	2,50
461	22,95			283	111494	393.462	2,50
471	23,45			-1	111494	1000.000	2,50

**Combinazione n° 4 - SLV - GEO**

n°	Y [m]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
1	0,00	2,26	15,00	0	111494	1000.000	2,50
11	0,50			322	111494	346.272	2,50
21	0,95			-32966	111494	3.382	2,50
31	1,45			-31420	111494	3.548	2,50
41	1,95			-29230	111494	3.814	2,50
51	2,45			-26292	111494	4.241	2,50
61	2,95			-22637	111494	4.925	2,50
71	3,45			-18323	111494	6.085	2,50
81	3,95			-13365	111494	8.342	2,50
91	4,45			-7772	111494	14.345	2,50
101	4,95			-1554	111494	71.766	2,50

n°	Y [m]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
111	5,45			5284	111494	21.100	2,50
121	5,95			12735	111494	8.755	2,50
131	6,45			20793	111494	5.362	2,50
141	6,95			29461	111494	3.785	2,50
151	7,45			39082	111494	2.853	2,50
161	7,95			49408	111494	2.257	2,50
171	8,45			60156	111494	1.853	2,50
181	8,95			52951	111494	2.106	2,50
191	9,45			43297	111494	2.575	2,50
201	9,95			33224	111494	3.356	2,50
211	10,45			22687	111494	4.915	2,50
221	10,95			11575	111494	9.632	2,50
231	11,45			-122	111494	910.666	2,50
241	11,95			-10838	111494	10.287	2,50
251	12,45			-17798	111494	6.264	2,50
261	12,95			-21689	111494	5.140	2,50
271	13,45			-23227	111494	4.800	2,50
281	13,95			-23038	111494	4.840	2,50
291	14,45			-21650	111494	5.150	2,50
301	14,95			-19499	111494	5.718	2,50
311	15,45			-16929	111494	6.586	2,50
321	15,95			-14200	111494	7.852	2,50
331	16,45			-11505	111494	9.691	2,50
341	16,95			-8976	111494	12.421	2,50
351	17,45			-6695	111494	16.653	2,50
361	17,95			-4709	111494	23.676	2,50
371	18,45			-3035	111494	36.740	2,50
381	18,95			-1669	111494	66.784	2,50
391	19,45			-598	111494	186.430	2,50
401	19,95			202	111494	551.398	2,50
411	20,45			756	111494	147.383	2,50
421	20,95			1089	111494	102.354	2,50
431	21,45			1222	111494	91.240	2,50
441	21,95			1171	111494	95.175	2,50
451	22,45			950	111494	117.423	2,50
461	22,95			563	111494	198.010	2,50
471	23,45			15	111494	1000.000	2,50

**Verifica tensioni****Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura espressa in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

**Combinazione n° 5 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]
1	0,00	83,63	0,00	0,00
11	0,50		0,13	1,95
21	0,95		5,63	85,37
31	1,45		17,13	426,23
41	1,95		27,76	750,47
51	2,45		37,36	1043,63
61	2,95		45,72	1297,07
71	3,45		52,56	1502,47
81	3,95		57,61	1650,46
91	4,45		60,54	1731,09
101	4,95		61,08	1735,09
111	5,45		58,95	1653,95
121	5,95		53,90	1479,86
131	6,45		45,67	1205,35
141	6,95		33,98	823,87
151	7,45		18,44	335,29
161	7,95		2,71	40,22
171	8,45		23,61	469,53
181	8,95		45,78	1146,67
191	9,45		59,22	1559,62
201	9,95		65,39	1742,71
211	10,45		66,15	1754,35
221	10,95		63,10	1645,14
231	11,45		57,55	1457,12
241	11,95		50,54	1224,14
251	12,45		42,86	972,64
261	12,95		35,10	722,81
271	13,45		27,67	490,19
281	13,95		20,86	288,25
291	14,45		15,01	205,11
301	14,95		10,66	148,92
311	15,45		8,06	114,49
321	15,95		6,34	91,60
331	16,45		5,06	74,63
341	16,95		4,53	67,65
351	17,45		5,31	78,31
361	17,95		5,83	85,37
371	18,45		6,13	89,59
381	18,95		6,27	91,63
391	19,45		6,29	92,08
401	19,95		6,23	91,47



n°	Y [m]	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]
411	20,45		6,12	90,21
421	20,95		5,99	88,68
431	21,45		5,87	87,17
441	21,95		5,77	85,95
451	22,45		5,70	85,26
461	22,95		5,69	85,29
471	23,45		5,75	86,26

**Combinazione n° 6 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]
1	0,00	83,63	0,00	0,00
11	0,50		0,13	1,95
21	0,95		5,63	85,37
31	1,45		17,13	426,23
41	1,95		27,76	750,47
51	2,45		37,36	1043,63
61	2,95		45,72	1297,07
71	3,45		52,56	1502,47
81	3,95		57,61	1650,46
91	4,45		60,54	1731,09
101	4,95		61,08	1735,09
111	5,45		58,95	1653,95
121	5,95		53,90	1479,86
131	6,45		45,67	1205,35
141	6,95		33,98	823,87
151	7,45		18,44	335,29
161	7,95		2,71	40,22
171	8,45		23,61	469,53
181	8,95		45,78	1146,67
191	9,45		59,22	1559,62
201	9,95		65,39	1742,71
211	10,45		66,15	1754,35
221	10,95		63,10	1645,14
231	11,45		57,55	1457,12
241	11,95		50,54	1224,14
251	12,45		42,86	972,64
261	12,95		35,10	722,81
271	13,45		27,67	490,19
281	13,95		20,86	288,25
291	14,45		15,01	205,11
301	14,95		10,66	148,92
311	15,45		8,06	114,49
321	15,95		6,34	91,60
331	16,45		5,06	74,63
341	16,95		4,53	67,65
351	17,45		5,31	78,31
361	17,95		5,83	85,37
371	18,45		6,13	89,59
381	18,95		6,27	91,63
391	19,45		6,29	92,08
401	19,95		6,23	91,47
411	20,45		6,12	90,21
421	20,95		5,99	88,68
431	21,45		5,87	87,17
441	21,95		5,77	85,95
451	22,45		5,70	85,26
461	22,95		5,69	85,29
471	23,45		5,75	86,26

**Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]
1	0,00	83,63	0,00	0,00
11	0,50		0,13	1,95
21	0,95		5,63	85,37
31	1,45		17,13	426,23
41	1,95		27,76	750,47
51	2,45		37,36	1043,63
61	2,95		45,72	1297,07
71	3,45		52,56	1502,47
81	3,95		57,61	1650,46
91	4,45		60,54	1731,09
101	4,95		61,08	1735,09
111	5,45		58,95	1653,95
121	5,95		53,90	1479,86
131	6,45		45,67	1205,35
141	6,95		33,98	823,87
151	7,45		18,44	335,29
161	7,95		2,71	40,22
171	8,45		23,61	469,53
181	8,95		45,78	1146,67
191	9,45		59,22	1559,62
201	9,95		65,39	1742,71
211	10,45		66,15	1754,35
221	10,95		63,10	1645,14
231	11,45		57,55	1457,12
241	11,95		50,54	1224,14
251	12,45		42,86	972,64
261	12,95		35,10	722,81
271	13,45		27,67	490,19

n°	Y [m]	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]
281	13,95		20,86	288,25
291	14,45		15,01	205,11
301	14,95		10,66	148,92
311	15,45		8,06	114,49
321	15,95		6,34	91,60
331	16,45		5,06	74,63
341	16,95		4,53	67,65
351	17,45		5,31	78,31
361	17,95		5,83	85,37
371	18,45		6,13	89,59
381	18,95		6,27	91,63
391	19,45		6,29	92,08
401	19,95		6,23	91,47
411	20,45		6,12	90,21
421	20,95		5,99	88,68
431	21,45		5,87	87,17
441	21,95		5,77	85,95
451	22,45		5,70	85,26
461	22,95		5,69	85,29
471	23,45		5,75	86,26

**Combinazione n° 8 - SLD**

n°	Y [m]	A <sub>f</sub> [cmq]	σ <sub>c</sub> [kg/cmq]	σ <sub>f</sub> [kg/cmq]
1	0,00	83,63	0,00	0,00
11	0,50		0,14	2,03
21	0,95		6,89	108,38
31	1,45		20,92	528,42
41	1,95		33,89	927,35
51	2,45		45,62	1288,24
61	2,95		55,81	1600,59
71	3,45		64,16	1854,26
81	3,95		70,32	2038,06
91	4,45		73,94	2140,22
101	4,95		74,65	2149,68
111	5,45		72,14	2056,12
121	5,95		66,09	1849,88
131	6,45		56,20	1521,65
141	6,95		42,12	1062,89
151	7,45		23,43	470,02
161	7,95		2,77	41,21
171	8,45		27,72	579,09
181	8,95		55,36	1431,84
191	9,45		74,09	2014,06
201	9,95		83,86	2312,37
211	10,45		86,16	2372,59
221	10,95		83,11	2262,53
231	11,45		76,48	2039,11
241	11,95		67,71	1748,38
251	12,45		57,90	1426,35
261	12,95		47,86	1100,30
271	13,45		38,17	790,42
281	13,95		29,20	511,98
291	14,45		21,23	285,08
301	14,95		14,65	201,29
311	15,45		10,16	142,78
321	15,95		7,61	108,88
331	16,45		5,80	84,83
341	16,95		4,52	67,71
351	17,45		5,55	81,81
361	17,95		6,25	91,36
371	18,45		6,66	97,00
381	18,95		6,84	99,63
391	19,45		6,86	100,05
401	19,95		6,77	98,95
411	20,45		6,60	96,91
421	20,95		6,41	94,43
431	21,45		6,21	91,94
441	21,95		6,03	89,80
451	22,45		5,91	88,33
461	22,95		5,86	87,83
471	23,45		5,90	88,57

**Verifica fessurazione****Simbologia adottata**

Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Oggetto	Muro/Paratia
Y	Ordinata sezione, espresso in [m]
M	Momento agente, espresso in [kgm]
M <sub>f</sub>	Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]
s	Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]
ε <sub>sm</sub>	Deformazione nelle fessure, espressa in [%]
W <sub>lim</sub>	Apertura limite fessure, espressa in [mm]
W <sub>k</sub>	Ampiezza fessure, espressa in [mm]

**Combinazione n° 6 - SLE - Frequente**

N°	Y [m]	M [kgm]	M <sub>f</sub> [kgm]	s [mm]	ε <sub>sm</sub> [%]	W <sub>lim</sub> [mm]	W <sub>k</sub> [mm]
1	0,00	0	0	0,000	0,0000	0,400	0,000

