ALLEGATO – TABULATI DI CALCOLO

INDICE

1. ARGINE IN MICROPALI……..... 3
2. SPALLA DA PONTE…… 24
3. MURO D'ARGINE A MENSOLA…….…… 45
4. MURI DI SISTEMAZIONE AREA…….…… 208
5. NUOVO PONTE……..…… 384

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	3,00	[m]
Profondità di infissione	6,00	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,60	[m]
Diametro dei micropali	20,00	[cm]
Numero totale di micropali	17	
Numero di micropali per metro lineare	1.70	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

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	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--
2	1,80	Calcestruzzo	20,00	20,00	--	--

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	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	10,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-3,00	0.00
2	0,00	-3,00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Terreno di riporto	1900,0	2000,0	28.00	14.00	0,000
2	Deposito alluvionale	1900,0	2200,0	30.00	15.00	0,000
3	Substrato roccioso	2400,0	2400,0	40.00	20.00	2,000

Parametri per il calcolo dei tiranti

Simbologia adottata
ϕ_{min} angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°]
δ_{min} angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]
c_{min} coesione minima del terreno espressa in [kg/cmq]
ϕ_{med} angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]
δ_{med} angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]
c_{med} coesione media del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	ϕ_{min}	ϕ_{med}	δ_{min}	δ_{med}	c_{min}	c_{med}
						[kg/cmq]	*[kg/cmq]*
1	Terreno di riporto	28.00	28.00	14.00	14.00	0,000	0,000
2	Deposito alluvionale	30.00	30.00	15.00	15.00	0,000	0,000
3	Substrato roccioso	40.00	40.00	20.00	20.00	2,000	2,000

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^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	Kw_M	Kw_V	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	2,00	0.00	0.00	0.31	0.31	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	5,00	0.00	0.00	1.52	1.52	Deposito alluvionale	Deposito alluvionale
3	6,00	0.00	0.00	12.95	12.95	Substrato roccioso	Substrato roccioso

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C35/45	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	459	[kg/cmq]
Tensione di progetto a compressione σ_c	137	[kg/cmq]

Acciaio

Tipo	S 355	
Tensione di snervamento f_{yk}	3620	[kg/cmq]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	2804	[kg/cmq]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate
Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1					
Carico concentrato sul profilo	X = 2,00	F_x = 0	F_y = 1000		
Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 2,50	Q_i = 1000	Q_f = 1000	
Carico concentrato sulla paratia	Y=0,00	F_x=0	F_y=1000	M=0	

Condizione n° 2					
Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 10,00	Q_i = 1000	Q_f = 1000	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Tirante passivo

Calcolo tiranti: PROGETTO
I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:
- Aliquota angolo di attrito 50,00 %
- Aliquota coesione 30,00 %

Tiranti passivi armati con tubolare
Superficie di ancoraggio Angolo di rottura
Coefficiente di spinta Spinta a riposo
Malta utilizzata per i tiranti
Classe di Resistenza C40/50
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 510 [kg/cmq]
Acciaio utilizzato per i tiranti
Tipo S 355
Tensione di snervamento f_{yk} 3620 [kg/cmq]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura tondini)

Simbologia adottata
Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche
N numero d'ordine della fila
Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
D diametro della perforazione espresso in [cm]
Cesp coeff. di espansione laterale
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]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno
N numero d'ordine della fila
Dt diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St spessore del tubolare espresso in [mm]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	Lt	Lf

	[m]	[m]		[cm]				[m]	[m]
1	0,25	2,00	60.00	20,00	1.00	Centrati	5	---	--

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	Dt	St
	[mm]	[mm]
1	88,80	8,80

Combinazioni di carico

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

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.30	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

TIRANTI DI ANCORAGGIO
Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		**Tiranti**
Laterale	γ_{st}	1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.
Numero di verticali indagate 1 ξ_3=1,80 ξ_4=1,80

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

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 - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*fck)^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*bw*d>(vmin+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$
$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$
$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$
con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$fcd'=0.5*fcd$
$k=1+(200/d)^{1/2}$
$vmin=0.035*k^{3/2}*fck^{1/2}$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata
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 2008 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni
Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

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

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito
Latitudine 44.400486
Longitudine 8.986362
Comune Genova
Provincia Genova
Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16919 - 16697 - 16696 - 16918

Tipo di opera
Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 100 anni
Classe d'uso IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento 200 anni

Combinazioni/Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	1.176	0.525
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.500	2.539
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.298	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.600	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495	0.495
Coefficiente di intensità sismica (percento)	9.492	4.235
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

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 60 elementi fuori terra e 120 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 incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	3,00	[m]
Profondità di infissione	6,00	[m]
Altezza totale della paratia	9,00	[m]

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	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	[A1-M1]	7238	1,94	--	--	--	--	-4510	4,47	970	7,29
2	[A1-M1 S]	5361	2,01	1092	2,00	--	--	-4131	4,52	894	7,32
3	[A2-M2]	7415	1,99	--	--	--	--	-4606	4,85	1145	7,47
4	[A2-M2 S]	6947	2,08	1192	2,00	--	--	-5220	4,89	1297	7,50
5	[SLER]	5405	1,94	--	--	--	--	-3386	4,46	723	7,28
6	[SLEF]	5405	1,94	--	--	--	--	-3386	4,46	723	7,28
7	[SLEQ]	5405	1,94	--	--	--	--	-3386	4,46	723	7,28
8	[SLEQ S]	5382	1,97	419	2,00	--	--	-3666	4,49	788	7,30

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	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}	Rv	Y_{Rv}	Rp	Y_{Rp}
1	[A1-M1]	0	0,00	3698	0,25	--	--	--	--
2	[A1-M1 S]	0	0,00	3216	0,25	--	--	--	--
3	[A2-M2]	0	0,00	3954	0,25	--	--	--	--
4	[A2-M2 S]	0	0,00	4216	0,25	--	--	--	--
5	[SLER]	0	0,00	2743	0,25	--	--	--	--
6	[SLEF]	0	0,00	2743	0,25	--	--	--	--
7	[SLEQ]	0	0,00	2743	0,25	--	--	--	--
8	[SLEQ S]	0	0,00	2923	0,25	--	--	--	--

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	MP	R/R_{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	3,44	4,10	5,98	18.18	1.33	92664
2	[A1-M1 S]	3,52	4,20	6,05	19.83	1.41	92664
3	[A2-M2]	3,71	4,65	6,41	28.10	2.23	46972
4	[A2-M2 S]	3,81	4,75	6,48	28.93	2.54	46972
5	[SLER]	3,43	4,05	5,96	18.18	1.15	92664
6	[SLEF]	3,43	4,05	5,96	18.18	1.15	92664
7	[SLEQ]	3,43	4,05	5,96	18.18	1.15	92664
8	[SLEQ S]	3,48	4,10	6,00	19.01	1.25	92664

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata
Y ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt numero di tiranti della fila
N sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
L lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L_f lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
A_f area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kg]
σ_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 (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti passivi armati con tubolare

n°	Tipologia	Y	nt	A_f	L	L_f
		[m]		*[cmq]*	*[m]*	*[m]*
1	Tirante passivo	0,25	5	22,12	12,90	10,70

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	14794	7396,95	668,90	0,21017	14866	1470259	1742013

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	12864	6432,20	581,66	0,18236	13023	1374074	1628049

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	15818	7908,89	715,19	0,22124	15940	1387814	1644330

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	16865	8432,44	762,54	0,23502	16886	1429036	1693171

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	10972	5486,02	496,10	0,15745	10983	934370	1107073

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	10972	5486,02	496,10	0,15745	10983	934370	1107073

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	10972	5486,02	496,10	0,15745	10983	934370	1107073

Combinazione n° 8

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	11694	5846,94	528,73	0,16695	12004	961851	1139634

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	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
1	[A1-M1]	1727	4,80	3539	3,40	8908	9,00	MAX
--	--	-3672	2,10	-3453	0,25	0	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	1591	4,85	3237	3,50	7772	9,00	MAX
--	--	-3351	2,15	-3034	0,25	0	0,00	MIN
3	[A2-M2]	2025	5,15	3461	3,70	9051	9,00	MAX
--	--	-4141	2,15	-3708	0,25	0	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	2290	5,20	3923	3,80	9504	9,00	MAX
--	--	-4637	2,20	-3994	0,25	0	0,00	MIN
5	[SLER]	1288	4,80	2662	3,40	6953	9,00	MAX
--	--	-2742	2,10	-2566	0,25	0	0,00	MIN
6	[SLEF]	1288	4,80	2662	3,40	6953	9,00	MAX
--	--	-2742	2,10	-2566	0,25	0	0,00	MIN
7	[SLEQ]	1288	4,80	2662	3,40	6953	9,00	MAX
--	--	-2742	2,10	-2566	0,25	0	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	1403	4,80	2878	3,45	7265	9,00	MAX
--	--	-2974	2,10	-2745	0,25	0	0,00	MIN

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	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	
1	[A1-M1]	0,6811	2,20	0,0388	0,00	MAX
--	--	-0,0120	6,65	0,0000	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	0,6298	2,20	0,0335	0,00	MAX
--	--	-0,0105	6,75	0,0000	0,00	MIN
3	[A2-M2]	0,8493	2,35	0,0394	0,00	MAX
--	--	-0,0099	7,05	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	0,9645	2,35	0,0415	0,00	MAX
--	--	-0,0106	7,10	0,0000	0,00	MIN
5	[SLER]	0,5068	2,15	0,0297	0,00	MAX
--	--	-0,0091	6,65	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	0,5068	2,15	0,0297	0,00	MAX
--	--	-0,0091	6,65	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	0,5068	2,15	0,0297	0,00	MAX
--	--	-0,0091	6,65	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	0,5533	2,20	0,0311	0,00	MAX
--	--	-0,0096	6,70	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X_C, Y_C)	R	(X_V, Y_V)	(X_M, Y_M)	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
3	[A2-M2]	(0,00; 3,60)	10,60	(-8,30; -2,99)	(9,98; 0,00)	8.30
4	[A2-M2 S]	(0,00; 8,10)	15,10	(-10,25; -2,99)	(12,75; 0,00)	6.04

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51

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]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]					*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	157,61	-41.62	-104,68	0,60	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
2	480,19	-39.39	-304,75	0,58	24.79	0,000	0,000	(0; 0)

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]					*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
3	778,55	-37.24	-471,12	0,56	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
4	1054,77	-35.14	-607,13	0,54	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
5	1310,57	-33.10	-715,68	0,53	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
6	1547,38	-31.10	-799,32	0,52	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
7	1766,42	-29.15	-860,32	0,51	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
8	1968,72	-27.23	-900,73	0,50	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
9	2155,15	-25.34	-922,41	0,49	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
10	2326,47	-23.48	-927,06	0,49	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
11	2483,34	-21.65	-916,26	0,48	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
12	2626,33	-19.84	-891,50	0,47	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
13	2755,92	-18.05	-854,14	0,47	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
14	2872,54	-16.28	-805,49	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
15	2976,56	-14.53	-746,80	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
16	3068,30	-12.79	-679,25	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
17	3148,01	-11.06	-603,97	0,45	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
18	3215,94	-9.34	-522,08	0,45	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
19	3272,26	-7.63	-434,64	0,45	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
20	3317,15	-5.93	-342,69	0,45	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
21	3350,70	-4.23	-247,25	0,45	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
22	3373,03	-2.54	-149,34	0,45	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
23	3384,17	-0.85	-49,94	0,45	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
24	6966,72	0.86	105,10	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
25	6954,82	2.59	314,75	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
26	6930,97	4.33	522,79	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
27	6895,13	6.06	728,12	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
28	7847,18	7.80	1065,42	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
29	6553,77	9.55	1087,55	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
30	6258,85	11.31	1227,45	0,46	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
31	6173,63	13.08	1397,01	0,47	24.79	0,000	0,000	(4237; 1289)
32	6075,52	14.86	1558,12	0,47	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
33	5964,23	16.66	1709,53	0,48	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
34	5839,41	18.47	1849,94	0,48	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
35	5700,63	20.30	1977,98	0,49	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
36	5547,42	22.16	2092,20	0,49	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
37	5379,22	24.04	2191,08	0,50	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
38	5195,38	25.94	2272,96	0,51	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
39	4995,16	27.88	2336,09	0,52	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
40	4777,70	29.86	2378,56	0,53	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
41	4541,96	31.87	2398,25	0,54	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
42	4286,76	33.93	2392,86	0,55	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
43	4010,68	36.04	2359,79	0,56	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
44	3712,04	38.21	2296,11	0,58	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
45	3367,01	40.45	2184,31	0,60	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
46	2582,91	42.76	1753,60	0,62	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
47	2202,36	45.16	1561,72	0,65	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
48	1787,67	47.67	1321,62	0,68	23.92	0,000	0,000	(0; 0)
49	1333,71	50.31	1026,28	0,71	23.04	0,000	0,000	(0; 0)
50	833,60	53.10	666,63	0,76	23.04	0,000	0,000	(0; 0)
51	285,51	55.38	234,95	0,80	23.04	0,000	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 155379,08 [kg]
ΣW_i= 186390,03 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 29154,26 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 85967,45 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.77

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	20,00	cm
Area della sezione trasversale	314,16	cmq
Diametro esterno del tubolare	139,70	mm
Spessore del tubolare	10,00	mm
Area della sezione tubolare	40,75	cmq
Inerzia della sezione tubolare	861,89	cm^4

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	2,10	-2160	4698	-6128	13327	2.84
2	[A1-M1 S]	2,15	-1971	4034	-6123	12528	3.11
3	[A2-M2]	2,15	-2436	4786	-6119	12023	2.51
4	[A2-M2 S]	2,20	-2727	5057	-6114	11335	2.24

N°	Tipo	Y	T	Tr	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	3,40	2082	74051	35.57
2	[A1-M1 S]	3,50	1904	74051	38.89
3	[A2-M2]	0,25	-2181	74051	33.95
4	[A2-M2 S]	0,25	-2349	74051	31.52

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]
τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]
σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

N°	Tipo	σ_f	$Y(\sigma_f)$	τ_f	$Y(\tau_f)$	σ_{id}	$Y(\sigma_{id})$
		[kg/cmq]	*[m]*	*[kg/cmq]*	*[m]*	*[kg/cmq]*	*[m]*
5	[SLER]	1394,31	2,10	76,87	3,40	1394,31	2,10
6	[SLEF]	1394,31	2,10	76,87	3,40	1394,31	2,10
7	[SLEQ]	1394,31	2,10	76,87	3,40	1394,31	2,10
8	[SLEQ S]	1509,15	2,10	83,09	3,45	1509,15	2,10

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	0,00	0	765	0	-128260	167.73	0	74051	1000.00
1	[A1-M1]	0,05	1	769	156	181239	235.79	26	74051	1000.00
1	[A1-M1]	0,10	3	773	614	177524	229.79	54	74051	1000.00
1	[A1-M1]	0,15	6	776	1347	171581	220.97	83	74051	887.32
1	[A1-M1]	0,20	11	780	2204	156453	200.47	114	74051	651.96
4	[A2-M2 S]	0,25	16	4904	568	177901	36.28	-2349	74051	31.52
4	[A2-M2 S]	0,30	-101	4908	-2905	141052	28.74	-2319	74051	31.93
4	[A2-M2 S]	0,35	-216	4911	-4428	100577	20.48	-2288	74051	32.37
4	[A2-M2 S]	0,40	-330	4915	-5172	77081	15.68	-2255	74051	32.84
4	[A2-M2 S]	0,45	-442	4919	-5606	62441	12.69	-2221	74051	33.35

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
4	[A2-M2 S]	0,50	-552	4923	-5870	52372	10.64	-2185	74051	33.89
4	[A2-M2 S]	0,55	-660	4927	-6020	44929	9.12	-2148	74051	34.47
4	[A2-M2 S]	0,60	-767	4931	-6103	39255	7.96	-2110	74051	35.09
4	[A2-M2 S]	0,65	-871	4935	-6152	34851	7.06	-2071	74051	35.76
4	[A2-M2 S]	0,70	-974	4939	-6171	31303	6.34	-2030	74051	36.48
4	[A2-M2 S]	0,75	-1074	4943	-6186	28469	5.76	-1988	74051	37.26
4	[A2-M2 S]	0,80	-1172	4947	-6199	26155	5.29	-1944	74051	38.09
4	[A2-M2 S]	0,85	-1268	4951	-6208	24229	4.89	-1899	74051	38.99
4	[A2-M2 S]	0,90	-1362	4955	-6196	22533	4.55	-1853	74051	39.96
4	[A2-M2 S]	0,95	-1454	4959	-6185	21096	4.25	-1806	74051	41.01
4	[A2-M2 S]	1,00	-1543	4962	-6176	19865	4.00	-1757	74051	42.15
4	[A2-M2 S]	1,05	-1629	4966	-6168	18800	3.79	-1707	74051	43.38
4	[A2-M2 S]	1,10	-1714	4970	-6162	17873	3.60	-1655	74051	44.73
4	[A2-M2 S]	1,15	-1795	4974	-6156	17059	3.43	-1603	74051	46.20
4	[A2-M2 S]	1,20	-1874	4978	-6150	16340	3.28	-1549	74051	47.82
4	[A2-M2 S]	1,25	-1950	4982	-6146	15704	3.15	-1493	74051	49.59
4	[A2-M2 S]	1,30	-2023	4986	-6142	15137	3.04	-1436	74051	51.55
4	[A2-M2 S]	1,35	-2093	4990	-6138	14631	2.93	-1378	74051	53.72
4	[A2-M2 S]	1,40	-2161	4994	-6135	14178	2.84	-1319	74051	56.14
4	[A2-M2 S]	1,45	-2225	4998	-6132	13771	2.76	-1258	74051	58.85
4	[A2-M2 S]	1,50	-2287	5002	-6129	13406	2.68	-1196	74051	61.90
4	[A2-M2 S]	1,55	-2345	5006	-6127	13079	2.61	-1132	74051	65.41
4	[A2-M2 S]	1,60	-2400	5010	-6124	12785	2.55	-1065	74051	69.53
4	[A2-M2 S]	1,65	-2451	5014	-6122	12522	2.50	-993	74051	74.59
4	[A2-M2 S]	1,70	-2499	5017	-6121	12290	2.45	-913	74051	81.08
4	[A2-M2 S]	1,75	-2542	5021	-6119	12086	2.41	-828	74051	89.48
4	[A2-M2 S]	1,80	-2581	5025	-6118	11910	2.37	-737	74051	100.54
4	[A2-M2 S]	1,85	-2616	5029	-6117	11760	2.34	-643	74051	115.20
4	[A2-M2 S]	1,90	-2646	5033	-6116	11635	2.31	-549	74051	134.93
4	[A2-M2 S]	1,95	-2671	5037	-6115	11533	2.29	-455	74051	162.88
4	[A2-M2 S]	2,00	-2691	5041	-6115	11454	2.27	-361	74051	205.40
4	[A2-M2 S]	2,05	-2707	5045	-6114	11395	2.26	-271	74051	273.29
4	[A2-M2 S]	2,10	-2718	5049	-6114	11356	2.25	-181	74051	409.10
4	[A2-M2 S]	2,15	-2725	5053	-6114	11336	2.24	94	74051	789.23
4	[A2-M2 S]	2,20	-2727	5057	-6114	11335	2.24	189	74051	392.57
4	[A2-M2 S]	2,25	-2725	5061	-6114	11354	2.24	283	74051	261.35
4	[A2-M2 S]	2,30	-2718	5065	-6114	11392	2.25	378	74051	195.90
4	[A2-M2 S]	2,35	-2707	5069	-6115	11449	2.26	473	74051	156.72
4	[A2-M2 S]	2,40	-2691	5072	-6115	11527	2.27	567	74051	130.64
4	[A2-M2 S]	2,45	-2670	5076	-6116	11627	2.29	661	74051	112.04
4	[A2-M2 S]	2,50	-2645	5080	-6117	11748	2.31	755	74051	98.11
4	[A2-M2 S]	2,55	-2615	5084	-6118	11893	2.34	848	74051	87.28
4	[A2-M2 S]	2,60	-2581	5088	-6119	12064	2.37	942	74051	78.61
4	[A2-M2 S]	2,65	-2542	5092	-6121	12262	2.41	1035	74051	71.51
4	[A2-M2 S]	2,70	-2498	5096	-6122	12490	2.45	1129	74051	65.60
4	[A2-M2 S]	2,75	-2449	5100	-6124	12751	2.50	1222	74051	60.59
4	[A2-M2 S]	2,80	-2396	5104	-6126	13048	2.56	1315	74051	56.30
4	[A2-M2 S]	2,85	-2338	5108	-6129	13387	2.62	1408	74051	52.58
4	[A2-M2 S]	2,90	-2276	5112	-6132	13772	2.69	1501	74051	49.33
4	[A2-M2 S]	2,95	-2208	5116	-6135	14211	2.78	1594	74051	46.46
4	[A2-M2 S]	3,00	-2136	5120	-6138	14711	2.87	1686	74051	43.91
4	[A2-M2 S]	3,05	-2059	5123	-6143	15282	2.98	1773	74051	41.75
4	[A2-M2 S]	3,10	-1978	5127	-6147	15935	3.11	1849	74051	40.04
4	[A2-M2 S]	3,15	-1892	5131	-6153	16684	3.25	1914	74051	38.68
4	[A2-M2 S]	3,20	-1803	5135	-6159	17545	3.42	1969	74051	37.62
4	[A2-M2 S]	3,25	-1709	5139	-6166	18538	3.61	2012	74051	36.80
4	[A2-M2 S]	3,30	-1613	5143	-6175	19692	3.83	2045	74051	36.20
4	[A2-M2 S]	3,35	-1513	5147	-6185	21041	4.09	2069	74051	35.80
4	[A2-M2 S]	3,40	-1410	5151	-6196	22632	4.39	2082	74051	35.57
4	[A2-M2 S]	3,45	-1305	5155	-6208	24522	4.76	2130	74051	34.77
4	[A2-M2 S]	3,50	-1197	5159	-6196	26694	5.17	2173	74051	34.08
4	[A2-M2 S]	3,55	-1088	5163	-6182	29338	5.68	2210	74051	33.51
4	[A2-M2 S]	3,60	-977	5167	-6164	32613	6.31	2242	74051	33.03
4	[A2-M2 S]	3,65	-864	5171	-6140	36750	7.11	2268	74051	32.66
4	[A2-M2 S]	3,70	-750	5175	-6065	41848	8.09	2287	74051	32.37
4	[A2-M2 S]	3,75	-635	5178	-5966	48632	9.39	2301	74051	32.19
4	[A2-M2 S]	3,80	-520	5182	-5745	57255	11.05	2307	74051	32.09
4	[A2-M2 S]	3,85	-405	5186	-5405	69275	13.36	2295	74051	32.26
1	[A1-M1]	3,90	356	4839	5318	72242	14.93	2267	74051	32.66
1	[A1-M1]	3,95	437	4843	5615	62158	12.83	2233	74051	33.16
1	[A1-M1]	4,00	514	4847	5808	54800	11.31	2192	74051	33.79
1	[A1-M1]	4,05	584	4851	5947	49363	10.18	2144	74051	34.55
1	[A1-M1]	4,10	649	4855	6019	45016	9.27	2089	74051	35.45
1	[A1-M1]	4,15	707	4859	6067	41675	8.58	2027	74051	36.53
1	[A1-M1]	4,20	760	4863	6105	39082	8.04	1959	74051	37.80
1	[A1-M1]	4,25	806	4867	6135	37038	7.61	1884	74051	39.30
1	[A1-M1]	4,30	847	4871	6149	35353	7.26	1803	74051	41.08

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	4,35	883	4875	6157	33985	6.97	1715	74051	43.19
1	[A1-M1]	4,40	914	4878	6163	32891	6.74	1620	74051	45.70
1	[A1-M1]	4,45	940	4882	6167	32020	6.56	1520	74051	48.71
1	[A1-M1]	4,50	962	4886	6171	31333	6.41	1414	74051	52.36
1	[A1-M1]	4,55	980	4890	6174	30801	6.30	1302	74051	56.85
4	[A2-M2 S]	4,60	1019	5245	6169	31767	6.06	1185	74051	62.49
4	[A2-M2 S]	4,65	1078	5249	6178	30087	5.73	1062	74051	69.73
4	[A2-M2 S]	4,70	1131	5253	6185	28730	5.47	933	74051	79.37
4	[A2-M2 S]	4,75	1178	5257	6191	27638	5.26	804	74051	92.10
4	[A2-M2 S]	4,80	1218	5261	6196	26766	5.09	682	74051	108.57
4	[A2-M2 S]	4,85	1252	5265	6199	26072	4.95	567	74051	130.62
4	[A2-M2 S]	4,90	1280	5269	6202	25526	4.84	458	74051	161.52
4	[A2-M2 S]	4,95	1303	5273	6205	25105	4.76	356	74051	207.75
4	[A2-M2 S]	5,00	1321	5277	6206	24791	4.70	261	74051	284.08
4	[A2-M2 S]	5,05	1334	5281	6207	24572	4.65	-257	74051	287.83
4	[A2-M2 S]	5,10	1343	5284	6208	24437	4.62	-291	74051	254.63
4	[A2-M2 S]	5,15	1347	5288	6208	24377	4.61	-321	74051	230.45
4	[A2-M2 S]	5,20	1347	5292	6208	24387	4.61	-349	74051	212.20
4	[A2-M2 S]	5,25	1344	5296	6208	24462	4.62	-374	74051	198.07
4	[A2-M2 S]	5,30	1338	5300	6207	24598	4.64	-396	74051	186.91
4	[A2-M2 S]	5,35	1328	5304	6206	24792	4.67	-416	74051	177.99
4	[A2-M2 S]	5,40	1315	5308	6205	25044	4.72	-434	74051	170.78
4	[A2-M2 S]	5,45	1300	5312	6203	25351	4.77	-449	74051	164.92
4	[A2-M2 S]	5,50	1282	5316	6201	25713	4.84	-462	74051	160.15
4	[A2-M2 S]	5,55	1262	5320	6199	26131	4.91	-474	74051	156.27
4	[A2-M2 S]	5,60	1240	5324	6196	26605	5.00	-484	74051	153.14
4	[A2-M2 S]	5,65	1216	5328	6194	27136	5.09	-513	74051	144.40
4	[A2-M2 S]	5,70	1190	5332	6190	27727	5.20	-543	74051	136.29
4	[A2-M2 S]	5,75	1163	5336	6187	28380	5.32	-571	74051	129.75
4	[A2-M2 S]	5,80	1135	5339	6183	29097	5.45	-595	74051	124.43
4	[A2-M2 S]	5,85	1105	5343	6179	29882	5.59	-617	74051	120.06
4	[A2-M2 S]	5,90	1074	5347	6174	30739	5.75	-636	74051	116.46
4	[A2-M2 S]	5,95	1042	5351	6169	31674	5.92	-652	74051	113.50
4	[A2-M2 S]	6,00	1010	5355	6164	32693	6.10	-667	74051	111.06
4	[A2-M2 S]	6,05	976	5359	6158	33801	6.31	-679	74051	109.05
4	[A2-M2 S]	6,10	942	5363	6151	35008	6.53	-689	74051	107.43
4	[A2-M2 S]	6,15	908	5367	6144	36322	6.77	-698	74051	106.12
4	[A2-M2 S]	6,20	873	5371	6126	37688	7.02	-705	74051	105.09
4	[A2-M2 S]	6,25	838	5375	6104	39163	7.29	-710	74051	104.30
4	[A2-M2 S]	6,30	802	5379	6081	40769	7.58	-714	74051	103.73
4	[A2-M2 S]	6,35	767	5383	6055	42518	7.90	-717	74051	103.34
4	[A2-M2 S]	6,40	731	5387	6027	44429	8.25	-718	74051	103.12
4	[A2-M2 S]	6,45	695	5391	5997	46522	8.63	-719	74051	103.05
4	[A2-M2 S]	6,50	659	5394	5962	48808	9.05	-718	74051	103.10
4	[A2-M2 S]	6,55	623	5398	5902	51141	9.47	-717	74051	103.28
4	[A2-M2 S]	6,60	587	5402	5836	53701	9.94	-715	74051	103.55
4	[A2-M2 S]	6,65	551	5406	5764	56518	10.45	-713	74051	103.92
4	[A2-M2 S]	6,70	516	5410	5685	59631	11.02	-710	74051	104.36
4	[A2-M2 S]	6,75	480	5414	5590	63012	11.64	-706	74051	104.88
4	[A2-M2 S]	6,80	445	5418	5480	66729	12.32	-702	74051	105.45
4	[A2-M2 S]	6,85	410	5422	5358	70881	13.07	-698	74051	106.08
4	[A2-M2 S]	6,90	375	5426	5219	75525	13.92	-694	74051	106.74
4	[A2-M2 S]	6,95	340	5430	5061	80754	14.87	-689	74051	107.45
4	[A2-M2 S]	7,00	306	5434	4878	86682	15.95	-667	74051	111.02
4	[A2-M2 S]	7,05	272	5438	4670	93206	17.14	-627	74051	118.16
4	[A2-M2 S]	7,10	241	5442	4441	100214	18.42	-586	74051	126.32
4	[A2-M2 S]	7,15	212	5446	4188	107664	19.77	-546	74051	135.66
4	[A2-M2 S]	7,20	185	5449	3910	115471	21.19	-506	74051	146.38
4	[A2-M2 S]	7,25	159	5453	3610	123630	22.67	-467	74051	158.71
4	[A2-M2 S]	7,30	136	5457	3286	131947	24.18	-428	74051	172.96
4	[A2-M2 S]	7,35	114	5461	2940	140235	25.68	-391	74051	189.51
4	[A2-M2 S]	7,40	95	5465	2579	148461	27.17	-355	74051	208.84
4	[A2-M2 S]	7,45	77	5469	2208	156381	28.59	-320	74051	231.59
4	[A2-M2 S]	7,50	61	5473	1833	163853	29.94	-286	74051	258.60
4	[A2-M2 S]	7,55	47	5477	1462	170656	31.16	-254	74051	290.98
4	[A2-M2 S]	7,60	34	5481	1084	173721	31.70	-224	74051	330.27
4	[A2-M2 S]	7,65	23	5485	739	176510	32.18	-196	74051	378.62
4	[A2-M2 S]	7,70	13	5489	430	179014	32.62	-169	74051	439.18
4	[A2-M2 S]	7,75	5	5493	157	181228	32.99	-143	74051	516.63
1	[A1-M1]	7,80	-47	5146	-1537	169643	32.97	-120	74051	618.37
4	[A2-M2 S]	7,85	-8	5500	-275	180273	32.77	-98	74051	756.71
4	[A2-M2 S]	7,90	-13	5504	-432	179001	32.52	-78	74051	953.68
4	[A2-M2 S]	7,95	-17	5508	-555	178006	32.32	29	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,00	-20	5512	-647	177258	32.16	37	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,05	-22	5516	-712	176730	32.04	43	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,10	-24	5520	-753	176396	31.96	48	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,15	-24	5524	-773	176236	31.90	52	74051	1000.00

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
4	[A2-M2 S]	8,20	-24	5528	-774	176228	31.88	56	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,25	-24	5532	-759	176352	31.88	58	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,30	-23	5536	-729	176591	31.90	59	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,35	-22	5540	-688	176927	31.94	59	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,40	-20	5544	-637	177343	31.99	59	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,45	-18	5548	-577	177822	32.05	58	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,50	-16	5552	-513	178348	32.13	56	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,55	-14	5555	-444	178904	32.20	53	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,60	-12	5559	-374	179474	32.28	49	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,65	-9	5563	-304	180041	32.36	45	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,70	-7	5567	-236	180589	32.44	40	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,75	-5	5571	-173	181100	32.51	34	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,80	-4	5575	-117	181557	32.57	28	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,85	-2	5579	-69	181943	32.61	21	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,90	-1	5583	-32	182240	32.64	13	74051	1000.00
4	[A2-M2 S]	8,95	0	5587	-9	182432	32.65	5	74051	1000.00