N°	Y [m]	M [kgm]	Mf [kgm]	s [mm]	$\epsilon_{sm}$ [%]	W <sub>lim</sub> [mm]	W <sub>k</sub> [mm]
11	0,50	31	38316	0,000	0.0000	0,400	0,000
21	0,95	-4140	-39288	0,000	0.0000	0,400	0,000
31	1,45	-12304	-39421	0,000	0.0000	0,400	0,000
41	1,95	-19934	-39551	0,000	0.0000	0,400	0,000
51	2,45	-26848	-39684	0,000	0.0000	0,400	0,000
61	2,95	-32861	-39816	0,000	0.0000	0,400	0,000
71	3,45	-37788	-39949	0,000	0.0000	0,400	0,000
81	3,95	-41419	-40082	205,614	0.0472	0,400	0,165
91	4,45	-43529	-40213	205,161	0.0510	0,400	0,178
101	4,95	-43909	-40346	204,710	0.0512	0,400	0,178
111	5,45	-42365	-40477	204,260	0.0475	0,400	0,165
121	5,95	-38718	-40609	0,000	0.0000	0,400	0,000
131	6,45	-32793	-40743	0,000	0.0000	0,400	0,000
141	6,95	-24417	-40874	0,000	0.0000	0,400	0,000
151	7,45	-13417	-41007	0,000	0.0000	0,400	0,000
161	7,95	375	41139	0,000	0.0000	0,400	0,000
171	8,45	17091	41270	0,000	0.0000	0,400	0,000
181	8,95	32874	41403	0,000	0.0000	0,400	0,000
191	9,45	42521	41535	200,700	0.0446	0,400	0,152
201	9,95	46950	41668	200,259	0.0526	0,400	0,179
211	10,45	47499	41801	199,820	0.0533	0,400	0,181
221	10,95	45309	41932	199,381	0.0482	0,400	0,163
231	11,45	41327	42065	0,000	0.0000	0,400	0,000
241	11,95	36311	42197	0,000	0.0000	0,400	0,000
251	12,45	30844	42328	0,000	0.0000	0,400	0,000
261	12,95	25359	42461	0,000	0.0000	0,400	0,000
271	13,45	20160	42593	0,000	0.0000	0,400	0,000
281	13,95	15441	42726	0,000	0.0000	0,400	0,000
291	14,45	11314	42857	0,000	0.0000	0,400	0,000
301	14,95	7825	42989	0,000	0.0000	0,400	0,000
311	15,45	4972	43121	0,000	0.0000	0,400	0,000
321	15,95	2720	43255	0,000	0.0000	0,400	0,000
331	16,45	1011	43386	0,000	0.0000	0,400	0,000
341	16,95	-222	-43519	0,000	0.0000	0,400	0,000
351	17,45	-1052	-43650	0,000	0.0000	0,400	0,000
361	17,95	-1553	-43784	0,000	0.0000	0,400	0,000
371	18,45	-1792	-43915	0,000	0.0000	0,400	0,000
381	18,95	-1831	-44048	0,000	0.0000	0,400	0,000
391	19,45	-1724	-44179	0,000	0.0000	0,400	0,000
401	19,95	-1519	-44312	0,000	0.0000	0,400	0,000
411	20,45	-1255	-44444	0,000	0.0000	0,400	0,000
421	20,95	-965	-44577	0,000	0.0000	0,400	0,000
431	21,45	-678	-44709	0,000	0.0000	0,400	0,000
441	21,95	-418	-44840	0,000	0.0000	0,400	0,000
451	22,45	-205	-44973	0,000	0.0000	0,400	0,000
461	22,95	-60	-45105	0,000	0.0000	0,400	0,000
471	23,45	-1	-45237	0,000	0.0000	0,400	0,000

**Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente**

N°	Y [m]	M [kgm]	Mf [kgm]	s [mm]	$\epsilon_{sm}$ [%]	W <sub>lim</sub> [mm]	W <sub>k</sub> [mm]
1	0,00	0	0	0,000	0.0000	0,300	0,000
11	0,50	31	38316	0,000	0.0000	0,300	0,000
21	0,95	-4140	-39288	0,000	0.0000	0,300	0,000
31	1,45	-12304	-39421	0,000	0.0000	0,300	0,000
41	1,95	-19934	-39551	0,000	0.0000	0,300	0,000
51	2,45	-26848	-39684	0,000	0.0000	0,300	0,000
61	2,95	-32861	-39816	0,000	0.0000	0,300	0,000
71	3,45	-37788	-39949	0,000	0.0000	0,300	0,000
81	3,95	-41419	-40082	205,614	0.0472	0,300	0,165
91	4,45	-43529	-40213	205,161	0.0510	0,300	0,178
101	4,95	-43909	-40346	204,710	0.0512	0,300	0,178
111	5,45	-42365	-40477	204,260	0.0475	0,300	0,165
121	5,95	-38718	-40609	0,000	0.0000	0,300	0,000
131	6,45	-32793	-40743	0,000	0.0000	0,300	0,000
141	6,95	-24417	-40874	0,000	0.0000	0,300	0,000
151	7,45	-13417	-41007	0,000	0.0000	0,300	0,000
161	7,95	375	41139	0,000	0.0000	0,300	0,000
171	8,45	17091	41270	0,000	0.0000	0,300	0,000
181	8,95	32874	41403	0,000	0.0000	0,300	0,000
191	9,45	42521	41535	200,700	0.0446	0,300	0,152
201	9,95	46950	41668	200,259	0.0526	0,300	0,179
211	10,45	47499	41801	199,820	0.0533	0,300	0,181
221	10,95	45309	41932	199,381	0.0482	0,300	0,163
231	11,45	41327	42065	0,000	0.0000	0,300	0,000
241	11,95	36311	42197	0,000	0.0000	0,300	0,000
251	12,45	30844	42328	0,000	0.0000	0,300	0,000
261	12,95	25359	42461	0,000	0.0000	0,300	0,000
271	13,45	20160	42593	0,000	0.0000	0,300	0,000
281	13,95	15441	42726	0,000	0.0000	0,300	0,000
291	14,45	11314	42857	0,000	0.0000	0,300	0,000
301	14,95	7825	42989	0,000	0.0000	0,300	0,000
311	15,45	4972	43121	0,000	0.0000	0,300	0,000
321	15,95	2720	43255	0,000	0.0000	0,300	0,000
331	16,45	1011	43386	0,000	0.0000	0,300	0,000
341	16,95	-222	-43519	0,000	0.0000	0,300	0,000
351	17,45	-1052	-43650	0,000	0.0000	0,300	0,000
361	17,95	-1553	-43784	0,000	0.0000	0,300	0,000
371	18,45	-1792	-43915	0,000	0.0000	0,300	0,000
381	18,95	-1831	-44048	0,000	0.0000	0,300	0,000
391	19,45	-1724	-44179	0,000	0.0000	0,300	0,000
401	19,95	-1519	-44312	0,000	0.0000	0,300	0,000

N°	Y [m]	M [kgm]	Mf [kgm]	S [mm]	$\epsilon_{sm}$ [%]	W <sub>lim</sub> [mm]	W <sub>k</sub> [mm]
411	20,45	-1255	-44444	0,000	0.0000	0,300	0,000
421	20,95	-965	-44577	0,000	0.0000	0,300	0,000
431	21,45	-678	-44709	0,000	0.0000	0,300	0,000
441	21,95	-418	-44840	0,000	0.0000	0,300	0,000
451	22,45	-205	-44973	0,000	0.0000	0,300	0,000
461	22,95	-60	-45105	0,000	0.0000	0,300	0,000
471	23,45	-1	-45237	0,000	0.0000	0,300	0,000