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]
τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]
σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
0,00	14,44	5 - [SLER]	14,44	5 - [SLER]	0,00	5 - [SLER]
0,05	15,00	8 - [SLEQ S]	14,92	8 - [SLEQ S]	0,93	8 - [SLEQ S]
0,10	16,52	8 - [SLEQ S]	16,19	8 - [SLEQ S]	1,91	8 - [SLEQ S]
0,15	18,98	8 - [SLEQ S]	18,29	8 - [SLEQ S]	2,94	8 - [SLEQ S]
0,20	22,37	8 - [SLEQ S]	21,26	8 - [SLEQ S]	4,02	8 - [SLEQ S]
0,25	168,81	8 - [SLEQ S]	98,25	8 - [SLEQ S]	79,25	8 - [SLEQ S]
0,30	196,69	8 - [SLEQ S]	142,83	8 - [SLEQ S]	78,07	8 - [SLEQ S]
0,35	245,99	8 - [SLEQ S]	206,87	8 - [SLEQ S]	76,85	8 - [SLEQ S]
0,40	299,95	8 - [SLEQ S]	269,88	8 - [SLEQ S]	75,57	8 - [SLEQ S]
0,45	355,86	8 - [SLEQ S]	331,82	8 - [SLEQ S]	74,25	8 - [SLEQ S]
0,50	412,43	8 - [SLEQ S]	392,64	8 - [SLEQ S]	72,87	8 - [SLEQ S]
0,55	468,94	8 - [SLEQ S]	452,31	8 - [SLEQ S]	71,45	8 - [SLEQ S]
0,60	524,97	8 - [SLEQ S]	510,79	8 - [SLEQ S]	69,98	8 - [SLEQ S]
0,65	580,28	8 - [SLEQ S]	568,03	8 - [SLEQ S]	68,47	8 - [SLEQ S]
0,70	634,67	8 - [SLEQ S]	624,00	8 - [SLEQ S]	66,90	8 - [SLEQ S]
0,75	688,02	8 - [SLEQ S]	678,66	8 - [SLEQ S]	65,29	8 - [SLEQ S]
0,80	740,22	8 - [SLEQ S]	731,97	8 - [SLEQ S]	63,63	8 - [SLEQ S]
0,85	791,19	8 - [SLEQ S]	783,89	8 - [SLEQ S]	61,92	8 - [SLEQ S]
0,90	840,85	8 - [SLEQ S]	834,37	8 - [SLEQ S]	60,16	8 - [SLEQ S]
0,95	889,15	8 - [SLEQ S]	883,39	8 - [SLEQ S]	58,35	8 - [SLEQ S]
1,00	936,02	8 - [SLEQ S]	930,89	8 - [SLEQ S]	56,50	8 - [SLEQ S]
1,05	981,41	8 - [SLEQ S]	976,84	8 - [SLEQ S]	54,59	8 - [SLEQ S]
1,10	1025,26	8 - [SLEQ S]	1021,20	8 - [SLEQ S]	52,64	8 - [SLEQ S]
1,15	1067,54	8 - [SLEQ S]	1063,93	8 - [SLEQ S]	50,64	8 - [SLEQ S]
1,20	1108,19	8 - [SLEQ S]	1104,99	8 - [SLEQ S]	48,60	8 - [SLEQ S]
1,25	1147,17	8 - [SLEQ S]	1144,34	8 - [SLEQ S]	46,50	8 - [SLEQ S]
1,30	1184,43	8 - [SLEQ S]	1181,94	8 - [SLEQ S]	44,36	8 - [SLEQ S]
1,35	1219,93	8 - [SLEQ S]	1217,75	8 - [SLEQ S]	42,16	8 - [SLEQ S]
1,40	1253,63	8 - [SLEQ S]	1251,73	8 - [SLEQ S]	39,92	8 - [SLEQ S]
1,45	1285,49	8 - [SLEQ S]	1283,84	8 - [SLEQ S]	37,63	8 - [SLEQ S]
1,50	1315,46	8 - [SLEQ S]	1314,04	8 - [SLEQ S]	35,30	8 - [SLEQ S]
1,55	1343,50	8 - [SLEQ S]	1342,29	8 - [SLEQ S]	32,91	8 - [SLEQ S]
1,60	1369,57	8 - [SLEQ S]	1368,55	8 - [SLEQ S]	30,48	8 - [SLEQ S]
1,65	1393,63	8 - [SLEQ S]	1392,78	8 - [SLEQ S]	28,00	8 - [SLEQ S]
1,70	1415,64	8 - [SLEQ S]	1414,95	8 - [SLEQ S]	25,47	8 - [SLEQ S]
1,75	1435,55	8 - [SLEQ S]	1435,01	8 - [SLEQ S]	22,89	8 - [SLEQ S]
1,80	1453,34	8 - [SLEQ S]	1452,92	8 - [SLEQ S]	20,26	8 - [SLEQ S]
1,85	1468,94	8 - [SLEQ S]	1468,62	8 - [SLEQ S]	17,56	8 - [SLEQ S]
1,90	1482,28	8 - [SLEQ S]	1482,06	8 - [SLEQ S]	14,75	8 - [SLEQ S]
1,95	1493,21	8 - [SLEQ S]	1493,07	8 - [SLEQ S]	11,70	8 - [SLEQ S]
2,00	1501,48	8 - [SLEQ S]	1501,41	8 - [SLEQ S]	8,27	8 - [SLEQ S]
2,05	1506,83	8 - [SLEQ S]	1506,80	8 - [SLEQ S]	4,57	8 - [SLEQ S]
2,10	1509,15	8 - [SLEQ S]	1509,15	8 - [SLEQ S]	0,88	8 - [SLEQ S]
2,15	1508,45	8 - [SLEQ S]	1508,44	8 - [SLEQ S]	3,61	5 - [SLER]
2,20	1504,73	8 - [SLEQ S]	1504,68	8 - [SLEQ S]	7,10	5 - [SLER]
2,25	1497,98	8 - [SLEQ S]	1497,87	8 - [SLEQ S]	10,58	5 - [SLER]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
2,30	1488,20	8 - [SLEQ S]	1488,01	8 - [SLEQ S]	14,07	5 - [SLER]
2,35	1475,39	8 - [SLEQ S]	1475,08	8 - [SLEQ S]	17,63	8 - [SLEQ S]
2,40	1459,56	8 - [SLEQ S]	1459,09	8 - [SLEQ S]	21,33	8 - [SLEQ S]
2,45	1440,70	8 - [SLEQ S]	1440,05	8 - [SLEQ S]	25,04	8 - [SLEQ S]
2,50	1418,82	8 - [SLEQ S]	1417,95	8 - [SLEQ S]	28,74	8 - [SLEQ S]
2,55	1393,93	8 - [SLEQ S]	1392,80	8 - [SLEQ S]	32,44	8 - [SLEQ S]
2,60	1366,02	8 - [SLEQ S]	1364,59	8 - [SLEQ S]	36,14	8 - [SLEQ S]
2,65	1335,10	8 - [SLEQ S]	1333,32	8 - [SLEQ S]	39,84	8 - [SLEQ S]
2,70	1301,18	8 - [SLEQ S]	1298,99	8 - [SLEQ S]	43,55	8 - [SLEQ S]
2,75	1264,26	8 - [SLEQ S]	1261,60	8 - [SLEQ S]	47,26	8 - [SLEQ S]
2,80	1224,34	8 - [SLEQ S]	1221,15	8 - [SLEQ S]	50,97	8 - [SLEQ S]
2,85	1181,44	8 - [SLEQ S]	1177,63	8 - [SLEQ S]	54,68	8 - [SLEQ S]
2,90	1135,57	8 - [SLEQ S]	1131,05	8 - [SLEQ S]	58,40	8 - [SLEQ S]
2,95	1086,74	8 - [SLEQ S]	1081,41	8 - [SLEQ S]	62,11	8 - [SLEQ S]
3,00	1034,99	8 - [SLEQ S]	1028,69	8 - [SLEQ S]	65,83	8 - [SLEQ S]
3,05	980,38	8 - [SLEQ S]	973,00	8 - [SLEQ S]	69,34	8 - [SLEQ S]
3,10	923,14	8 - [SLEQ S]	914,57	8 - [SLEQ S]	72,44	8 - [SLEQ S]
3,15	863,62	8 - [SLEQ S]	853,76	8 - [SLEQ S]	75,13	8 - [SLEQ S]
3,20	802,18	8 - [SLEQ S]	790,89	8 - [SLEQ S]	77,41	8 - [SLEQ S]
3,25	739,17	8 - [SLEQ S]	726,30	8 - [SLEQ S]	79,30	8 - [SLEQ S]
3,30	674,98	8 - [SLEQ S]	660,31	8 - [SLEQ S]	80,81	8 - [SLEQ S]
3,35	609,96	8 - [SLEQ S]	593,23	8 - [SLEQ S]	81,94	8 - [SLEQ S]
3,40	544,54	8 - [SLEQ S]	525,37	8 - [SLEQ S]	82,70	8 - [SLEQ S]
3,45	479,16	8 - [SLEQ S]	457,03	8 - [SLEQ S]	83,09	8 - [SLEQ S]
3,50	414,24	8 - [SLEQ S]	388,53	8 - [SLEQ S]	82,93	8 - [SLEQ S]
3,55	350,42	8 - [SLEQ S]	320,17	8 - [SLEQ S]	82,24	8 - [SLEQ S]
3,60	288,75	8 - [SLEQ S]	252,37	8 - [SLEQ S]	81,01	8 - [SLEQ S]
3,65	231,00	8 - [SLEQ S]	185,59	8 - [SLEQ S]	79,40	8 - [SLEQ S]
3,70	180,05	8 - [SLEQ S]	120,14	8 - [SLEQ S]	77,43	8 - [SLEQ S]
3,75	194,55	5 - [SLER]	154,53	5 - [SLER]	75,08	8 - [SLEQ S]
3,80	239,56	5 - [SLER]	210,97	5 - [SLER]	72,37	8 - [SLEQ S]
3,85	286,36	5 - [SLER]	265,16	5 - [SLER]	69,28	8 - [SLEQ S]
3,90	332,86	5 - [SLER]	316,80	5 - [SLER]	65,82	8 - [SLEQ S]
3,95	382,24	8 - [SLEQ S]	366,86	8 - [SLEQ S]	61,97	8 - [SLEQ S]
4,00	429,90	8 - [SLEQ S]	418,11	8 - [SLEQ S]	57,73	8 - [SLEQ S]
4,05	474,85	8 - [SLEQ S]	465,87	8 - [SLEQ S]	53,09	8 - [SLEQ S]
4,10	516,53	8 - [SLEQ S]	509,79	8 - [SLEQ S]	48,04	8 - [SLEQ S]
4,15	554,60	8 - [SLEQ S]	549,54	8 - [SLEQ S]	43,14	8 - [SLEQ S]
4,20	589,04	8 - [SLEQ S]	585,25	8 - [SLEQ S]	38,49	8 - [SLEQ S]
4,25	619,94	8 - [SLEQ S]	617,12	8 - [SLEQ S]	34,06	8 - [SLEQ S]
4,30	647,41	8 - [SLEQ S]	645,34	8 - [SLEQ S]	29,86	8 - [SLEQ S]
4,35	671,59	8 - [SLEQ S]	670,09	8 - [SLEQ S]	25,89	8 - [SLEQ S]
4,40	692,62	8 - [SLEQ S]	691,56	8 - [SLEQ S]	22,13	8 - [SLEQ S]
4,45	710,66	8 - [SLEQ S]	709,93	8 - [SLEQ S]	18,58	8 - [SLEQ S]
4,50	725,84	8 - [SLEQ S]	725,36	8 - [SLEQ S]	15,24	8 - [SLEQ S]
4,55	738,34	8 - [SLEQ S]	738,04	8 - [SLEQ S]	12,09	8 - [SLEQ S]
4,60	748,29	8 - [SLEQ S]	748,12	8 - [SLEQ S]	9,14	8 - [SLEQ S]
4,65	755,84	8 - [SLEQ S]	755,76	8 - [SLEQ S]	6,38	8 - [SLEQ S]
4,70	761,15	8 - [SLEQ S]	761,12	8 - [SLEQ S]	3,79	8 - [SLEQ S]
4,75	764,35	8 - [SLEQ S]	764,35	8 - [SLEQ S]	1,38	8 - [SLEQ S]
4,80	765,58	8 - [SLEQ S]	765,58	8 - [SLEQ S]	1,85	5 - [SLER]
4,85	764,98	8 - [SLEQ S]	764,96	8 - [SLEQ S]	3,69	5 - [SLER]
4,90	762,66	8 - [SLEQ S]	762,62	8 - [SLEQ S]	5,38	5 - [SLER]
4,95	758,77	8 - [SLEQ S]	758,68	8 - [SLEQ S]	6,95	5 - [SLER]
5,00	753,41	8 - [SLEQ S]	753,27	8 - [SLEQ S]	8,39	5 - [SLER]
5,05	746,70	8 - [SLEQ S]	746,51	8 - [SLEQ S]	9,82	8 - [SLEQ S]
5,10	738,76	8 - [SLEQ S]	738,50	8 - [SLEQ S]	11,19	8 - [SLEQ S]
5,15	729,68	8 - [SLEQ S]	729,36	8 - [SLEQ S]	12,45	8 - [SLEQ S]
5,20	719,56	8 - [SLEQ S]	719,18	8 - [SLEQ S]	13,59	8 - [SLEQ S]
5,25	708,51	8 - [SLEQ S]	708,06	8 - [SLEQ S]	14,61	8 - [SLEQ S]
5,30	696,61	8 - [SLEQ S]	696,09	8 - [SLEQ S]	15,54	8 - [SLEQ S]
5,35	683,95	8 - [SLEQ S]	683,36	8 - [SLEQ S]	16,36	8 - [SLEQ S]
5,40	670,61	8 - [SLEQ S]	669,95	8 - [SLEQ S]	17,09	8 - [SLEQ S]
5,45	656,66	8 - [SLEQ S]	655,94	8 - [SLEQ S]	17,73	8 - [SLEQ S]
5,50	642,18	8 - [SLEQ S]	641,40	8 - [SLEQ S]	18,29	8 - [SLEQ S]
5,55	627,24	8 - [SLEQ S]	626,39	8 - [SLEQ S]	18,77	8 - [SLEQ S]
5,60	611,89	8 - [SLEQ S]	610,99	8 - [SLEQ S]	19,18	8 - [SLEQ S]
5,65	596,21	8 - [SLEQ S]	595,25	8 - [SLEQ S]	19,53	8 - [SLEQ S]
5,70	580,24	8 - [SLEQ S]	579,23	8 - [SLEQ S]	19,81	8 - [SLEQ S]
5,75	564,04	8 - [SLEQ S]	562,97	8 - [SLEQ S]	20,03	8 - [SLEQ S]
5,80	547,65	8 - [SLEQ S]	546,53	8 - [SLEQ S]	20,20	8 - [SLEQ S]
5,85	531,12	8 - [SLEQ S]	529,95	8 - [SLEQ S]	20,32	8 - [SLEQ S]
5,90	514,49	8 - [SLEQ S]	513,28	8 - [SLEQ S]	20,39	8 - [SLEQ S]
5,95	497,80	8 - [SLEQ S]	496,54	8 - [SLEQ S]	20,43	8 - [SLEQ S]
6,00	481,07	8 - [SLEQ S]	479,77	8 - [SLEQ S]	20,42	8 - [SLEQ S]
6,05	464,35	8 - [SLEQ S]	463,00	8 - [SLEQ S]	20,39	8 - [SLEQ S]
6,10	447,65	8 - [SLEQ S]	446,27	8 - [SLEQ S]	20,32	8 - [SLEQ S]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
6,15	431,02	8 - [SLEQ S]	429,59	8 - [SLEQ S]	20,23	8 - [SLEQ S]
6,20	414,45	8 - [SLEQ S]	412,99	8 - [SLEQ S]	20,11	8 - [SLEQ S]
6,25	397,99	8 - [SLEQ S]	396,48	8 - [SLEQ S]	19,97	8 - [SLEQ S]
6,30	381,63	8 - [SLEQ S]	380,09	8 - [SLEQ S]	19,82	8 - [SLEQ S]
6,35	365,41	8 - [SLEQ S]	363,82	8 - [SLEQ S]	19,65	8 - [SLEQ S]
6,40	349,33	8 - [SLEQ S]	347,69	8 - [SLEQ S]	19,47	8 - [SLEQ S]
6,45	333,40	8 - [SLEQ S]	331,72	8 - [SLEQ S]	19,28	8 - [SLEQ S]
6,50	317,63	8 - [SLEQ S]	315,90	8 - [SLEQ S]	19,08	8 - [SLEQ S]
6,55	302,02	8 - [SLEQ S]	300,25	8 - [SLEQ S]	18,87	8 - [SLEQ S]
6,60	286,60	8 - [SLEQ S]	284,77	8 - [SLEQ S]	18,66	8 - [SLEQ S]
6,65	271,35	8 - [SLEQ S]	269,46	8 - [SLEQ S]	18,45	8 - [SLEQ S]
6,70	256,28	8 - [SLEQ S]	254,32	8 - [SLEQ S]	18,24	8 - [SLEQ S]
6,75	241,39	8 - [SLEQ S]	239,36	8 - [SLEQ S]	18,03	8 - [SLEQ S]
6,80	226,68	8 - [SLEQ S]	224,57	8 - [SLEQ S]	17,82	8 - [SLEQ S]
6,85	212,16	8 - [SLEQ S]	209,95	8 - [SLEQ S]	17,62	8 - [SLEQ S]
6,90	197,82	8 - [SLEQ S]	195,51	8 - [SLEQ S]	17,42	8 - [SLEQ S]
6,95	183,66	8 - [SLEQ S]	181,22	8 - [SLEQ S]	17,23	8 - [SLEQ S]
7,00	169,48	8 - [SLEQ S]	167,10	8 - [SLEQ S]	16,34	8 - [SLEQ S]
7,05	155,83	8 - [SLEQ S]	153,71	8 - [SLEQ S]	14,80	8 - [SLEQ S]
7,10	143,46	8 - [SLEQ S]	141,59	8 - [SLEQ S]	13,33	8 - [SLEQ S]
7,15	132,30	8 - [SLEQ S]	130,68	8 - [SLEQ S]	11,93	8 - [SLEQ S]
7,20	122,31	8 - [SLEQ S]	120,92	8 - [SLEQ S]	10,60	8 - [SLEQ S]
7,25	113,43	8 - [SLEQ S]	112,27	8 - [SLEQ S]	9,34	8 - [SLEQ S]
7,30	105,61	8 - [SLEQ S]	104,66	8 - [SLEQ S]	8,15	8 - [SLEQ S]
7,35	106,09	8 - [SLEQ S]	105,38	8 - [SLEQ S]	7,04	8 - [SLEQ S]
7,40	111,77	8 - [SLEQ S]	111,29	8 - [SLEQ S]	6,00	8 - [SLEQ S]
7,45	116,66	8 - [SLEQ S]	116,34	8 - [SLEQ S]	5,03	8 - [SLEQ S]
7,50	120,80	8 - [SLEQ S]	120,58	8 - [SLEQ S]	4,13	8 - [SLEQ S]
7,55	124,22	8 - [SLEQ S]	124,09	8 - [SLEQ S]	3,30	8 - [SLEQ S]
7,60	126,99	8 - [SLEQ S]	126,91	8 - [SLEQ S]	2,54	8 - [SLEQ S]
7,65	129,14	8 - [SLEQ S]	129,10	8 - [SLEQ S]	1,84	8 - [SLEQ S]
7,70	130,74	8 - [SLEQ S]	130,72	8 - [SLEQ S]	1,21	8 - [SLEQ S]
7,75	131,82	8 - [SLEQ S]	131,82	8 - [SLEQ S]	0,64	8 - [SLEQ S]
7,80	132,44	8 - [SLEQ S]	132,44	8 - [SLEQ S]	0,12	8 - [SLEQ S]
7,85	132,64	8 - [SLEQ S]	132,64	8 - [SLEQ S]	0,47	5 - [SLER]
7,90	132,47	8 - [SLEQ S]	132,46	8 - [SLEQ S]	0,82	5 - [SLER]
7,95	131,96	8 - [SLEQ S]	131,95	8 - [SLEQ S]	1,14	5 - [SLER]
8,00	131,17	8 - [SLEQ S]	131,15	8 - [SLEQ S]	1,40	5 - [SLER]
8,05	130,12	8 - [SLEQ S]	130,09	8 - [SLEQ S]	1,65	8 - [SLEQ S]
8,10	128,87	8 - [SLEQ S]	128,83	8 - [SLEQ S]	1,86	8 - [SLEQ S]
8,15	127,43	8 - [SLEQ S]	127,39	8 - [SLEQ S]	2,03	8 - [SLEQ S]
8,20	125,86	8 - [SLEQ S]	125,80	8 - [SLEQ S]	2,16	8 - [SLEQ S]
8,25	124,18	8 - [SLEQ S]	124,11	8 - [SLEQ S]	2,25	8 - [SLEQ S]
8,30	122,42	8 - [SLEQ S]	122,35	8 - [SLEQ S]	2,31	8 - [SLEQ S]
8,35	120,61	8 - [SLEQ S]	120,54	8 - [SLEQ S]	2,33	8 - [SLEQ S]
8,40	118,78	8 - [SLEQ S]	118,71	8 - [SLEQ S]	2,32	8 - [SLEQ S]
8,45	116,96	8 - [SLEQ S]	116,90	8 - [SLEQ S]	2,27	8 - [SLEQ S]
8,50	115,18	8 - [SLEQ S]	115,12	8 - [SLEQ S]	2,19	8 - [SLEQ S]
8,55	113,46	8 - [SLEQ S]	113,41	8 - [SLEQ S]	2,08	8 - [SLEQ S]
8,60	111,83	8 - [SLEQ S]	111,78	8 - [SLEQ S]	1,95	8 - [SLEQ S]
8,65	110,32	8 - [SLEQ S]	110,27	8 - [SLEQ S]	1,78	8 - [SLEQ S]
8,70	108,94	8 - [SLEQ S]	108,90	8 - [SLEQ S]	1,58	8 - [SLEQ S]
8,75	107,72	8 - [SLEQ S]	107,69	8 - [SLEQ S]	1,36	8 - [SLEQ S]
8,80	106,69	8 - [SLEQ S]	106,67	8 - [SLEQ S]	1,11	8 - [SLEQ S]
8,85	105,86	8 - [SLEQ S]	105,85	8 - [SLEQ S]	0,82	8 - [SLEQ S]
8,90	105,27	8 - [SLEQ S]	105,27	8 - [SLEQ S]	0,52	8 - [SLEQ S]
8,95	104,94	8 - [SLEQ S]	104,94	8 - [SLEQ S]	0,18	8 - [SLEQ S]

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} = 459 [kg/cmq])
Tensione caratteristica cilindrica del cls (0.83xR_{bk})	R_{ck} = 381 (Kg/cm^2)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	ψ= 0.85
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk} = 3620 [kg/cmq])
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c = 1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	γ_s = 1.15
Resistenza di calcolo del cls($\psi R_{ck}/\gamma_c$)	R^*_c = 216 (Kg/cm^2)
Resistenza di calcolo dell'acciaio(f_{yk}/γ_s)	R^*_s = 3148 (Kg/cm^2)
Modulo elastico dell'acciaio	E_s = 2100000 (Kg/cm^2)
Deformazione ultima del calcestruzzo	ε_{cu} = 0.0035(0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	ε_{ck} = 0.0020(0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	ε_{yu} = 0.0100(1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R^*_s/E_s)	ε_{yk} = 0.0011(0.15%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:
Tratto parabolico: $0<=\varepsilon_c<=\varepsilon_{ck}$

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

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

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:
$\sigma_s = E_s\varepsilon_s$ per $0<=\varepsilon_s<=\varepsilon_{sy}$
$\sigma_s = R^*_s$ per $\varepsilon_{sy}<\varepsilon_s<=\varepsilon_{su}$

Tratto armatura 1

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
1	-128260,46	0,00
2	0,00	6031,06
3	24333,58	6208,68
4	36500,36	6143,19
5	48667,15	5965,17
6	60833,94	5653,76
7	73000,73	5295,60
8	85167,51	4926,69
9	97334,30	4538,26
10	109501,09	4125,33
11	121667,88	3685,96
12	133834,66	3211,98
13	146001,45	2694,41
14	158168,24	2124,03
15	170335,03	1501,25
16	182501,81	0,00
17	182501,81	0,00
18	170335,03	-1501,25
19	158168,24	-2124,03
20	146001,45	-2694,41
21	133834,66	-3211,98
22	121667,88	-3685,96
23	109501,09	-4125,33
24	97334,30	-4538,26
25	85167,51	-4926,69
26	73000,73	-5295,60
27	60833,94	-5653,76

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
28	48667,15	-5965,17
29	36500,36	-6143,19
30	24333,58	-6208,68
31	0,00	-6031,06
32	-128260,46	0,00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

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

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A_{fv}=10,05 [cmq]	A_{fh}=6,03 [cmq]	Staffe ϕ10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=2108 [kgm]	M_{uh}=11071 [kgm]	FS=5.25	
T_h=4216 [kg]	T_{Rh}=8101 [kg]	FS_T=1.92	
M_v=3651 [kgm]	M_{uv}=11071 [kgm]	FS=3.03	
T_v=7303 [kg]	T_R=8101 [kg]	FS_{Tv}=1.11	

Cordolo N° 2 (X=1,80 m) (Cordolo in c.a.)

B=20,00 [cm]	H=20,00 [cm]		
A_{fv}=8,04 [cmq]	A_{fh}=4,02 [cmq]	Staffe ϕ10/14	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=1465 [kgm]	M_{uh}=2930 [kgm]	FS=2.00	
T_h=2930 [kg]	T_{Rh}=4309 [kg]	FS_T=1.47	
M_v=18 [kgm]	M_{uv}=2930 [kgm]	FS=162.75	
T_v=60 [kg]	T_R=4309 [kg]	FS_{Tv}=71.82	

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,65	[m]
Profondità di infissione	6,00	[m]
Altezza totale della paratia	10,65	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	2	
Interasse fra le file di micropali	0,40	[m]
Interasse fra i micropali della fila	0,50	[m]
Diametro dei micropali	20,00	[cm]
Numero totale di micropali	38	
Numero di micropali per metro lineare	3.80	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

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	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	75,00	40,00	--	--

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	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	10,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-4,65	0.00
2	0,00	-4,65	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Terreno di riporto	1900,0	2000,0	28.00	14.00	0,000
2	Deposito alluvionale	1900,0	2200,0	30.00	15.00	0,000
3	Substrato roccioso	2400,0	2400,0	40.00	20.00	2,000

Parametri per il calcolo dei tiranti

Simbologia adottata
ϕ_{min} angolo d'attrito minimo interno del terreno espresso in [°]
δ_{min} angolo d'attrito minimo terreno/paratia espresso in [°]
c_{min} coesione minima del terreno espressa in [kg/cmq]
ϕ_{med} angolo d'attrito medio interno del terreno espresso in [°]
δ_{med} angolo d'attrito medio terreno/paratia espresso in [°]
c_{med} coesione media del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	ϕ_{min}	ϕ_{med}	δ_{min}	δ_{med}	c_{min}	c_{med}
						[kg/cmq]	*[kg/cmq]*
1	Terreno di riporto	28.00	28.00	14.00	14.00	0,000	0,000
2	Deposito alluvionale	30.00	30.00	15.00	15.00	0,000	0,000
3	Substrato roccioso	40.00	40.00	20.00	20.00	2,000	2,000

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^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	Kw_M	Kw_V	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	2,00	0.00	0.00	0.31	0.31	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	5,00	0.00	0.00	1.52	1.52	Deposito alluvionale	Deposito alluvionale
3	6,00	0.00	0.00	12.95	12.95	Substrato roccioso	Substrato roccioso

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C35/45	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	459	[kg/cmq]
Tensione di progetto a compressione σ_c	137	[kg/cmq]

Acciaio

Tipo	S 355	
Tensione di snervamento f_{yk}	3620	[kg/cmq]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	2804	[kg/cmq]

Caratteristiche acciaio cordoli in acciaio.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate
Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1					
Carico concentrato sul profilo	X = 2,00	F_x = 0	F_y = 1000		
Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 2,50	Q_i = 1000	Q_f = 1000	
Carico concentrato sulla paratia	Y=0,00	F_x=0	F_y=90000	M=0	

Condizione n° 2					
Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 10,00	Q_i = 1000	Q_f = 1000	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Tirante passivo

Calcolo tiranti: PROGETTO
I parametri di interazione tiranti-terreno sono stati definiti come percentuale di angolo di attrito e coesione dello strato:
- Aliquota angolo di attrito 50,00 %
- Aliquota coesione 30,00 %

Tiranti passivi armati con tubolare
Superficie di ancoraggio Angolo di rottura
Coefficiente di spinta Spinta a riposo
Malta utilizzata per i tiranti
Classe di Resistenza C40/50
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 510 [kg/cmq]
Acciaio utilizzato per i tiranti
Tipo S 355
Tensione di snervamento f_{yk} 3620 [kg/cmq]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura tondini)

Simbologia adottata
Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche
N numero d'ordine della fila
Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
D diametro della perforazione espresso in [cm]
Cesp coeff. di espansione laterale
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]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno
N numero d'ordine della fila
Dt diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St spessore del tubolare espresso in [mm]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	Lt	Lf

	[m]	[m]		[cm]				[m]	[m]
1	0,20	2,00	60.00	20,00	1.00	Centrati	5	---	--

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	Dt	St
	[mm]	[mm]
1	88,80	8,80

Combinazioni di carico

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

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.30	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

TIRANTI DI ANCORAGGIO
Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		**Tiranti**
Laterale	γ_{st}	1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.
Numero di verticali indagate 1 ξ_3=1,80 ξ_4=1,80

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

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 - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*fck)^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*bw*d>(vmin+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$
$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$
$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$
con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$fcd'=0.5*fcd$
$k=1+(200/d)^{1/2}$
$vmin=0.035*k^{3/2}*fck^{1/2}$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata
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 2008 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni
Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno: Pressione passiva

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

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito
Latitudine 44.400486
Longitudine 8.986362
Comune Genova
Provincia Genova
Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16919 - 16697 - 16696 - 16918

Tipo di opera
Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 100 anni
Classe d'uso IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento 200 anni

Combinazioni/Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	1.176	0.525
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.500	2.539
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.298	0.268
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.600	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495	0.495
Coefficiente di intensità sismica (percento)	9.492	4.235
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

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 93 elementi fuori terra e 120 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 incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	4,65	[m]
Profondità di infissione	6,00	[m]
Altezza totale della paratia	10,65	[m]

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	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	[A1-M1]	13277	2,92	--	--	--	--	-12270	6,72	5100	8,80
2	[A1-M1 S]	9946	3,00	1838	3,10	--	--	-11162	6,78	4671	8,82
3	[A2-M2]	13409	3,00	--	--	--	--	-13183	7,09	6121	8,90
4	[A2-M2 S]	12719	3,13	2357	3,10	--	--	-15237	7,11	7026	8,91
5	[SLER]	10010	2,93	--	--	--	--	-9258	6,71	3833	8,80
6	[SLEF]	10010	2,93	--	--	--	--	-9258	6,71	3833	8,80
7	[SLEQ]	10010	2,93	--	--	--	--	-9258	6,71	3833	8,80
8	[SLEQ S]	9978	2,95	724	3,10	--	--	-9999	6,74	4161	8,81

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	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}	Rv	Y_{Rv}	Rp	Y_{Rp}
1	[A1-M1]	0	0,00	6106	0,20	--	--	--	--
2	[A1-M1 S]	0	0,00	5292	0,20	--	--	--	--
3	[A2-M2]	0	0,00	6346	0,20	--	--	--	--
4	[A2-M2 S]	0	0,00	6865	0,20	--	--	--	--
5	[SLER]	0	0,00	4585	0,20	--	--	--	--
6	[SLEF]	0	0,00	4585	0,20	--	--	--	--
7	[SLEQ]	0	0,00	4585	0,20	--	--	--	--
8	[SLEQ S]	0	0,00	4862	0,20	--	--	--	--

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R_{MAX} Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	MP	R/R_{MAX}	Pp
1	[A1-M1]	5,20	7,05	7,78	25.62	2.67	94770
2	[A1-M1 S]	5,28	7,05	7,80	27.27	2.76	94770
3	[A2-M2]	5,57	7,05	7,89	34.71	4.66	47903
4	[A2-M2 S]	5,68	7,05	7,91	36.36	5.38	47903
5	[SLER]	5,20	7,05	7,78	25.62	2.29	94770
6	[SLEF]	5,20	7,05	7,78	25.62	2.29	94770
7	[SLEQ]	5,20	7,05	7,78	25.62	2.29	94770
8	[SLEQ S]	5,25	7,05	7,79	26.45	2.47	94770

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata
Y ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt numero di tiranti della fila
N sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
L lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L_f lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
A_f area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kg]
σ_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 (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti passivi armati con tubolare

n°	Tipologia	Y	nt	A_f	L	L_f
		[m]		*[cmq]*	*[m]*	*[m]*
1	Tirante passivo	0,20	5	22,12	16,60	13,20

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	24426	12212,78	1104,39	0,90757	24514	1813777	2149025

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	21167	10583,66	957,07	0,73851	21328	1662629	1969939

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	25386	12692,97	1147,81	0,80729	25593	1662629	1969939

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	27461	13730,46	1241,63	0,84112	27665	1745073	2067622

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	18339	9169,41	829,18	0,69240	18436	1003074	1188476

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	18339	9169,41	829,18	0,69240	18436	1003074	1188476

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	18339	9169,41	829,18	0,69240	18436	1003074	1188476

Combinazione n° 8

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Tirante passivo	19450	9724,92	879,41	0,71051	19509	1030555	1221037

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	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	
1	[A1-M1]	7283	7,05	7170	5,20	130755	10,65	MAX
--	--	-9367	2,85	-5914	0,20	0	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	6686	7,05	6492	5,25	102344	10,65	MAX
--	--	-8446	2,90	-5151	0,20	0	0,00	MIN
3	[A2-M2]	8816	7,15	7062	5,55	104171	10,65	MAX
--	--	-10009	3,00	-6153	0,20	0	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	10130	7,15	8211	5,65	105069	10,65	MAX
--	--	-11330	3,05	-6830	7,90	0	0,00	MIN
5	[SLER]	5473	7,05	5425	5,15	101119	10,65	MAX
--	--	-7065	2,85	-4447	0,20	0	0,00	MIN
6	[SLEF]	5473	7,05	5425	5,15	101119	10,65	MAX
--	--	-7065	2,85	-4447	0,20	0	0,00	MIN
7	[SLEQ]	5473	7,05	5425	5,15	101119	10,65	MAX
--	--	-7065	2,85	-4447	0,20	0	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	5947	7,05	5838	5,20	101601	10,65	MAX
--	--	-7606	2,90	-4723	0,20	0	0,00	MIN

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	Y_U	V	Y_V	
		[cm]	*[m]*	*[cm]*	*[m]*	
1	[A1-M1]	1,8470	2,80	0,3259	0,00	MAX
--	--	-0,0266	8,55	0,0000	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	1,6396	2,85	0,2541	0,00	MAX
--	--	-0,0244	8,55	0,0000	0,00	MIN
3	[A2-M2]	1,9958	3,00	0,2587	0,00	MAX
--	--	-0,0323	8,65	0,0000	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	2,2395	3,05	0,2609	0,00	MAX
--	--	-0,0371	8,65	0,0000	0,00	MIN
5	[SLER]	1,3949	2,80	0,2511	0,00	MAX
--	--	-0,0200	8,55	0,0000	0,00	MIN
6	[SLEF]	1,3949	2,80	0,2511	0,00	MAX
--	--	-0,0200	8,55	0,0000	0,00	MIN
7	[SLEQ]	1,3949	2,80	0,2511	0,00	MAX
--	--	-0,0200	8,55	0,0000	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	1,4905	2,80	0,2523	0,00	MAX
--	--	-0,0217	8,55	0,0000	0,00	MIN

Stabilità globale

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X_C, Y_C)	R	(X_V, Y_V)	(X_M, Y_M)	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
3	[A2-M2]	(-1,07; 1,07)	11,76	(-11,35; -4,64)	(10,66; 0,00)	9.84
4	[A2-M2 S]	(-1,07; 7,46)	18,14	(-14,58; -4,64)	(15,48; 0,00)	7.60

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51

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]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]					*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	331,01	-46.83	-241,43	0,85	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
2	989,87	-44.20	-690,14	0,81	24.79	0,000	0,000	(0; 0)

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
	[kg]					*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
3	1591,95	-41.68	-1058,67	0,78	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
4	2143,86	-39.26	-1356,72	0,75	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
5	2673,49	-36.92	-1605,87	0,73	29.33	0,800	0,000	(0; 0)
6	3251,84	-34.65	-1848,65	0,71	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
7	3793,33	-32.43	-2034,45	0,69	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
8	4291,04	-30.28	-2163,34	0,68	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
9	4747,89	-28.16	-2240,94	0,66	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
10	5166,36	-26.09	-2272,26	0,65	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
11	5548,51	-24.06	-2261,86	0,64	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
12	5896,14	-22.05	-2213,92	0,63	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
13	6210,74	-20.08	-2132,27	0,62	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
14	6493,61	-18.13	-2020,52	0,61	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
15	6745,87	-16.20	-1882,03	0,61	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
16	6968,44	-14.29	-1719,99	0,60	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
17	7162,14	-12.40	-1537,44	0,60	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
18	7327,63	-10.52	-1337,28	0,59	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
19	7465,48	-8.65	-1122,31	0,59	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
20	7576,13	-6.79	-895,27	0,59	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
21	7659,95	-4.93	-658,80	0,59	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
22	7717,20	-3.09	-415,52	0,58	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
23	7748,07	-1.24	-167,97	0,58	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
24	7752,64	0.60	81,28	0,58	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
25	7730,93	2.44	329,71	0,58	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
26	14289,49	4.31	1073,75	0,60	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
27	14211,27	6.20	1534,36	0,60	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
28	14104,63	8.09	1985,83	0,60	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
29	14969,21	10.00	2598,92	0,60	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
30	13328,34	11.91	2751,55	0,61	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
31	13014,83	13.84	3114,04	0,61	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
32	12789,83	15.79	3480,05	0,62	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
33	12533,48	17.75	3821,72	0,63	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
34	12244,78	19.74	4135,64	0,63	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
35	11922,58	21.75	4418,20	0,64	33.87	1,600	0,000	(6032; 875)
36	11565,49	23.79	4665,54	0,65	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
37	11171,93	25.86	4873,53	0,66	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
38	10739,99	27.97	5037,69	0,67	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
39	10267,46	30.13	5153,13	0,69	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
40	9751,70	32.32	5214,43	0,70	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
41	9189,57	34.58	5215,56	0,72	33.87	1,600	0,000	(0; 0)
42	8468,68	36.90	5084,48	0,74	29.33	0,800	0,000	(0; 0)
43	7440,34	39.29	4711,40	0,77	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
44	6864,38	41.76	4572,11	0,80	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
45	6234,89	44.34	4357,60	0,83	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
46	5544,58	47.03	4057,27	0,87	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
47	4783,87	49.87	3657,80	0,92	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
48	3939,64	52.89	3141,78	0,99	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
49	2993,15	56.14	2485,40	1,07	24.79	0,000	0,000	(0; 0)
50	1915,84	59.69	1653,91	1,18	23.04	0,000	0,000	(0; 0)
51	670,06	63.33	598,76	1,33	23.04	0,000	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia= 0,00 [kg]
ΣW_i= 379934,10 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 59927,76 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 244213,16 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 3.34