**Combinazione n° 8 - SLD**

N°	Y [m]	M [kgm]	Mf [kgm]	S [mm]	$\epsilon_{sm}$ [%]	W <sub>lim</sub> [mm]	W <sub>k</sub> [mm]
1	0,00	0	0	0,000	0.0000	0,300	0,000
11	0,50	38	38315	0,000	0.0000	0,300	0,000
21	0,95	-5056	-39478	0,000	0.0000	0,300	0,000
31	1,45	-15025	-39609	0,000	0.0000	0,300	0,000
41	1,95	-24343	-39741	0,000	0.0000	0,300	0,000
51	2,45	-32785	-39873	0,000	0.0000	0,300	0,000
61	2,95	-40127	-40006	205,873	0.0457	0,300	0,160
71	3,45	-46144	-40137	205,419	0.0568	0,300	0,198
81	3,95	-50583	-40270	204,968	0.0656	0,300	0,229
91	4,45	-53179	-40402	204,518	0.0706	0,300	0,245
101	4,95	-53683	-40535	204,069	0.0711	0,300	0,247
111	5,45	-51860	-40666	203,620	0.0668	0,300	0,231
121	5,95	-47491	-40799	203,173	0.0571	0,300	0,197
131	6,45	-40358	-40931	0,000	0.0000	0,300	0,000
141	6,95	-30249	-41062	0,000	0.0000	0,300	0,000
151	7,45	-16951	-41195	0,000	0.0000	0,300	0,000
161	7,95	-254	-41328	0,000	0.0000	0,300	0,000
171	8,45	20014	41459	0,000	0.0000	0,300	0,000
181	8,95	39746	41592	0,000	0.0000	0,300	0,000
191	9,45	53211	41725	200,072	0.0656	0,300	0,223
201	9,95	60243	41855	199,632	0.0799	0,300	0,271
211	10,45	61891	41988	199,195	0.0828	0,300	0,281
221	10,95	59689	42121	198,758	0.0777	0,300	0,263
231	11,45	54920	42254	198,322	0.0672	0,300	0,226
241	11,95	48618	42385	197,887	0.0534	0,300	0,180
251	12,45	41588	42518	0,000	0.0000	0,300	0,000
261	12,95	34430	42649	0,000	0.0000	0,300	0,000
271	13,45	27572	42781	0,000	0.0000	0,300	0,000
281	13,95	21295	42914	0,000	0.0000	0,300	0,000
291	14,45	15765	43046	0,000	0.0000	0,300	0,000
301	14,95	11057	43178	0,000	0.0000	0,300	0,000
311	15,45	7180	43311	0,000	0.0000	0,300	0,000
321	15,95	4096	43444	0,000	0.0000	0,300	0,000
331	16,45	1737	43575	0,000	0.0000	0,300	0,000
341	16,95	15	43707	0,000	0.0000	0,300	0,000
351	17,45	-1162	-43840	0,000	0.0000	0,300	0,000
361	17,95	-1891	-43971	0,000	0.0000	0,300	0,000
371	18,45	-2261	-44105	0,000	0.0000	0,300	0,000
381	18,95	-2354	-44237	0,000	0.0000	0,300	0,000
391	19,45	-2244	-44369	0,000	0.0000	0,300	0,000
401	19,95	-1994	-44500	0,000	0.0000	0,300	0,000
411	20,45	-1658	-44633	0,000	0.0000	0,300	0,000
421	20,95	-1282	-44765	0,000	0.0000	0,300	0,000
431	21,45	-905	-44897	0,000	0.0000	0,300	0,000
441	21,95	-560	-45028	0,000	0.0000	0,300	0,000
451	22,45	-276	-45163	0,000	0.0000	0,300	0,000
461	22,95	-81	-45294	0,000	0.0000	0,300	0,000
471	23,45	-1	-45426	0,000	0.0000	0,300	0,000

**Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)****Verifica a flessione****Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
M <sub>u</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Y [m]	n° - Tipo	A <sub>f</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]	N <sub>u</sub> [kg]	FS
10,35	1 - SLU - STR	83,63	67121	28556	142708	60714	2.126
10,70	2 - SLV - STR	83,63	86342	31311	140309	50881	1.625
10,65	3 - SLU - GEO	83,63	62042	28790	144223	66925	2.325
11,45	4 - SLV - GEO	83,63	100369	34904	139753	48600	1.392

**Verifica a taglio****Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [kg]

$V_{Rd}$  taglio resistente, espresso in [kg]  
 $FS$  coefficiente di sicurezza (rapporto tra  $V_{Rd}/V_{Ed}$ )  
 $\cotg\theta$  inclinazione delle bielle compresse,  $\theta$  inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato  $B = 85,36$  cm

Y [m]	n° - Tipo	$A_{sw}$ [cmq]	s [cm]	$V_{Ed}$ [kg]	$V_{Rd}$ [kg]	FS	$\cotg\theta$
8,45	1 - SLU - STR	2,26	15,00	47209	111494	2.362	2,50
8,50	2 - SLV - STR	2,26	15,00	57029	111494	1.955	2,50
8,45	3 - SLU - GEO	2,26	15,00	42329	111494	2.634	2,50
8,50	4 - SLV - GEO	2,26	15,00	61311	111494	1.818	2,50

### Verifica tensioni

#### Simbologia adottata

$n^\circ$  numero d'ordine della sezione  
 $Y$  ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]  
 $A_f$  area di armatura espressa in [cmq]  
 $\sigma_c$  tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]  
 $\sigma_f$  tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

n° - Tipo	$A_f$ [cmq]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	Y [m]	$\sigma_f$ [kg/cmq]	Y [m]
5 - SLE - Rara	83,63	66,39	10,30	1766,84	10,25
6 - SLE - Frequente	83,63	66,39	10,30	1766,84	10,25
7 - SLE - Quasi permanente	83,63	66,39	10,30	1766,84	10,25
8 - SLD	83,63	86,20	10,40	2376,19	10,35