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	20,00	cm
Area della sezione trasversale	314,16	cmq
Diametro esterno del tubolare	139,70	mm
Spessore del tubolare	10,00	mm
Area della sezione tubolare	40,75	cmq
Inerzia della sezione tubolare	861,89	cm^4

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	2,85	-2465	33797	-5304	72717	2.15
2	[A1-M1 S]	2,95	-2223	26328	-5520	65383	2.48
3	[A2-M2]	3,00	-2634	26813	-5720	58233	2.17
4	[A2-M2 S]	3,05	-2982	27053	-5852	53094	1.96

N°	Tipo	Y	T	Tr	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	5,20	1887	74051	39.24
2	[A1-M1 S]	5,25	1708	74051	43.35
3	[A2-M2]	5,55	1858	74051	39.84
4	[A2-M2 S]	5,65	2161	74051	34.27

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]
τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]
σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

N°	Tipo	σ_f	$Y(\sigma_f)$	τ_f	$Y(\tau_f)$	σ_{id}	$Y(\sigma_{id})$
		[kg/cmq]	*[m]*	*[kg/cmq]*	*[m]*	*[kg/cmq]*	*[m]*
5	[SLER]	2144,74	2,85	70,07	5,15	2144,74	2,85
6	[SLEF]	2144,74	2,85	70,07	5,15	2144,74	2,85
7	[SLEQ]	2144,74	2,85	70,07	5,15	2144,74	2,85
8	[SLEQ S]	2263,33	2,90	75,41	5,20	2263,33	2,90

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	0,00	0	30789	0	-128260	4.17	0	74051	1000.00
1	[A1-M1]	0,05	0	30793	2	182488	5.93	12	74051	1000.00
1	[A1-M1]	0,10	1	30797	7	182444	5.92	24	74051	1000.00
1	[A1-M1]	0,15	3	30801	16	182371	5.92	37	74051	1000.00
1	[A1-M1]	0,20	5	33588	27	182285	5.43	-1761	74051	42.05
1	[A1-M1]	0,25	-73	33592	-387	179362	5.34	-1748	74051	42.36
1	[A1-M1]	0,30	-149	33596	-783	176157	5.24	-1735	74051	42.68
1	[A1-M1]	0,35	-225	33600	-1161	173094	5.15	-1721	74051	43.03
1	[A1-M1]	0,40	-301	33604	-1520	169963	5.06	-1706	74051	43.40
1	[A1-M1]	0,45	-375	33608	-1829	163925	4.88	-1691	74051	43.79

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	0,50	-449	33612	-2114	158363	4.71	-1675	74051	44.20
1	[A1-M1]	0,55	-522	33616	-2372	152883	4.55	-1659	74051	44.64
1	[A1-M1]	0,60	-593	33620	-2609	147817	4.40	-1642	74051	45.10
1	[A1-M1]	0,65	-665	33624	-2825	142935	4.25	-1624	74051	45.59
1	[A1-M1]	0,70	-735	33628	-3022	138310	4.11	-1606	74051	46.10
1	[A1-M1]	0,75	-804	33632	-3204	134032	3.99	-1588	74051	46.64
1	[A1-M1]	0,80	-872	33636	-3367	129859	3.86	-1568	74051	47.22
1	[A1-M1]	0,85	-939	33640	-3518	125985	3.75	-1548	74051	47.82
1	[A1-M1]	0,90	-1006	33643	-3658	122389	3.64	-1528	74051	48.46
1	[A1-M1]	0,95	-1071	33647	-3785	118937	3.53	-1507	74051	49.14
1	[A1-M1]	1,00	-1135	33651	-3901	115700	3.44	-1485	74051	49.85
1	[A1-M1]	1,05	-1198	33655	-4010	112686	3.35	-1463	74051	50.61
1	[A1-M1]	1,10	-1260	33659	-4112	109876	3.26	-1440	74051	51.41
1	[A1-M1]	1,15	-1320	33663	-4204	107184	3.18	-1417	74051	52.26
1	[A1-M1]	1,20	-1380	33667	-4290	104661	3.11	-1393	74051	53.15
4	[A2-M2 S]	1,25	-1661	26912	-5036	81577	3.03	-1369	74051	54.11
4	[A2-M2 S]	1,30	-1729	26916	-5101	79412	2.95	-1344	74051	55.12
4	[A2-M2 S]	1,35	-1796	26919	-5162	77396	2.88	-1318	74051	56.19
4	[A2-M2 S]	1,40	-1861	26923	-5219	75518	2.80	-1292	74051	57.33
4	[A2-M2 S]	1,45	-1925	26927	-5272	73765	2.74	-1265	74051	58.55
4	[A2-M2 S]	1,50	-1987	26931	-5322	72119	2.68	-1237	74051	59.85
4	[A2-M2 S]	1,55	-2048	26935	-5367	70574	2.62	-1209	74051	61.23
4	[A2-M2 S]	1,60	-2108	26939	-5410	69127	2.57	-1181	74051	62.72
4	[A2-M2 S]	1,65	-2166	26943	-5449	67774	2.52	-1149	74051	64.44
4	[A2-M2 S]	1,70	-2223	26947	-5487	66510	2.47	-1114	74051	66.48
4	[A2-M2 S]	1,75	-2278	26951	-5521	65332	2.42	-1076	74051	68.85
4	[A2-M2 S]	1,80	-2330	26955	-5554	64236	2.38	-1034	74051	71.61
4	[A2-M2 S]	1,85	-2381	26959	-5584	63217	2.34	-992	74051	74.61
4	[A2-M2 S]	1,90	-2430	26963	-5611	62271	2.31	-951	74051	77.88
4	[A2-M2 S]	1,95	-2476	26967	-5637	61393	2.28	-908	74051	81.53
4	[A2-M2 S]	2,00	-2520	26970	-5661	60570	2.25	-865	74051	85.64
4	[A2-M2 S]	2,05	-2563	26974	-5680	59791	2.22	-825	74051	89.81
4	[A2-M2 S]	2,10	-2603	26978	-5699	59067	2.19	-785	74051	94.37
4	[A2-M2 S]	2,15	-2641	26982	-5716	58396	2.16	-745	74051	99.43
4	[A2-M2 S]	2,20	-2677	26986	-5732	57775	2.14	-705	74051	105.07
4	[A2-M2 S]	2,25	-2712	26990	-5747	57200	2.12	-665	74051	111.41
4	[A2-M2 S]	2,30	-2744	26994	-5760	56670	2.10	-624	74051	118.60
4	[A2-M2 S]	2,35	-2774	26998	-5773	56182	2.08	-584	74051	126.81
4	[A2-M2 S]	2,40	-2802	27002	-5784	55735	2.06	-543	74051	136.27
4	[A2-M2 S]	2,45	-2828	27006	-5795	55328	2.05	-503	74051	147.29
4	[A2-M2 S]	2,50	-2853	27010	-5804	54958	2.03	-462	74051	160.29
4	[A2-M2 S]	2,55	-2875	27014	-5813	54624	2.02	-421	74051	175.86
4	[A2-M2 S]	2,60	-2895	27018	-5820	54325	2.01	-380	74051	194.86
4	[A2-M2 S]	2,65	-2913	27022	-5827	54060	2.00	-339	74051	218.52
4	[A2-M2 S]	2,70	-2929	27025	-5833	53829	1.99	-298	74051	248.81
4	[A2-M2 S]	2,75	-2942	27029	-5838	53630	1.98	-256	74051	289.00
4	[A2-M2 S]	2,80	-2954	27033	-5842	53464	1.98	-215	74051	344.87
4	[A2-M2 S]	2,85	-2964	27037	-5846	53328	1.97	-173	74051	427.76
4	[A2-M2 S]	2,90	-2971	27041	-5849	53223	1.97	-131	74051	563.62
4	[A2-M2 S]	2,95	-2977	27045	-5850	53150	1.97	-89	74051	827.95
4	[A2-M2 S]	3,00	-2980	27049	-5852	53106	1.96	112	74051	660.98
4	[A2-M2 S]	3,05	-2982	27053	-5852	53094	1.96	153	74051	482.79
4	[A2-M2 S]	3,10	-2981	27057	-5851	53112	1.96	195	74051	380.40
4	[A2-M2 S]	3,15	-2978	27061	-5850	53162	1.96	236	74051	313.88
4	[A2-M2 S]	3,20	-2973	27065	-5848	53244	1.97	277	74051	267.16
4	[A2-M2 S]	3,25	-2965	27069	-5845	53359	1.97	319	74051	232.41
4	[A2-M2 S]	3,30	-2955	27073	-5841	53507	1.98	360	74051	205.54
4	[A2-M2 S]	3,35	-2944	27077	-5837	53689	1.98	402	74051	184.04
4	[A2-M2 S]	3,40	-2929	27080	-5831	53907	1.99	445	74051	166.45
4	[A2-M2 S]	3,45	-2913	27084	-5825	54162	2.00	488	74051	151.78
4	[A2-M2 S]	3,50	-2894	27088	-5817	54455	2.01	531	74051	139.36
4	[A2-M2 S]	3,55	-2872	27092	-5809	54787	2.02	575	74051	128.71
4	[A2-M2 S]	3,60	-2849	27096	-5799	55161	2.04	620	74051	119.48
4	[A2-M2 S]	3,65	-2822	27100	-5788	55579	2.05	665	74051	111.41
4	[A2-M2 S]	3,70	-2794	27104	-5776	56043	2.07	710	74051	104.29
4	[A2-M2 S]	3,75	-2763	27108	-5763	56554	2.09	756	74051	97.96
4	[A2-M2 S]	3,80	-2729	27112	-5749	57116	2.11	802	74051	92.30
4	[A2-M2 S]	3,85	-2693	27116	-5733	57731	2.13	849	74051	87.21
4	[A2-M2 S]	3,90	-2654	27120	-5716	58403	2.15	896	74051	82.62
4	[A2-M2 S]	3,95	-2613	27124	-5697	59135	2.18	944	74051	78.45
4	[A2-M2 S]	4,00	-2570	27128	-5677	59932	2.21	992	74051	74.66
4	[A2-M2 S]	4,05	-2523	27131	-5655	60797	2.24	1040	74051	71.21
4	[A2-M2 S]	4,10	-2475	27135	-5628	61708	2.27	1088	74051	68.06
4	[A2-M2 S]	4,15	-2424	27139	-5599	62694	2.31	1136	74051	65.18
4	[A2-M2 S]	4,20	-2370	27143	-5568	63762	2.35	1184	74051	62.53
4	[A2-M2 S]	4,25	-2314	27147	-5533	64920	2.39	1232	74051	60.09
4	[A2-M2 S]	4,30	-2255	27151	-5496	66176	2.44	1280	74051	57.83

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
4	[A2-M2 S]	4,35	-2194	27155	-5456	67539	2.49	1328	74051	55.74
4	[A2-M2 S]	4,40	-2130	27159	-5413	69019	2.54	1377	74051	53.79
4	[A2-M2 S]	4,45	-2063	27163	-5365	70629	2.60	1425	74051	51.98
4	[A2-M2 S]	4,50	-1994	27167	-5314	72383	2.66	1473	74051	50.28
4	[A2-M2 S]	4,55	-1923	27171	-5257	74286	2.73	1521	74051	48.69
4	[A2-M2 S]	4,60	-1848	27175	-5194	76362	2.81	1569	74051	47.19
4	[A2-M2 S]	4,65	-1771	27179	-5125	78638	2.89	1618	74051	45.78
4	[A2-M2 S]	4,70	-1691	27183	-5049	81140	2.98	1664	74051	44.50
4	[A2-M2 S]	4,75	-1609	27186	-4965	83895	3.09	1706	74051	43.41
4	[A2-M2 S]	4,80	-1524	27190	-4871	86903	3.20	1744	74051	42.47
4	[A2-M2 S]	4,85	-1437	27194	-4766	90199	3.32	1777	74051	41.68
4	[A2-M2 S]	4,90	-1347	27198	-4650	93849	3.45	1811	74051	40.89
4	[A2-M2 S]	4,95	-1256	27202	-4519	97889	3.60	1852	74051	39.99
4	[A2-M2 S]	5,00	-1162	27206	-4370	102288	3.76	1890	74051	39.17
4	[A2-M2 S]	5,05	-1067	27210	-4203	107200	3.94	1926	74051	38.44
4	[A2-M2 S]	5,10	-970	27214	-4013	112612	4.14	1960	74051	37.79
4	[A2-M2 S]	5,15	-871	27218	-3796	118620	4.36	1991	74051	37.20
4	[A2-M2 S]	5,20	-771	27222	-3546	125251	4.60	2019	74051	36.67
4	[A2-M2 S]	5,25	-669	27226	-3259	132617	4.87	2045	74051	36.21
4	[A2-M2 S]	5,30	-566	27230	-2924	140600	5.16	2068	74051	35.80
1	[A1-M1]	5,35	199	33993	1021	174230	5.13	2089	74051	35.45
1	[A1-M1]	5,40	292	33997	1467	170617	5.02	2106	74051	35.16
1	[A1-M1]	5,45	384	34001	1849	163538	4.81	2122	74051	34.90
1	[A1-M1]	5,50	476	34005	2192	156719	4.61	2135	74051	34.69
1	[A1-M1]	5,55	565	34009	2497	150204	4.42	2146	74051	34.51
1	[A1-M1]	5,60	654	34013	2771	144190	4.24	2155	74051	34.37
1	[A1-M1]	5,65	740	34017	3014	138492	4.07	2161	74051	34.27
1	[A1-M1]	5,70	825	34020	3232	133318	3.92	2158	74051	34.32
1	[A1-M1]	5,75	907	34024	3423	128410	3.77	2147	74051	34.50
1	[A1-M1]	5,80	987	34028	3596	123982	3.64	2133	74051	34.71
1	[A1-M1]	5,85	1064	34032	3749	119910	3.52	2117	74051	34.98
1	[A1-M1]	5,90	1139	34036	3885	116148	3.41	2098	74051	35.29
1	[A1-M1]	5,95	1210	34040	4008	112756	3.31	2077	74051	35.65
1	[A1-M1]	6,00	1278	34044	4118	109700	3.22	2053	74051	36.07
1	[A1-M1]	6,05	1343	34048	4214	106876	3.14	2027	74051	36.54
1	[A1-M1]	6,10	1403	34052	4301	104340	3.06	1998	74051	37.06
1	[A1-M1]	6,15	1460	34056	4377	102074	3.00	1966	74051	37.66
1	[A1-M1]	6,20	1513	34060	4446	100061	2.94	1932	74051	38.33
1	[A1-M1]	6,25	1562	34064	4506	98282	2.89	1895	74051	39.07
1	[A1-M1]	6,30	1606	34068	4559	96692	2.84	1856	74051	39.90
1	[A1-M1]	6,35	1647	34072	4604	95265	2.80	1814	74051	40.82
1	[A1-M1]	6,40	1684	34075	4645	94004	2.76	1770	74051	41.85
1	[A1-M1]	6,45	1717	34079	4680	92888	2.73	1723	74051	42.99
1	[A1-M1]	6,50	1747	34083	4712	91903	2.70	1673	74051	44.27
1	[A1-M1]	6,55	1775	34087	4739	91035	2.67	1621	74051	45.70
4	[A2-M2 S]	6,60	2038	27332	5337	71582	2.62	1566	74051	47.30
4	[A2-M2 S]	6,65	2116	27336	5394	69671	2.55	1508	74051	49.10
4	[A2-M2 S]	6,70	2192	27340	5445	67924	2.48	1448	74051	51.14
4	[A2-M2 S]	6,75	2264	27344	5492	66329	2.43	1385	74051	53.45
4	[A2-M2 S]	6,80	2333	27347	5535	64872	2.37	1320	74051	56.09
4	[A2-M2 S]	6,85	2399	27351	5574	63542	2.32	1259	74051	58.80
4	[A2-M2 S]	6,90	2462	27355	5610	62324	2.28	1203	74051	61.54
4	[A2-M2 S]	6,95	2522	27359	5643	61204	2.24	1152	74051	64.29
4	[A2-M2 S]	7,00	2580	27363	5671	60148	2.20	927	74051	79.88
4	[A2-M2 S]	7,05	2626	27367	5693	59317	2.17	560	74051	132.25
4	[A2-M2 S]	7,10	2654	27371	5705	58829	2.15	-349	74051	212.19
4	[A2-M2 S]	7,15	2666	27375	5710	58637	2.14	-512	74051	144.65
4	[A2-M2 S]	7,20	2662	27379	5708	58709	2.14	-656	74051	112.89
4	[A2-M2 S]	7,25	2645	27383	5700	59019	2.16	-782	74051	94.68
4	[A2-M2 S]	7,30	2615	27387	5687	59549	2.17	-892	74051	83.05
4	[A2-M2 S]	7,35	2575	27391	5668	60285	2.20	-992	74051	74.68
4	[A2-M2 S]	7,40	2526	27395	5643	61206	2.23	-1157	74051	64.02
4	[A2-M2 S]	7,45	2468	27399	5611	62294	2.27	-1299	74051	57.00
4	[A2-M2 S]	7,50	2403	27402	5573	63561	2.32	-1420	74051	52.13
4	[A2-M2 S]	7,55	2332	27406	5531	65007	2.37	-1522	74051	48.65
4	[A2-M2 S]	7,60	2256	27410	5483	66629	2.43	-1606	74051	46.12
4	[A2-M2 S]	7,65	2175	27414	5430	68430	2.50	-1672	74051	44.28
4	[A2-M2 S]	7,70	2092	27418	5372	70411	2.57	-1724	74051	42.96
4	[A2-M2 S]	7,75	2006	27422	5308	72576	2.65	-1760	74051	42.06
4	[A2-M2 S]	7,80	1918	27426	5238	74911	2.73	-1784	74051	41.50
4	[A2-M2 S]	7,85	1828	27430	5161	77431	2.82	-1796	74051	41.23
4	[A2-M2 S]	7,90	1739	27434	5079	80144	2.92	-1797	74051	41.20
4	[A2-M2 S]	7,95	1649	27438	4991	83056	3.03	-1789	74051	41.40
4	[A2-M2 S]	8,00	1559	27442	4895	86152	3.14	-1771	74051	41.80
4	[A2-M2 S]	8,05	1471	27446	4791	89412	3.26	-1746	74051	42.40
4	[A2-M2 S]	8,10	1383	27450	4681	92875	3.38	-1714	74051	43.19
4	[A2-M2 S]	8,15	1298	27454	4563	96545	3.52	-1676	74051	44.17