### Verifica fessurazione

#### Simbologia adottata

$Tipo$  Tipo della Combinazione/Fase  
 $Oggetto$  Muro/Paratia  
 $Y$  Ordinata sezione, espresso in [m]  
 $M$  Momento agente, espresso in [kgm]  
 $M_f$  Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]  
 $s$  Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]  
 $\epsilon_{sm}$  Deformazione nelle fessure, espressa in [%]  
 $w_{lim}$  Apertura limite fessure, espressa in [mm]  
 $w_k$  Ampiezza fessure, espressa in [mm]

Oggetto	Tipo	Y [m]	M [kgm]	$M_f$ [kgm]	s [mm]	$\epsilon_{sm}$ [%]	$w_{lim}$ [mm]	$w_k$ [mm]
Paratia	SLE - Frequente	10,25	47667	41746	199,995	0.0538	0,400	0,183
Paratia	SLE - Quasi permanente	10,25	47667	41746	199,995	0.0538	0,300	0,183
Paratia	SLD	10,35	61915	41961	199,282	0.0830	0,300	0,281

### Verifiche strutturali (Inviluppo)

### Verifica a flessione

#### Simbologia adottata

$n^\circ$  numero d'ordine della sezione  
 $Y$  ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]  
 $A_f$  area di armatura del palo espressa in [cmq]  
 $M$  momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]  
 $N$  sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)  
 $M_u$  momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]  
 $N_u$  sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]  
 $FS$  coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Y [m]	n° - Tipo	$A_f$ [cmq]	M [kgm]	N [kg]	$M_u$ [kgm]	$N_u$ [kg]	FS
0,00	1 - SLU - STR	83,63	0	0	0	0	1000.000
0,50	1 - SLU - STR		40	982	48711	1197154	1000.000
1,00	4 - SLV - GEO		-9809	14385	-184911	271188	18.852
1,50	4 - SLV - GEO		-25853	15367	-149586	88915	5.786
2,00	4 - SLV - GEO		-40931	16349	-141704	56600	3.462
2,50	4 - SLV - GEO		-54697	17331	-138611	43919	2.534
3,00	4 - SLV - GEO		-66772	18312	-137067	37591	2.053
3,50	4 - SLV - GEO		-76822	19294	-136245	34219	1.774
4,00	4 - SLV - GEO		-84521	20276	-135847	32589	1.607
4,50	4 - SLV - GEO		-89550	21258	-135759	32227	1.516
5,00	4 - SLV - GEO		-91594	22239	-135950	33009	1.484
5,50	4 - SLV - GEO		-90344	23221	-136453	35073	1.510
6,00	4 - SLV - GEO		-85490	24203	-137385	38895	1.607
6,50	4 - SLV - GEO		-76729	25185	-139029	45633	1.812
7,00	4 - SLV - GEO		-63756	26166	-142126	58331	2.229
7,50	4 - SLV - GEO		-46174	27148	-149312	87789	3.234
8,00	4 - SLV - GEO		-23561	28130	-175718	209797	7.458
8,50	1 - SLU - STR		24559	24924	169298	171811	6.893
9,00	2 - SLV - STR		47641	27973	149277	87648	3.133
9,50	2 - SLV - STR		67033	28954	142960	61751	2.133
10,00	2 - SLV - STR		79843	29936	140772	52781	1.763
10,50	4 - SLV - GEO		89440	33039	140563	51923	1.572
11,00	4 - SLV - GEO		97760	34020	139762	48637	1.430
11,50	4 - SLV - GEO		100363	35002	139790	48752	1.393
12,00	4 - SLV - GEO		97209	35984	140592	52043	1.446
12,50	4 - SLV - GEO		89742	36966	142184	58567	1.584
13,00	4 - SLV - GEO		79670	37947	144711	68927	1.816

Y [m]	n° - Tipo	A <sub>r</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
13,50	4 - SLV - GEO		68328	38929	148541	84630	2.174
14,00	4 - SLV - GEO		56715	39911	154401	108654	2.722
14,50	4 - SLV - GEO		45546	40893	163762	147030	3.596
15,00	4 - SLV - GEO		35297	41874	175435	208126	4.970
15,50	4 - SLV - GEO		26251	42856	189445	309273	7.217
16,00	4 - SLV - GEO		18544	43838	200155	473171	10.794
16,50	4 - SLV - GEO		12198	44820	187582	689262	15.379
17,00	4 - SLV - GEO		7158	45801	148046	947320	20.683
17,50	4 - SLV - GEO		3317	46783	82859	1168720	24.982
18,00	4 - SLV - GEO		536	47765	13770	1226249	25.673
18,50	4 - SLV - GEO		-1336	48747	-33177	1210089	24.824
19,00	4 - SLV - GEO		-2458	49728	-58749	1188795	23.906
19,50	4 - SLV - GEO		-2978	50710	-69289	1180019	23.270
20,00	4 - SLV - GEO		-3038	51692	-69339	1179978	22.827
20,50	4 - SLV - GEO		-2766	52674	-62274	1185861	22.513
21,00	4 - SLV - GEO		-2279	53655	-50782	1195429	22.280
21,50	4 - SLV - GEO		-1682	54637	-37150	1206780	22.087
22,00	4 - SLV - GEO		-1069	55619	-23420	1218213	21.903
22,50	4 - SLV - GEO		-529	56601	-11486	1228150	21.699
23,00	4 - SLV - GEO		-146	57582	-3128	1235109	21.449

**Verifica a taglio****Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V <sub>Rd</sub> / V <sub>Ed</sub> )
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ      inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 85,36 cm