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
4	[A2-M2 S]	8,20	1214	27457	4436	100345	3.65	-1633	74051	45.35
4	[A2-M2 S]	8,25	1132	27461	4301	104323	3.80	-1585	74051	46.71
4	[A2-M2 S]	8,30	1053	27465	4159	108497	3.95	-1534	74051	48.29
4	[A2-M2 S]	8,35	976	27469	4008	112763	4.11	-1479	74051	50.08
4	[A2-M2 S]	8,40	902	27473	3848	117172	4.26	-1421	74051	52.11
4	[A2-M2 S]	8,45	831	27477	3683	121742	4.43	-1361	74051	54.39
4	[A2-M2 S]	8,50	763	27481	3507	126270	4.59	-1300	74051	56.95
4	[A2-M2 S]	8,55	698	27485	3326	130918	4.76	-1238	74051	59.81
1	[A1-M1]	8,60	351	34248	1704	166369	4.86	-1175	74051	63.02
1	[A1-M1]	8,65	314	34252	1553	169323	4.94	-1112	74051	66.60
1	[A1-M1]	8,70	280	34256	1398	171174	5.00	-1049	74051	70.62
1	[A1-M1]	8,75	247	34260	1246	172408	5.03	-986	74051	75.12
1	[A1-M1]	8,80	217	34264	1102	173574	5.07	-924	74051	80.17
1	[A1-M1]	8,85	190	34268	966	174673	5.10	-862	74051	85.87
1	[A1-M1]	8,90	164	34272	839	175701	5.13	-802	74051	92.30
1	[A1-M1]	8,95	140	34276	721	176660	5.15	-743	74051	99.60
1	[A1-M1]	9,00	118	34280	611	177549	5.18	-686	74051	107.92
1	[A1-M1]	9,05	98	34284	510	178369	5.20	-631	74051	117.44
1	[A1-M1]	9,10	80	34287	417	179121	5.22	-577	74051	128.40
1	[A1-M1]	9,15	63	34291	333	179805	5.24	-525	74051	141.10
1	[A1-M1]	9,20	49	34295	256	180423	5.26	-475	74051	155.92
1	[A1-M1]	9,25	36	34299	188	180978	5.28	-427	74051	173.37
1	[A1-M1]	9,30	24	34303	127	181471	5.29	-381	74051	194.11
1	[A1-M1]	9,35	14	34307	74	181905	5.30	-338	74051	219.06
1	[A1-M1]	9,40	5	34311	27	182283	5.31	-297	74051	249.45
1	[A1-M1]	9,45	-2	34315	-13	182398	5.32	-258	74051	287.07
1	[A1-M1]	9,50	-9	34319	-46	182127	5.31	-221	74051	334.53
1	[A1-M1]	9,55	-14	34323	-74	181905	5.30	-187	74051	395.82
1	[A1-M1]	9,60	-18	34327	-96	181728	5.29	-155	74051	477.34
1	[A1-M1]	9,65	-21	34331	-112	181592	5.29	-126	74051	589.98
1	[A1-M1]	9,70	-24	34335	-124	181494	5.29	-98	74051	753.89
1	[A1-M1]	9,75	-25	34339	-132	181431	5.28	-15	74051	1000.00
1	[A1-M1]	9,80	-26	34342	-136	181398	5.28	-2	74051	1000.00
1	[A1-M1]	9,85	-26	34346	-137	181393	5.28	9	74051	1000.00
1	[A1-M1]	9,90	-25	34350	-134	181412	5.28	19	74051	1000.00
1	[A1-M1]	9,95	-25	34354	-129	181453	5.28	27	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,00	-23	34358	-122	181511	5.28	34	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,05	-21	34362	-113	181584	5.28	40	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,10	-19	34366	-103	181669	5.29	44	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,15	-17	34370	-91	181763	5.29	46	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,20	-15	34374	-79	181862	5.29	47	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,25	-13	34378	-66	181963	5.29	47	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,30	-10	34382	-54	182064	5.30	45	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,35	-8	34386	-42	182162	5.30	42	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,40	-6	34390	-31	182253	5.30	38	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,45	-4	34394	-21	182334	5.30	32	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,50	-2	34397	-12	182402	5.30	25	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,55	-1	34401	-6	182455	5.30	16	74051	1000.00
1	[A1-M1]	10,60	0	34405	-2	182489	5.30	6	74051	1000.00

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]

τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]

σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
0,00	581,26	8 - [SLEQ S]	581,26	8 - [SLEQ S]	0,00	5 - [SLER]
0,05	581,53	8 - [SLEQ S]	581,53	8 - [SLEQ S]	0,42	8 - [SLEQ S]
0,10	582,15	8 - [SLEQ S]	582,15	8 - [SLEQ S]	0,85	8 - [SLEQ S]
0,15	583,14	8 - [SLEQ S]	583,14	8 - [SLEQ S]	1,31	8 - [SLEQ S]
0,20	647,59	8 - [SLEQ S]	638,91	8 - [SLEQ S]	61,01	8 - [SLEQ S]
0,25	691,41	8 - [SLEQ S]	683,42	8 - [SLEQ S]	60,51	8 - [SLEQ S]
0,30	740,57	8 - [SLEQ S]	733,25	8 - [SLEQ S]	59,98	8 - [SLEQ S]
0,35	789,38	8 - [SLEQ S]	782,64	8 - [SLEQ S]	59,44	8 - [SLEQ S]
0,40	837,80	8 - [SLEQ S]	831,57	8 - [SLEQ S]	58,87	8 - [SLEQ S]
0,45	885,79	8 - [SLEQ S]	880,02	8 - [SLEQ S]	58,28	8 - [SLEQ S]
0,50	933,34	8 - [SLEQ S]	927,98	8 - [SLEQ S]	57,67	8 - [SLEQ S]
0,55	980,42	8 - [SLEQ S]	975,43	8 - [SLEQ S]	57,04	8 - [SLEQ S]
0,60	1027,00	8 - [SLEQ S]	1022,34	8 - [SLEQ S]	56,39	8 - [SLEQ S]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
0,65	1073,06	8 - [SLEQ S]	1068,71	8 - [SLEQ S]	55,72	8 - [SLEQ S]
0,70	1118,59	8 - [SLEQ S]	1114,52	8 - [SLEQ S]	55,02	8 - [SLEQ S]
0,75	1163,56	8 - [SLEQ S]	1159,75	8 - [SLEQ S]	54,31	8 - [SLEQ S]
0,80	1207,94	8 - [SLEQ S]	1204,38	8 - [SLEQ S]	53,57	8 - [SLEQ S]
0,85	1251,73	8 - [SLEQ S]	1248,39	8 - [SLEQ S]	52,82	8 - [SLEQ S]
0,90	1294,91	8 - [SLEQ S]	1291,76	8 - [SLEQ S]	52,04	8 - [SLEQ S]
0,95	1337,44	8 - [SLEQ S]	1334,49	8 - [SLEQ S]	51,24	8 - [SLEQ S]
1,00	1379,32	8 - [SLEQ S]	1376,55	8 - [SLEQ S]	50,42	8 - [SLEQ S]
1,05	1420,52	8 - [SLEQ S]	1417,92	8 - [SLEQ S]	49,58	8 - [SLEQ S]
1,10	1461,03	8 - [SLEQ S]	1458,59	8 - [SLEQ S]	48,72	8 - [SLEQ S]
1,15	1500,83	8 - [SLEQ S]	1498,54	8 - [SLEQ S]	47,83	8 - [SLEQ S]
1,20	1539,90	8 - [SLEQ S]	1537,75	8 - [SLEQ S]	46,93	8 - [SLEQ S]
1,25	1578,22	8 - [SLEQ S]	1576,21	8 - [SLEQ S]	46,00	8 - [SLEQ S]
1,30	1615,78	8 - [SLEQ S]	1613,89	8 - [SLEQ S]	45,06	8 - [SLEQ S]
1,35	1652,55	8 - [SLEQ S]	1650,79	8 - [SLEQ S]	44,09	8 - [SLEQ S]
1,40	1688,53	8 - [SLEQ S]	1686,87	8 - [SLEQ S]	43,10	8 - [SLEQ S]
1,45	1723,68	8 - [SLEQ S]	1722,14	8 - [SLEQ S]	42,09	8 - [SLEQ S]
1,50	1757,99	8 - [SLEQ S]	1756,55	8 - [SLEQ S]	41,06	8 - [SLEQ S]
1,55	1791,46	8 - [SLEQ S]	1790,11	8 - [SLEQ S]	40,01	8 - [SLEQ S]
1,60	1824,04	8 - [SLEQ S]	1822,80	8 - [SLEQ S]	38,94	8 - [SLEQ S]
1,65	1855,74	8 - [SLEQ S]	1854,58	8 - [SLEQ S]	37,84	8 - [SLEQ S]
1,70	1886,53	8 - [SLEQ S]	1885,46	8 - [SLEQ S]	36,73	8 - [SLEQ S]
1,75	1916,40	8 - [SLEQ S]	1915,41	8 - [SLEQ S]	35,59	8 - [SLEQ S]
1,80	1945,32	8 - [SLEQ S]	1944,41	8 - [SLEQ S]	34,43	8 - [SLEQ S]
1,85	1973,28	8 - [SLEQ S]	1972,44	8 - [SLEQ S]	33,24	8 - [SLEQ S]
1,90	2000,23	8 - [SLEQ S]	1999,46	8 - [SLEQ S]	32,00	8 - [SLEQ S]
1,95	2026,08	8 - [SLEQ S]	2025,39	8 - [SLEQ S]	30,58	8 - [SLEQ S]
2,00	2050,67	8 - [SLEQ S]	2050,06	8 - [SLEQ S]	28,95	8 - [SLEQ S]
2,05	2073,91	8 - [SLEQ S]	2073,37	8 - [SLEQ S]	27,30	8 - [SLEQ S]
2,10	2095,80	8 - [SLEQ S]	2095,33	8 - [SLEQ S]	25,66	8 - [SLEQ S]
2,15	2116,34	8 - [SLEQ S]	2115,93	8 - [SLEQ S]	24,03	8 - [SLEQ S]
2,20	2135,54	8 - [SLEQ S]	2135,19	8 - [SLEQ S]	22,40	8 - [SLEQ S]
2,25	2153,40	8 - [SLEQ S]	2153,10	8 - [SLEQ S]	20,76	8 - [SLEQ S]
2,30	2169,92	8 - [SLEQ S]	2169,67	8 - [SLEQ S]	19,13	8 - [SLEQ S]
2,35	2185,10	8 - [SLEQ S]	2184,89	8 - [SLEQ S]	17,50	8 - [SLEQ S]
2,40	2198,93	8 - [SLEQ S]	2198,76	8 - [SLEQ S]	15,87	8 - [SLEQ S]
2,45	2211,42	8 - [SLEQ S]	2211,28	8 - [SLEQ S]	14,24	8 - [SLEQ S]
2,50	2222,56	8 - [SLEQ S]	2222,45	8 - [SLEQ S]	12,60	8 - [SLEQ S]
2,55	2232,36	8 - [SLEQ S]	2232,28	8 - [SLEQ S]	10,97	8 - [SLEQ S]
2,60	2240,82	8 - [SLEQ S]	2240,76	8 - [SLEQ S]	9,34	8 - [SLEQ S]
2,65	2247,93	8 - [SLEQ S]	2247,89	8 - [SLEQ S]	7,70	8 - [SLEQ S]
2,70	2253,70	8 - [SLEQ S]	2253,67	8 - [SLEQ S]	6,07	8 - [SLEQ S]
2,75	2258,12	8 - [SLEQ S]	2258,11	8 - [SLEQ S]	4,44	8 - [SLEQ S]
2,80	2261,20	8 - [SLEQ S]	2261,20	8 - [SLEQ S]	2,81	8 - [SLEQ S]
2,85	2262,94	8 - [SLEQ S]	2262,94	8 - [SLEQ S]	1,18	8 - [SLEQ S]
2,90	2263,33	8 - [SLEQ S]	2263,33	8 - [SLEQ S]	1,28	5 - [SLER]
2,95	2262,38	8 - [SLEQ S]	2262,38	8 - [SLEQ S]	2,82	5 - [SLER]
3,00	2260,09	8 - [SLEQ S]	2260,08	8 - [SLEQ S]	4,35	5 - [SLER]
3,05	2256,45	8 - [SLEQ S]	2256,43	8 - [SLEQ S]	5,89	5 - [SLER]
3,10	2251,47	8 - [SLEQ S]	2251,43	8 - [SLEQ S]	7,42	5 - [SLER]
3,15	2245,14	8 - [SLEQ S]	2245,09	8 - [SLEQ S]	8,95	5 - [SLER]
3,20	2237,47	8 - [SLEQ S]	2237,40	8 - [SLEQ S]	10,48	5 - [SLER]
3,25	2228,45	8 - [SLEQ S]	2228,36	8 - [SLEQ S]	12,01	5 - [SLER]
3,30	2218,08	8 - [SLEQ S]	2217,95	8 - [SLEQ S]	13,56	5 - [SLER]
3,35	2206,34	8 - [SLEQ S]	2206,18	8 - [SLEQ S]	15,21	8 - [SLEQ S]
3,40	2193,22	8 - [SLEQ S]	2193,02	8 - [SLEQ S]	16,90	8 - [SLEQ S]
3,45	2178,70	8 - [SLEQ S]	2178,46	8 - [SLEQ S]	18,61	8 - [SLEQ S]
3,50	2162,77	8 - [SLEQ S]	2162,48	8 - [SLEQ S]	20,33	8 - [SLEQ S]
3,55	2145,41	8 - [SLEQ S]	2145,07	8 - [SLEQ S]	22,08	8 - [SLEQ S]
3,60	2126,61	8 - [SLEQ S]	2126,21	8 - [SLEQ S]	23,84	8 - [SLEQ S]
3,65	2106,36	8 - [SLEQ S]	2105,89	8 - [SLEQ S]	25,63	8 - [SLEQ S]
3,70	2084,62	8 - [SLEQ S]	2084,08	8 - [SLEQ S]	27,44	8 - [SLEQ S]
3,75	2061,40	8 - [SLEQ S]	2060,77	8 - [SLEQ S]	29,26	8 - [SLEQ S]
3,80	2036,67	8 - [SLEQ S]	2035,95	8 - [SLEQ S]	31,10	8 - [SLEQ S]
3,85	2010,41	8 - [SLEQ S]	2009,60	8 - [SLEQ S]	32,97	8 - [SLEQ S]
3,90	1982,62	8 - [SLEQ S]	1981,71	8 - [SLEQ S]	34,85	8 - [SLEQ S]
3,95	1953,28	8 - [SLEQ S]	1952,25	8 - [SLEQ S]	36,75	8 - [SLEQ S]
4,00	1922,38	8 - [SLEQ S]	1921,22	8 - [SLEQ S]	38,66	8 - [SLEQ S]
4,05	1889,91	8 - [SLEQ S]	1888,61	8 - [SLEQ S]	40,58	8 - [SLEQ S]
4,10	1855,87	8 - [SLEQ S]	1854,41	8 - [SLEQ S]	42,50	8 - [SLEQ S]
4,15	1820,25	8 - [SLEQ S]	1818,62	8 - [SLEQ S]	44,43	8 - [SLEQ S]
4,20	1783,05	8 - [SLEQ S]	1781,24	8 - [SLEQ S]	46,36	8 - [SLEQ S]
4,25	1744,28	8 - [SLEQ S]	1742,27	8 - [SLEQ S]	48,29	8 - [SLEQ S]
4,30	1703,93	8 - [SLEQ S]	1701,71	8 - [SLEQ S]	50,22	8 - [SLEQ S]
4,35	1662,01	8 - [SLEQ S]	1659,55	8 - [SLEQ S]	52,15	8 - [SLEQ S]
4,40	1618,51	8 - [SLEQ S]	1615,80	8 - [SLEQ S]	54,08	8 - [SLEQ S]
4,45	1573,44	8 - [SLEQ S]	1570,45	8 - [SLEQ S]	56,02	8 - [SLEQ S]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
4,50	1526,80	8 - [SLEQ S]	1523,49	8 - [SLEQ S]	57,96	8 - [SLEQ S]
4,55	1478,58	8 - [SLEQ S]	1474,94	8 - [SLEQ S]	59,90	8 - [SLEQ S]
4,60	1428,80	8 - [SLEQ S]	1424,78	8 - [SLEQ S]	61,85	8 - [SLEQ S]
4,65	1377,45	8 - [SLEQ S]	1373,01	8 - [SLEQ S]	63,80	8 - [SLEQ S]
4,70	1324,56	8 - [SLEQ S]	1319,66	8 - [SLEQ S]	65,68	8 - [SLEQ S]
4,75	1270,21	8 - [SLEQ S]	1264,83	8 - [SLEQ S]	67,39	8 - [SLEQ S]
4,80	1214,54	8 - [SLEQ S]	1208,66	8 - [SLEQ S]	68,93	8 - [SLEQ S]
4,85	1157,70	8 - [SLEQ S]	1151,27	8 - [SLEQ S]	70,32	8 - [SLEQ S]
4,90	1099,82	8 - [SLEQ S]	1092,82	8 - [SLEQ S]	71,54	8 - [SLEQ S]
4,95	1041,04	8 - [SLEQ S]	1033,42	8 - [SLEQ S]	72,59	8 - [SLEQ S]
5,00	981,51	8 - [SLEQ S]	973,22	8 - [SLEQ S]	73,48	8 - [SLEQ S]
5,05	921,36	8 - [SLEQ S]	912,35	8 - [SLEQ S]	74,21	8 - [SLEQ S]
5,10	860,75	8 - [SLEQ S]	850,95	8 - [SLEQ S]	74,78	8 - [SLEQ S]
5,15	799,82	8 - [SLEQ S]	789,15	8 - [SLEQ S]	75,18	8 - [SLEQ S]
5,20	738,73	8 - [SLEQ S]	727,09	8 - [SLEQ S]	75,41	8 - [SLEQ S]
5,25	677,63	8 - [SLEQ S]	664,93	8 - [SLEQ S]	75,41	8 - [SLEQ S]
5,30	729,13	5 - [SLER]	719,12	5 - [SLER]	75,15	8 - [SLEQ S]
5,35	785,76	5 - [SLER]	776,61	5 - [SLER]	74,63	8 - [SLEQ S]
5,40	842,05	5 - [SLER]	833,69	5 - [SLER]	73,96	8 - [SLEQ S]
5,45	897,85	5 - [SLER]	890,20	5 - [SLER]	73,12	8 - [SLEQ S]
5,50	953,00	5 - [SLER]	946,02	5 - [SLER]	72,10	8 - [SLEQ S]
5,55	1007,37	5 - [SLER]	1001,00	5 - [SLER]	70,90	8 - [SLEQ S]
5,60	1060,79	5 - [SLER]	1055,00	5 - [SLER]	69,53	8 - [SLEQ S]
5,65	1116,39	8 - [SLEQ S]	1110,16	8 - [SLEQ S]	67,98	8 - [SLEQ S]
5,70	1172,01	8 - [SLEQ S]	1166,38	8 - [SLEQ S]	66,27	8 - [SLEQ S]
5,75	1226,27	8 - [SLEQ S]	1221,18	8 - [SLEQ S]	64,41	8 - [SLEQ S]
5,80	1279,03	8 - [SLEQ S]	1274,45	8 - [SLEQ S]	62,39	8 - [SLEQ S]
5,85	1330,15	8 - [SLEQ S]	1326,06	8 - [SLEQ S]	60,23	8 - [SLEQ S]
5,90	1379,52	8 - [SLEQ S]	1375,87	8 - [SLEQ S]	57,89	8 - [SLEQ S]
5,95	1426,99	8 - [SLEQ S]	1423,76	8 - [SLEQ S]	55,40	8 - [SLEQ S]
6,00	1472,43	8 - [SLEQ S]	1469,59	8 - [SLEQ S]	52,73	8 - [SLEQ S]
6,05	1515,69	8 - [SLEQ S]	1513,22	8 - [SLEQ S]	49,90	8 - [SLEQ S]
6,10	1556,64	8 - [SLEQ S]	1554,52	8 - [SLEQ S]	46,91	8 - [SLEQ S]
6,15	1595,14	8 - [SLEQ S]	1593,34	8 - [SLEQ S]	43,75	8 - [SLEQ S]
6,20	1631,05	8 - [SLEQ S]	1629,55	8 - [SLEQ S]	40,42	8 - [SLEQ S]
6,25	1664,26	8 - [SLEQ S]	1663,02	8 - [SLEQ S]	37,12	8 - [SLEQ S]
6,30	1694,78	8 - [SLEQ S]	1693,76	8 - [SLEQ S]	34,00	8 - [SLEQ S]
6,35	1722,76	8 - [SLEQ S]	1721,92	8 - [SLEQ S]	31,06	8 - [SLEQ S]
6,40	1748,35	8 - [SLEQ S]	1747,66	8 - [SLEQ S]	28,29	8 - [SLEQ S]
6,45	1771,68	8 - [SLEQ S]	1771,12	8 - [SLEQ S]	25,69	8 - [SLEQ S]
6,50	1792,88	8 - [SLEQ S]	1792,43	8 - [SLEQ S]	23,26	8 - [SLEQ S]
6,55	1812,09	8 - [SLEQ S]	1811,72	8 - [SLEQ S]	20,98	8 - [SLEQ S]
6,60	1829,43	8 - [SLEQ S]	1829,14	8 - [SLEQ S]	18,86	8 - [SLEQ S]
6,65	1845,04	8 - [SLEQ S]	1844,81	8 - [SLEQ S]	16,89	8 - [SLEQ S]
6,70	1859,03	8 - [SLEQ S]	1858,84	8 - [SLEQ S]	15,05	8 - [SLEQ S]
6,75	1871,51	8 - [SLEQ S]	1871,37	8 - [SLEQ S]	13,36	8 - [SLEQ S]
6,80	1882,61	8 - [SLEQ S]	1882,50	8 - [SLEQ S]	11,80	8 - [SLEQ S]
6,85	1892,42	8 - [SLEQ S]	1892,34	8 - [SLEQ S]	10,37	8 - [SLEQ S]
6,90	1901,06	8 - [SLEQ S]	1900,99	8 - [SLEQ S]	9,06	8 - [SLEQ S]
6,95	1908,62	8 - [SLEQ S]	1908,57	8 - [SLEQ S]	7,87	8 - [SLEQ S]
7,00	1915,17	8 - [SLEQ S]	1915,16	8 - [SLEQ S]	2,72	8 - [SLEQ S]
7,05	1917,53	8 - [SLEQ S]	1917,51	8 - [SLEQ S]	6,69	5 - [SLER]
7,10	1913,13	8 - [SLEQ S]	1913,00	8 - [SLEQ S]	13,38	5 - [SLER]
7,15	1902,64	8 - [SLEQ S]	1902,34	8 - [SLEQ S]	19,67	8 - [SLEQ S]
7,20	1886,72	8 - [SLEQ S]	1886,20	8 - [SLEQ S]	25,54	8 - [SLEQ S]
7,25	1865,97	8 - [SLEQ S]	1865,21	8 - [SLEQ S]	30,69	8 - [SLEQ S]
7,30	1840,98	8 - [SLEQ S]	1839,97	8 - [SLEQ S]	35,16	8 - [SLEQ S]
7,35	1812,30	8 - [SLEQ S]	1811,04	8 - [SLEQ S]	39,01	8 - [SLEQ S]
7,40	1780,44	8 - [SLEQ S]	1778,93	8 - [SLEQ S]	42,26	8 - [SLEQ S]
7,45	1745,88	8 - [SLEQ S]	1744,14	8 - [SLEQ S]	44,97	8 - [SLEQ S]
7,50	1709,06	8 - [SLEQ S]	1707,11	8 - [SLEQ S]	47,17	8 - [SLEQ S]
7,55	1670,41	8 - [SLEQ S]	1668,27	8 - [SLEQ S]	48,90	8 - [SLEQ S]
7,60	1630,31	8 - [SLEQ S]	1627,99	8 - [SLEQ S]	50,20	8 - [SLEQ S]
7,65	1589,11	8 - [SLEQ S]	1586,64	8 - [SLEQ S]	51,10	8 - [SLEQ S]
7,70	1547,14	8 - [SLEQ S]	1544,55	8 - [SLEQ S]	51,65	8 - [SLEQ S]
7,75	1504,69	8 - [SLEQ S]	1502,01	8 - [SLEQ S]	51,86	8 - [SLEQ S]
7,80	1462,04	8 - [SLEQ S]	1459,29	8 - [SLEQ S]	51,78	8 - [SLEQ S]
7,85	1419,44	8 - [SLEQ S]	1416,64	8 - [SLEQ S]	51,43	8 - [SLEQ S]
7,90	1377,10	8 - [SLEQ S]	1374,28	8 - [SLEQ S]	50,84	8 - [SLEQ S]
7,95	1335,23	8 - [SLEQ S]	1332,41	8 - [SLEQ S]	50,03	8 - [SLEQ S]
8,00	1293,99	8 - [SLEQ S]	1291,20	8 - [SLEQ S]	49,04	8 - [SLEQ S]
8,05	1253,56	8 - [SLEQ S]	1250,81	8 - [SLEQ S]	47,89	8 - [SLEQ S]
8,10	1214,06	8 - [SLEQ S]	1211,38	8 - [SLEQ S]	46,59	8 - [SLEQ S]
8,15	1175,62	8 - [SLEQ S]	1173,01	8 - [SLEQ S]	45,17	8 - [SLEQ S]
8,20	1138,33	8 - [SLEQ S]	1135,82	8 - [SLEQ S]	43,64	8 - [SLEQ S]
8,25	1102,29	8 - [SLEQ S]	1099,89	8 - [SLEQ S]	42,04	8 - [SLEQ S]
8,30	1067,57	8 - [SLEQ S]	1065,28	8 - [SLEQ S]	40,36	8 - [SLEQ S]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
8,35	1034,22	8 - [SLEQ S]	1032,06	8 - [SLEQ S]	38,63	8 - [SLEQ S]
8,40	1002,30	8 - [SLEQ S]	1000,26	8 - [SLEQ S]	36,86	8 - [SLEQ S]
8,45	971,83	8 - [SLEQ S]	969,93	8 - [SLEQ S]	35,06	8 - [SLEQ S]
8,50	942,84	8 - [SLEQ S]	941,08	8 - [SLEQ S]	33,25	8 - [SLEQ S]
8,55	915,35	8 - [SLEQ S]	913,73	8 - [SLEQ S]	31,44	8 - [SLEQ S]
8,60	889,35	8 - [SLEQ S]	887,87	8 - [SLEQ S]	29,63	8 - [SLEQ S]
8,65	864,85	8 - [SLEQ S]	863,51	8 - [SLEQ S]	27,83	8 - [SLEQ S]
8,70	841,84	8 - [SLEQ S]	840,63	8 - [SLEQ S]	26,06	8 - [SLEQ S]
8,75	820,30	8 - [SLEQ S]	819,21	8 - [SLEQ S]	24,31	8 - [SLEQ S]
8,80	800,20	8 - [SLEQ S]	799,24	8 - [SLEQ S]	22,60	8 - [SLEQ S]
8,85	781,52	8 - [SLEQ S]	780,68	8 - [SLEQ S]	20,93	8 - [SLEQ S]
8,90	764,23	8 - [SLEQ S]	763,50	8 - [SLEQ S]	19,30	8 - [SLEQ S]
8,95	748,30	8 - [SLEQ S]	747,67	8 - [SLEQ S]	17,72	8 - [SLEQ S]
9,00	733,67	8 - [SLEQ S]	733,13	8 - [SLEQ S]	16,20	8 - [SLEQ S]
9,05	720,31	8 - [SLEQ S]	719,86	8 - [SLEQ S]	14,73	8 - [SLEQ S]
9,10	708,17	8 - [SLEQ S]	707,79	8 - [SLEQ S]	13,32	8 - [SLEQ S]
9,15	697,21	8 - [SLEQ S]	696,90	8 - [SLEQ S]	11,96	8 - [SLEQ S]
9,20	687,37	8 - [SLEQ S]	687,12	8 - [SLEQ S]	10,67	8 - [SLEQ S]
9,25	678,60	8 - [SLEQ S]	678,41	8 - [SLEQ S]	9,44	8 - [SLEQ S]
9,30	670,86	8 - [SLEQ S]	670,71	8 - [SLEQ S]	8,28	8 - [SLEQ S]
9,35	664,09	8 - [SLEQ S]	663,97	8 - [SLEQ S]	7,18	8 - [SLEQ S]
9,40	658,23	8 - [SLEQ S]	658,14	8 - [SLEQ S]	6,14	8 - [SLEQ S]
9,45	654,63	8 - [SLEQ S]	654,57	8 - [SLEQ S]	5,17	8 - [SLEQ S]
9,50	658,97	8 - [SLEQ S]	658,93	8 - [SLEQ S]	4,26	8 - [SLEQ S]
9,55	662,57	8 - [SLEQ S]	662,54	8 - [SLEQ S]	3,42	8 - [SLEQ S]
9,60	665,48	8 - [SLEQ S]	665,46	8 - [SLEQ S]	2,64	8 - [SLEQ S]
9,65	667,75	8 - [SLEQ S]	667,74	8 - [SLEQ S]	1,93	8 - [SLEQ S]
9,70	669,43	8 - [SLEQ S]	669,43	8 - [SLEQ S]	1,28	8 - [SLEQ S]
9,75	670,58	8 - [SLEQ S]	670,58	8 - [SLEQ S]	0,69	8 - [SLEQ S]
9,80	671,24	8 - [SLEQ S]	671,24	8 - [SLEQ S]	0,16	8 - [SLEQ S]
9,85	671,47	8 - [SLEQ S]	671,47	8 - [SLEQ S]	0,36	5 - [SLER]
9,90	671,32	8 - [SLEQ S]	671,32	8 - [SLEQ S]	0,73	5 - [SLER]
9,95	670,83	8 - [SLEQ S]	670,83	8 - [SLEQ S]	1,05	8 - [SLEQ S]
10,00	670,06	8 - [SLEQ S]	670,06	8 - [SLEQ S]	1,33	8 - [SLEQ S]
10,05	669,06	8 - [SLEQ S]	669,05	8 - [SLEQ S]	1,56	8 - [SLEQ S]
10,10	667,87	8 - [SLEQ S]	667,86	8 - [SLEQ S]	1,72	8 - [SLEQ S]
10,15	666,54	8 - [SLEQ S]	666,54	8 - [SLEQ S]	1,83	8 - [SLEQ S]
10,20	665,13	8 - [SLEQ S]	665,12	8 - [SLEQ S]	1,88	8 - [SLEQ S]
10,25	663,67	8 - [SLEQ S]	663,66	8 - [SLEQ S]	1,87	8 - [SLEQ S]
10,30	662,22	8 - [SLEQ S]	662,21	8 - [SLEQ S]	1,81	8 - [SLEQ S]
10,35	660,82	8 - [SLEQ S]	660,82	8 - [SLEQ S]	1,69	8 - [SLEQ S]
10,40	659,52	8 - [SLEQ S]	659,52	8 - [SLEQ S]	1,51	8 - [SLEQ S]
10,45	658,37	8 - [SLEQ S]	658,37	8 - [SLEQ S]	1,27	8 - [SLEQ S]
10,50	657,42	8 - [SLEQ S]	657,42	8 - [SLEQ S]	0,98	8 - [SLEQ S]
10,55	656,70	8 - [SLEQ S]	656,70	8 - [SLEQ S]	0,63	8 - [SLEQ S]
10,60	656,27	8 - [SLEQ S]	656,27	8 - [SLEQ S]	0,23	8 - [SLEQ S]

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} = 459 [kg/cmq])
Tensione caratteristica cilindrica del cls (0.83xR_{bk})	R_{ck} = 381 (Kg/cm^2)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	ψ= 0.85
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk} = 3620 [kg/cmq])
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c = 1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	γ_s = 1.15
Resistenza di calcolo del cls($\psi R_{ck}/\gamma_c$)	R^*_c = 216 (Kg/cm^2)
Resistenza di calcolo dell'acciaio(f_{yk}/γ_s)	R^*_s = 3148 (Kg/cm^2)
Modulo elastico dell'acciaio	E_s = 2100000 (Kg/cm^2)
Deformazione ultima del calcestruzzo	ε_{cu} = 0.0035(0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	ε_{ck} = 0.0020(0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	ε_{yu} = 0.0100(1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R^*_s/E_s)	ε_{yk} = 0.0011(0.15%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:
Tratto parabolico: $0<=\varepsilon_c<=\varepsilon_{ck}$

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

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

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:
$\sigma_s = E_s\varepsilon_s$ per $0<=\varepsilon_s<=\varepsilon_{sy}$
$\sigma_s = R^*_s$ per $\varepsilon_{sy}<\varepsilon_s<=\varepsilon_{su}$

Tratto armatura 1

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
1	-128260,46	0,00
2	0,00	6031,06
3	24333,58	6208,68
4	36500,36	6143,19
5	48667,15	5965,17
6	60833,94	5653,76
7	73000,73	5295,60
8	85167,51	4926,69
9	97334,30	4538,26
10	109501,09	4125,33
11	121667,88	3685,96
12	133834,66	3211,98
13	146001,45	2694,41
14	158168,24	2124,03
15	170335,03	1501,25
16	182501,81	0,00
17	182501,81	0,00
18	170335,03	-1501,25
19	158168,24	-2124,03
20	146001,45	-2694,41
21	133834,66	-3211,98
22	121667,88	-3685,96
23	109501,09	-4125,33
24	97334,30	-4538,26
25	85167,51	-4926,69
26	73000,73	-5295,60
27	60833,94	-5653,76

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
28	48667,15	-5965,17
29	36500,36	-6143,19
30	24333,58	-6208,68
31	0,00	-6031,06
32	-128260,46	0,00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

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

B=75,00 [cm]	H=40,00 [cm]		
A_{fv}=12,06 [cmq]	A_{fh}=8,04 [cmq]	Staffe ϕ10/10	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=3433 [kgm]	M_{uh}=20482 [kgm]	FS=5.97	
T_h=6865 [kg]	T_{Rh}=12755 [kg]	FS_T=1.86	
M_v=5945 [kgm]	M_{uv}=10443 [kgm]	FS=1.76	
T_v=11891 [kg]	T_R=12755 [kg]	FS_{Tv}=1.07	

Simbologia adottata

γ_{Gsfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ} Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	5,25 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,30 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C20/25
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	254,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	307953,37 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, 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 [°]

N	X	Y	A
1	10,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	1,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	1900	2000	28.00	18.67	0,000	0,000
Dep. alluvionali	1900	2000	30.00	20.00	0,000	0,000
Cappellaccio rocc.	2200	2300	35.00	23.33	0,500	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	4,00	0,00	0,00	0,00	Riporto
2	5,00	0,00	3,98	0,00	Dep. alluvionali
3	5,00	0,00	0,00	0,00	Cappellaccio rocc.