Y [m]	n° - Tipo	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
0,00	1 - SLU - STR	2,26	15,00	0	111494	1000.000	2,50
0,50	4 - SLV - GEO			322	111494	346.272	2,50
1,00	4 - SLV - GEO			-32841	111494	3.395	2,50
1,50	4 - SLV - GEO			-31230	111494	3.570	2,50
2,00	4 - SLV - GEO			-28975	111494	3.848	2,50
2,50	4 - SLV - GEO			-25956	111494	4.295	2,50
3,00	4 - SLV - GEO			-22235	111494	5.014	2,50
3,50	4 - SLV - GEO			-17856	111494	6.244	2,50
4,00	4 - SLV - GEO			-12834	111494	8.687	2,50
4,50	4 - SLV - GEO			-7178	111494	15.532	2,50
5,00	1 - SLU - STR			1934	111494	57.642	2,50
5,50	2 - SLV - STR			7659	111494	14.558	2,50
6,00	2 - SLV - STR			14548	111494	7.664	2,50
6,50	2 - SLV - STR			22001	111494	5.068	2,50
7,00	4 - SLV - GEO			30373	111494	3.671	2,50
7,50	4 - SLV - GEO			40085	111494	2.781	2,50
8,00	4 - SLV - GEO			50477	111494	2.209	2,50
8,50	4 - SLV - GEO			61311	111494	1.818	2,50
9,00	4 - SLV - GEO			52005	111494	2.144	2,50
9,50	4 - SLV - GEO			42309	111494	2.635	2,50
10,00	4 - SLV - GEO			32194	111494	3.463	2,50
10,50	4 - SLV - GEO			21602	111494	5.161	2,50
11,00	4 - SLV - GEO			10432	111494	10.688	2,50
11,50	2 - SLV - STR			-13431	111494	8.302	2,50
12,00	2 - SLV - STR			-17682	111494	6.306	2,50
12,50	2 - SLV - STR			-19691	111494	5.662	2,50
13,00	4 - SLV - GEO			-21938	111494	5.082	2,50
13,50	4 - SLV - GEO			-23276	111494	4.790	2,50
14,00	4 - SLV - GEO			-22945	111494	4.859	2,50
14,50	4 - SLV - GEO			-21463	111494	5.195	2,50
15,00	4 - SLV - GEO			-19256	111494	5.790	2,50
15,50	4 - SLV - GEO			-16659	111494	6.693	2,50
16,00	4 - SLV - GEO			-13926	111494	8.006	2,50
16,50	4 - SLV - GEO			-11243	111494	9.917	2,50
17,00	4 - SLV - GEO			-8736	111494	12.763	2,50
17,50	4 - SLV - GEO			-6483	111494	17.198	2,50
18,00	4 - SLV - GEO			-4528	111494	24.626	2,50
18,50	4 - SLV - GEO			-2884	111494	38.654	2,50
19,00	4 - SLV - GEO			-1549	111494	71.957	2,50
19,50	4 - SLV - GEO			-506	111494	220.244	2,50
20,00	2 - SLV - STR			739	111494	150.951	2,50
20,50	2 - SLV - STR			967	111494	115.269	2,50
21,00	4 - SLV - GEO			1111	111494	100.332	2,50
21,50	4 - SLV - GEO			1225	111494	91.019	2,50
22,00	4 - SLV - GEO			1157	111494	96.379	2,50
22,50	4 - SLV - GEO			918	111494	121.428	2,50
23,00	4 - SLV - GEO			516	111494	216.273	2,50

**Verifica tensioni****Simbologia adottata**

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
Af	area di armatura espressa in [cmq]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_f$	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cmq]

Y [m]	Af [cmq]	$\sigma_c$ [kg/cmq]	n° - Tipo	$\sigma_f$ [kg/cmq]	n° - Tipo
0,00	83,63	0,00	5 - SLE - Rara	0,00	5 - SLE - Rara
0,50	83,63	0,14	8 - SLD	1,95	5 - SLE - Rara
1,00	83,63	8,34	8 - SLD	149,57	8 - SLD
1,50	83,63	22,27	8 - SLD	459,78	5 - SLE - Rara
2,00	83,63	35,12	8 - SLD	781,34	5 - SLE - Rara
2,50	83,63	46,71	8 - SLD	1070,90	5 - SLE - Rara
3,00	83,63	56,73	8 - SLD	1319,91	5 - SLE - Rara
3,50	83,63	64,88	8 - SLD	1520,02	5 - SLE - Rara
4,00	83,63	70,81	8 - SLD	1661,72	5 - SLE - Rara
4,50	83,63	74,14	8 - SLD	1735,08	5 - SLE - Rara
5,00	83,63	74,55	8 - SLD	1730,94	5 - SLE - Rara
5,50	83,63	71,70	8 - SLD	1640,85	5 - SLE - Rara
6,00	83,63	65,28	8 - SLD	1822,69	8 - SLD
6,50	83,63	54,98	8 - SLD	1481,77	8 - SLD
7,00	83,63	40,47	8 - SLD	1009,58	8 - SLD
7,50	83,63	21,27	8 - SLD	404,22	8 - SLD
8,00	83,63	3,97	7 - SLE - Quasi permanente	57,13	5 - SLE - Rara
8,50	83,63	30,83	8 - SLD	546,62	5 - SLE - Rara
9,00	83,63	57,63	8 - SLD	1502,72	8 - SLD
9,50	83,63	75,47	8 - SLD	2056,56	8 - SLD
10,00	83,63	84,39	8 - SLD	2327,91	8 - SLD
10,50	83,63	86,06	8 - SLD	2368,22	8 - SLD
11,00	83,63	82,58	8 - SLD	2244,45	8 - SLD
11,50	83,63	75,68	8 - SLD	2012,40	8 - SLD
12,00	83,63	66,76	8 - SLD	1717,07	8 - SLD
12,50	83,63	56,89	8 - SLD	1393,54	8 - SLD
13,00	83,63	46,87	8 - SLD	1068,30	8 - SLD
13,50	83,63	37,23	8 - SLD	760,93	8 - SLD
14,00	83,63	28,36	8 - SLD	486,39	8 - SLD
14,50	83,63	20,50	8 - SLD	275,86	8 - SLD
15,00	83,63	14,10	8 - SLD	194,15	8 - SLD
15,50	83,63	9,84	8 - SLD	111,92	5 - SLE - Rara
16,00	83,63	7,41	8 - SLD	89,65	5 - SLE - Rara
16,50	83,63	5,65	8 - SLD	73,23	5 - SLE - Rara
17,00	83,63	4,62	7 - SLE - Quasi permanente	68,90	5 - SLE - Rara
17,50	83,63	5,64	8 - SLD	79,16	5 - SLE - Rara
18,00	83,63	6,31	8 - SLD	85,91	5 - SLE - Rara
18,50	83,63	6,69	8 - SLD	89,88	5 - SLE - Rara
19,00	83,63	6,85	8 - SLD	91,74	5 - SLE - Rara
19,50	83,63	6,86	8 - SLD	92,06	5 - SLE - Rara
20,00	83,63	6,75	8 - SLD	91,37	5 - SLE - Rara
20,50	83,63	6,58	8 - SLD	90,06	5 - SLE - Rara
21,00	83,63	6,39	8 - SLD	88,52	5 - SLE - Rara
21,50	83,63	6,19	8 - SLD	87,03	5 - SLE - Rara
22,00	83,63	6,02	8 - SLD	85,86	5 - SLE - Rara
22,50	83,63	5,90	8 - SLD	85,22	5 - SLE - Rara
23,00	83,63	5,86	8 - SLD	85,34	5 - SLE - Rara

**Verifica fessurazione****Simbologia adottata**

Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Oggetto	Muro/Paratia
Y	Ordinata sezione, espresso in [m]
M	Momento agente, espresso in [kgm]
M <sub>f</sub>	Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]
s	Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espressa in [%]
w <sub>lim</sub>	Apertura limite fessure, espressa in [mm]
w <sub>k</sub>	Ampiezza fessure, espressa in [mm]

Y [m]	n° - Tipo	M [kgm]	M <sub>f</sub> [kgm]	s [mm]	$\epsilon_{sm}$ [%]	w <sub>lim</sub> [mm]	w <sub>k</sub> [mm]
0,00	8 - SLD	0	0	0,000	0.0000	0,300	0,000
0,50	8 - SLD	38	38315	0,000	0.0000	0,300	0,000
1,00	8 - SLD	-6075	-39490	0,000	0.0000	0,300	0,000
1,50	8 - SLD	-15989	-39622	0,000	0.0000	0,300	0,000
2,00	8 - SLD	-25230	-39753	0,000	0.0000	0,300	0,000
2,50	8 - SLD	-33573	-39885	0,000	0.0000	0,300	0,000
3,00	8 - SLD	-40793	-40020	205,828	0.0465	0,300	0,163
3,50	8 - SLD	-46663	-40150	205,374	0.0578	0,300	0,202
4,00	8 - SLD	-50929	-40283	204,923	0.0663	0,300	0,231
4,50	8 - SLD	-53327	-40414	204,473	0.0708	0,300	0,246
5,00	8 - SLD	-53609	-40547	204,024	0.0709	0,300	0,246
5,50	8 - SLD	-51541	-40680	203,576	0.0661	0,300	0,229
6,00	8 - SLD	-46905	-40813	203,129	0.0558	0,300	0,193
6,50	8 - SLD	-39485	-40944	0,000	0.0000	0,300	0,000
7,00	8 - SLD	-29066	-41076	0,000	0.0000	0,300	0,000
7,50	8 - SLD	-15438	-41208	0,000	0.0000	0,300	0,000
8,00	6 - SLE - Frequente	1915	41153	0,000	0.0000	0,400	0,000
8,50	8 - SLD	22220	41474	0,000	0.0000	0,300	0,000
9,00	8 - SLD	41381	41606	0,000	0.0000	0,300	0,000

Y	n° - Tipo	M	M <sub>r</sub>	s	ε <sub>sm</sub>	W <sub>lim</sub>	W <sub>k</sub>
[m]		[kgm]	[kgm]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]
9,50	8 - SLD	54201	41738	200,028	0.0676	0,300	0,230
10,00	8 - SLD	60622	41869	199,589	0.0806	0,300	0,274
10,50	8 - SLD	61821	42002	199,151	0.0826	0,300	0,280
11,00	8 - SLD	59309	42133	198,714	0.0769	0,300	0,260
11,50	8 - SLD	54344	42266	198,278	0.0659	0,300	0,222
12,00	8 - SLD	47936	42398	197,843	0.0519	0,300	0,175
12,50	8 - SLD	40870	42530	0,000	0.0000	0,300	0,000
13,00	8 - SLD	33725	42663	0,000	0.0000	0,300	0,000
13,50	8 - SLD	26915	42794	0,000	0.0000	0,300	0,000
14,00	8 - SLD	20707	42927	0,000	0.0000	0,300	0,000
14,50	8 - SLD	15256	43059	0,000	0.0000	0,300	0,000
15,00	8 - SLD	10632	43190	0,000	0.0000	0,300	0,000
15,50	8 - SLD	6837	43325	0,000	0.0000	0,300	0,000
16,00	8 - SLD	3829	43456	0,000	0.0000	0,300	0,000
16,50	8 - SLD	1537	43588	0,000	0.0000	0,300	0,000
17,00	6 - SLE - Frequente	-322	-43533	0,000	0.0000	0,400	0,000
17,50	8 - SLD	-1254	-43852	0,000	0.0000	0,300	0,000
18,00	8 - SLD	-1943	-43986	0,000	0.0000	0,300	0,000
18,50	8 - SLD	-2281	-44117	0,000	0.0000	0,300	0,000
19,00	8 - SLD	-2351	-44250	0,000	0.0000	0,300	0,000
19,50	8 - SLD	-2225	-44381	0,000	0.0000	0,300	0,000
20,00	8 - SLD	-1964	-44515	0,000	0.0000	0,300	0,000
20,50	8 - SLD	-1622	-44645	0,000	0.0000	0,300	0,000
21,00	8 - SLD	-1244	-44779	0,000	0.0000	0,300	0,000
21,50	8 - SLD	-868	-44911	0,000	0.0000	0,300	0,000
22,00	8 - SLD	-528	-45044	0,000	0.0000	0,300	0,000
22,50	8 - SLD	-252	-45174	0,000	0.0000	0,300	0,000
23,00	8 - SLD	-67	-45307	0,000	0.0000	0,300	0,000

## Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

### Verifica a flessione

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
M <sub>u</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n° - Tipo	Y	A <sub>f</sub>	M	N	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	FS
	[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
4 - SLV - GEO	11,45	83,63	100369	34904	139753	48600	1.392

### Verifica a taglio

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V <sub>Rd</sub> / V <sub>Ed</sub> )
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ      inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 85,36 cm

n° - Tipo	Y	A <sub>sw</sub>	s	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	FS	cotgθ
	[m]	[cmq]	[cm]	[kg]	[kg]		
4 - SLV - GEO	8,50	2,26	15,00	61311	111494	1.818	2,50

### Verifica tensioni

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura espressa in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>f</sub>	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

A <sub>f</sub>	σ <sub>c</sub>	cmb	σ <sub>f</sub>	cmb
[cmq]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[kg/cm <sup>2</sup> ]	
83,63	86,20	8	2376,19	8

### Verifica fessurazione

#### Simbologia adottata

Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Oggetto	Muro/Paratia
Y	Ordinata sezione, espresso in [m]
M	Momento agente, espresso in [kgm]
M <sub>f</sub>	Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]
s	Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]



$\varepsilon_{sm}$  Deformazione nelle fessure, espressa in [%]  
 $W_{lim}$  Apertura limite fessure, espressa in [mm]  
 $W_k$  Ampiezza fessure, espressa in [mm]

Oggetto	n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	M <sub>f</sub> [kgm]	S [mm]	$\varepsilon_{sm}$ [%]	W <sub>lim</sub> [mm]	W <sub>k</sub> [mm]
Paratia	8 - SLD	10,35	61915	41961	199,282	0.0830	0,300	0,281

## Verifica a SLU \* Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione  $M_u-N_u$  della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls  $R_{bk} = 306 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$   
 Tensione caratteristica cilindrica del cls ( $0.83 \times R_{bk}$ )  $R_{ck} = 254 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$   
 Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza  $\psi = 0.85$   
 Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio  $f_{yk} = 4589 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$   
 Coefficiente di sicurezza cls  $\gamma_c = 1.50$   
 Coefficiente di sicurezza acciaio  $\gamma_s = 1.15$   
 Resistenza di calcolo del cls ( $\psi R_{ck} / \gamma_c$ )  $R_c^* = 144 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$   
 Resistenza di calcolo dell'acciaio ( $f_{yk} / \gamma_s$ )  $R_s^* = 3990 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$   
 Modulo elastico dell'acciaio  $E_s = 2100000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Deformazione ultima del calcestruzzo  $\varepsilon_{cu} = 0.0035 (0.35\%)$   
 Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico  $\varepsilon_{ck} = 0.0020 (0.20\%)$   
 Deformazione ultima dell'acciaio  $\varepsilon_{yu} = 0.0100 (1.00\%)$   
 Deformazione dell'acciaio al limite elastico ( $R_s^* / E_s$ )  $\varepsilon_{yk} = 0.0015 (0.19\%)$

### Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:

Tratto parabolico:  $0 \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R_c^* (2\varepsilon_c \varepsilon_{ck} - \varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare:  $\varepsilon_{ck} < \varepsilon_c \leq \varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R_c^*$$

### Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:

$$\sigma_s = E_s \varepsilon_s \quad \text{per } 0 \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{sy}$$

$$\sigma_s = R_s^* \quad \text{per } \varepsilon_{sy} < \varepsilon_s \leq \varepsilon_{su}$$

### Tratto armatura 1

N°	N <sub>u</sub> [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]
1	-333691,40	0,00
2	0,00	127898,02
3	165028,54	168152,06
4	247542,81	182096,62
5	330057,07	191918,63
6	412571,34	198381,91
7	495085,61	200796,39
8	577599,88	198777,32
9	660114,15	191145,78
10	742628,42	181057,92
11	825142,69	169365,04
12	907656,96	155746,28
13	990171,22	139726,50
14	1072685,49	120768,33
15	1155199,76	99095,85
16	1237714,03	0,00
17	1237714,03	0,00
18	1155199,76	-99095,85
19	1072685,49	-120768,33
20	990171,22	-139726,50
21	907656,96	-155746,28
22	825142,69	-169365,04
23	742628,42	-181057,92
24	660114,15	-191145,78
25	577599,88	-198777,32
26	495085,61	-200796,39
27	412571,34	-198381,91

N°	N <sub>u</sub> [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]
28	330057,07	-191918,63
29	247542,81	-182096,62
30	165028,54	-168152,06
31	0,00	-127898,02
32	-333691,40	0,00

### Verifica sezione cordoli

#### *Simbologia adottata*

M <sub>h</sub>	momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T <sub>h</sub>	taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M <sub>v</sub>	momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T <sub>v</sub>	taglio espresso in [kg] nel piano verticale

#### **Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)**

B=360,00 [cm]	H=140,00 [cm]		
A <sub>fv</sub> =20,11 [cmq]	A <sub>fh</sub> =36,19 [cmq]	Staffe $\phi$ 16/20	Nbh=2 - Nbv=2
M <sub>h</sub> =4999 [kgm]	M <sub>uh</sub> =282543 [kgm]	FS=56.52	
T <sub>h</sub> =15998 [kg]	T <sub>rh</sub> =644418 [kg]	FS <sub>T</sub> =40.28	cotg $\theta$ h=2.50
M <sub>v</sub> =1820 [kgm]	M <sub>uv</sub> =215170 [kgm]	FS=118.25	
T <sub>v</sub> =5823 [kg]	T <sub>R</sub> =247298 [kg]	FS <sub>TV</sub> =42.47	cotg $\theta$ v=2.50

## Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Durso Francesco
Licenza	AIU4461TQ

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Stigliano, giugno 2022

Il progettista

(Ing. Francesco DURSO )