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1)

C Paramento **X**=-0,15 **Y**=-2,30 **F_x**=0,00 **F_y**=1000,00 **M**=203,94

Condizione n° 2 (Condizione 2)

D Profilo **X_i**=0,00 **X_f**=5,00 **Q_i**=1000,00 **Q_f**=1000,00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Condizione 2	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Condizione 2	SFAV	1.10	1.00	1.10
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 33 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ

Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni **Stato limite**

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	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	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione
Tipo Tipo combinazione
Sisma Combinazione sismica
CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,44	--	4,35	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,16	--	2,14	--
3	EQU - [1]	--	--	3,08	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,35
5	A1-M1 - [2]	--	1,51	--	4,30	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,22	--	2,12	--
7	EQU - [2]	--	--	3,11	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,36
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,61	--	4,87	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,60	--	4,99	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,01	--	1,76	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,00	--	1,81	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,14	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,05	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,28
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,28
17	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,66	--	4,80	--
18	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,65	--	4,92	--
19	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,03	--	1,74	--
20	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,03	--	1,79	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,06	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,15	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,29
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,29
25	SLER - [2]	--	2,01	--	5,82	--
26	SLEF - [2]	--	2,01	--	5,82	--
27	SLEQ - [2]	--	2,01	--	5,82	--
28	SLER - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,83	--	5,35	--
29	SLER - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,83	--	5,41	--
30	SLEF - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,83	--	5,35	--
31	SLEF - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,83	--	5,41	--
32	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,83	--	5,35	--
33	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,83	--	5,41	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.407062
Longitudine	8.933989
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	16918 - 16696 - 16695 - 16917

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.85 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.99$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.50$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.38 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.67$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	9892,50 [kg]
Baricentro del muro	X=0,10 Y=-4,01

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,30 Y = -5,99
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,30 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	5,99 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	15273,50	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	14418,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	5039,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26525,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14418,08	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	41457,34	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	42556,20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10749,97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	43892,96	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5668,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	185328,84	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3923	[kg/cmq]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,8992 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,71$	$i_q = 0,71$	$i_\gamma = 0,28$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 24.21$ $N'_q = 13.92$ $N'_\gamma = 4.65$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.35

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	14,96	125,34
3	0,51	511,11	68,27	300,06
4	0,77	766,67	172,51	523,94
5	1,02	1022,22	340,24	796,92
6	1,28	1277,78	584,01	1119,00
7	1,53	1533,33	916,36	1490,19
8	1,79	1788,89	1349,84	1910,47
9	2,04	2044,44	1897,01	2379,86
10	2,30	2300,00	2570,40	2898,35
11	2,30	2300,00	2570,40	2898,35
12	2,57	2571,36	3437,65	3502,67
13	2,84	2842,73	4476,40	4162,35
14	3,11	3114,09	5701,67	4877,39
15	3,39	3385,45	7128,49	5647,80
16	3,66	3656,82	8771,89	6473,57
17	3,93	3928,18	10646,71	7351,09
18	4,20	4199,54	12762,29	8239,02
19	4,47	4470,91	15120,44	9149,45
20	4,74	4742,27	17732,53	10110,65
21	5,01	5013,63	20612,36	11122,66
22	5,28	5285,00	23773,13	12177,58

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	63,14	1260,67
3	0,20	251,69	2508,01

4	0,30	564,30	3742,03
5	0,40	999,65	4962,72
6	0,50	1556,40	6170,08
7	0,60	2233,22	7364,12
8	0,70	3028,78	8544,83
9	0,80	3941,74	9712,21
10	0,90	4970,78	10866,27
11	1,00	6114,55	12007,00

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-184,88	-1593,99
3	0,46	-726,95	-3106,05
4	0,69	-1607,38	-4536,18
5	0,92	-2807,31	-5884,38
6	1,15	-4307,91	-7150,65
7	1,38	-6090,33	-8334,99
8	1,61	-8135,72	-9437,40
9	1,84	-10425,25	-10457,89
10	2,07	-12940,07	-11396,44
11	2,30	-15661,33	-12253,07

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	385936	-22598	1510,18	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	259443	-34654	507,61	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	166485	-37462	217,15	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	99475	-33110	97,31	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	64025	-29263	50,11	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	43865	-26215	28,61	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	32413	-24458	18,12	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	25159	-23345	12,31	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	20209	-22585	8,79	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	20209	-22585	8,79	16074	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	16464	-22011	6,40	16112	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	13709	-21588	4,82	16149	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	11615	-21267	3,73	16187	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	9981	-21016	2,95	16225	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	8678	-20816	2,37	16262	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	7620	-20654	1,94	16300	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	6753	-20521	1,61	16338	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	6035	-20411	1,35	16375	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	5434	-20318	1,15	16413	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	6257	-25722	1,25	17827	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	5701	-25644	1,08	17865	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	285,08	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	71,52	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	31,90	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	18,01	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	11,57	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	8,06	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,94	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,57	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,62	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,94	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	97,37	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	24,76	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	11,20	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	6,41	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,18	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,96	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,21	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,73	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,39	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,15	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13642,91	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	39543,72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	40582,30	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10144,54	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	41831,03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,03	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6720,96	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	87029,80	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3850	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8003	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 6.53$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,71$	$i_q = 0,71$	$i_\gamma = 0,19$
Fattori profondità	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 16.28$ $N'_q = 7.87$ $N'_\gamma = 1.30$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.14

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	14,22	119,12
3	0,51	511,11	64,88	285,16
4	0,77	766,67	163,95	497,93
5	1,02	1022,22	323,36	757,36
6	1,28	1277,78	555,02	1063,46
7	1,53	1533,33	870,88	1416,22
8	1,79	1788,89	1282,85	1815,65
9	2,04	2044,44	1802,85	2261,74
10	2,30	2300,00	2442,82	2754,50
11	2,30	2300,00	2442,82	2754,50
12	2,57	2571,36	3267,02	3328,82
13	2,84	2842,73	4254,22	3955,75
14	3,11	3114,09	5418,68	4635,30
15	3,39	3385,45	6774,68	5367,47
16	3,66	3656,82	8336,50	6152,26
17	3,93	3928,18	10118,27	6986,22
18	4,20	4199,54	12129,42	7836,32
19	4,47	4470,91	14373,71	8712,66
20	4,74	4742,27	16862,43	9637,86
21	5,01	5013,63	19608,85	10611,98
22	5,28	5285,00	22625,71	11627,39

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	62,74	1252,07
3	0,20	249,89	2488,34

4	0,30	559,88	3708,81
5	0,40	991,12	4913,47
6	0,50	1542,04	6102,34
7	0,60	2211,06	7275,40
8	0,70	2996,60	8432,67
9	0,80	3897,07	9574,13
10	0,90	4910,90	10699,79
11	1,00	6036,50	11809,64

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-120,00	-1028,06
3	0,46	-465,82	-1963,73
4	0,69	-1016,23	-2807,02
5	0,92	-1749,97	-3557,93
6	1,15	-2645,79	-4216,45
7	1,38	-3682,45	-4782,59
8	1,61	-4838,70	-5256,35
9	1,84	-6093,29	-5637,72
10	2,07	-7424,97	-5926,71
11	2,30	-8812,50	-6123,32

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	392223	-21826	1534,79	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	267828	-33999	524,01	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	176657	-37778	230,42	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	106579	-33714	104,26	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	68537	-29770	53,64	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	47004	-26696	30,65	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	34566	-24788	19,32	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	26750	-23589	13,08	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	21443	-22775	9,32	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	21443	-22775	9,32	16074	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	17442	-22161	6,78	16112	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	14507	-21710	5,10	16149	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	12281	-21369	3,94	16187	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	10545	-21103	3,11	16225	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	9164	-20891	2,51	16262	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	8044	-20719	2,05	16300	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	7125	-20578	1,70	16338	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	6364	-20461	1,42	16375	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	5727	-20363	1,21	16413	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	6589	-25769	1,31	17827	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	6000	-25686	1,14	17865	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	286,94	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	72,04	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	32,15	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	18,16	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	11,67	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	8,14	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	6,01	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,62	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,67	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,98	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	150,01	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	38,64	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	17,71	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	10,29	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	6,80	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,89	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,72	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,95	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,42	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,04	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	15583,22	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	15007,21	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	4197,69	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	23711,62	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15007,21	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	36812,56	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	29061,41	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	89556,48	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	37980,44	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11741,67	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	39754,01	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10037,15	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.08

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,48 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 7,08
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,15
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,60
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 1.35
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	1277,74	79.06	1254,52	2,69	23.04	0,00	0,00
2	3469,51	63.49	3104,76	1,14	23.04	0,00	0,00
3	4411,62	55.24	3624,41	0,89	23.98	0,00	0,00
4	5046,71	48.50	3779,96	0,77	24.79	0,00	0,00
5	5552,88	42.58	3757,44	0,69	24.79	0,00	0,00
6	5967,25	37.19	3606,85	0,64	24.79	0,00	0,00
7	6390,39	32.16	3401,43	0,60	24.79	0,00	0,00
8	6746,17	27.40	3104,16	0,57	24.79	0,00	0,00
9	6978,15	22.83	2707,68	0,55	24.79	0,00	0,00
10	7164,37	18.42	2263,38	0,54	24.79	0,00	0,00
11	7325,51	14.11	1786,18	0,53	24.79	0,00	0,00
12	7193,78	9.89	1235,49	0,52	24.79	0,00	0,00
13	2854,50	5.72	284,49	0,51	24.79	0,00	0,00
14	2844,84	1.58	78,47	0,51	24.79	0,00	0,00
15	2728,91	-2.55	-121,42	0,51	24.79	0,00	0,00
16	2688,92	-6.69	-313,46	0,51	24.79	0,00	0,00
17	2612,48	-10.87	-492,87	0,52	24.79	0,00	0,00
18	2498,33	-15.11	-651,43	0,53	24.79	0,00	0,00
19	2344,45	-19.44	-780,32	0,54	24.79	0,00	0,00
20	2147,89	-23.89	-869,77	0,56	24.79	0,00	0,00
21	1904,45	-28.49	-908,54	0,58	24.79	0,00	0,00

22	1608,08	-33.31	-883,16	0,61	24.79	0,00	0,00
23	1249,90	-38.42	-776,66	0,65	24.79	0,00	0,00
24	816,20	-43.92	-566,14	0,71	24.79	0,00	0,00
25	284,10	-50.00	-217,62	0,79	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 94107,12 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 27407,85 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 36986,58 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 5
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	15273,50	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	14418,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	5039,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26525,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14418,08	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	42957,34	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	44050,49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10619,24	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	45312,40	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6874,22	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	189447,17	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,4850	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8870	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante N_c = 30.14 N_q = 18.40 N_γ = 15.67

Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,72$	$i_q = 0,72$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 24.61$ $N'_q = 14.15$ $N'_\gamma = 5.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.51
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.30

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	14,96	125,34
3	0,51	511,11	68,27	300,06
4	0,77	766,67	172,51	523,94
5	1,02	1022,22	340,24	796,92
6	1,28	1277,78	584,01	1119,00
7	1,53	1533,33	916,36	1490,19
8	1,79	1788,89	1349,84	1910,47
9	2,04	2044,44	1897,01	2379,86
10	2,30	2300,00	2570,40	2898,35
11	2,30	3800,00	2801,31	2898,35
12	2,57	4071,36	3668,56	3502,67
13	2,84	4342,73	4707,31	4162,35
14	3,11	4614,09	5932,58	4877,39
15	3,39	4885,45	7359,40	5647,80
16	3,66	5156,82	9002,80	6473,57
17	3,93	5428,18	10877,62	7351,09
18	4,20	5699,54	12993,20	8239,02
19	4,47	5970,91	15351,35	9149,45
20	4,74	6242,27	17963,44	10110,65
21	5,01	6513,63	20843,27	11122,66
22	5,28	6785,00	24004,04	12177,58

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	67,73	1351,93
3	0,20	269,85	2687,71

4	0,30	604,73	4007,32
5	0,40	1070,77	5310,77
6	0,50	1666,35	6598,06
7	0,60	2389,85	7869,18
8	0,70	3239,65	9124,15
9	0,80	4214,14	10362,95
10	0,90	5311,70	11585,59
11	1,00	6530,72	12792,07

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-187,54	-1614,59
3	0,46	-735,28	-3132,25
4	0,69	-1620,94	-4552,99
5	0,92	-2822,22	-5876,80
6	1,15	-4316,84	-7103,68
7	1,38	-6082,49	-8233,63
8	1,61	-8096,88	-9266,66
9	1,84	-10337,72	-10202,76
10	2,07	-12782,72	-11041,93
11	2,30	-15409,58	-11784,18

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	385936	-22598	1510,18	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	259443	-34654	507,61	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	166485	-37462	217,15	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	99475	-33110	97,31	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	64025	-29263	50,11	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	43865	-26215	28,61	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	32413	-24458	18,12	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	25159	-23345	12,31	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	20209	-22585	8,79	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	33378	-24606	8,78	16282	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	26062	-23483	6,40	16320	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	20939	-22697	4,82	16357	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	17208	-22125	3,73	16395	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	14401	-21694	2,95	16433	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	12236	-21362	2,37	16470	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	10529	-21100	1,94	16508	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	9164	-20891	1,61	16546	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	8060	-20721	1,35	16583	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	7152	-20582	1,15	16621	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	8121	-25986	1,25	18035	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	7313	-25872	1,08	18073	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	265,77	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	66,71	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	29,77	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	16,81	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	10,80	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	7,53	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,56	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,27	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,39	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,76	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	95,99	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	24,48	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	11,11	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	6,38	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,17	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,96	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,22	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,74	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,41	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,17	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1300	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13642,91	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40843,72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41877,35	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10031,23	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	43062,03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7766,09	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	88716,62	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,4653	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7897	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 6.53$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,72$	$i_q = 0,72$	$i_\gamma = 0,21$
Fattori profondità	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 16.52$ $N'_q = 7.99$ $N'_\gamma = 1.44$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.12

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	14,22	119,12
3	0,51	511,11	64,88	285,16
4	0,77	766,67	163,95	497,93
5	1,02	1022,22	323,36	757,36
6	1,28	1277,78	555,02	1063,46
7	1,53	1533,33	870,88	1416,22
8	1,79	1788,89	1282,85	1815,65
9	2,04	2044,44	1802,85	2261,74
10	2,30	2300,00	2442,82	2754,50
11	2,30	3600,00	2642,94	2754,50
12	2,57	3871,36	3467,15	3328,82
13	2,84	4142,73	4454,34	3955,75
14	3,11	4414,09	5618,80	4635,30
15	3,39	4685,45	6974,80	5367,47
16	3,66	4956,82	8536,63	6152,26
17	3,93	5228,18	10318,39	6986,22
18	4,20	5499,54	12329,54	7836,32
19	4,47	5770,91	14573,83	8712,66
20	4,74	6042,27	17062,55	9637,86
21	5,01	6313,63	19808,98	10611,98
22	5,28	6585,00	22825,83	11627,39

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	66,71	1331,17
3	0,20	265,62	2644,08

4	0,30	594,92	3938,73
5	0,40	1052,76	5215,12
6	0,50	1637,33	6473,25
7	0,60	2346,80	7713,13
8	0,70	3179,35	8934,74
9	0,80	4133,14	10138,10
10	0,90	5206,36	11323,20
11	1,00	6397,18	12490,04

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-122,30	-1045,91
3	0,46	-473,04	-1986,44
4	0,69	-1027,98	-2821,59
5	0,92	-1762,89	-3551,36
6	1,15	-2653,53	-4175,74
7	1,38	-3675,66	-4694,75
8	1,61	-4805,03	-5108,37
9	1,84	-6017,43	-5416,61
10	2,07	-7288,60	-5619,48
11	2,30	-8594,31	-5716,95

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	392223	-21826	1534,79	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	267828	-33999	524,01	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	176657	-37778	230,42	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	106579	-33714	104,26	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	68537	-29770	53,64	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	47004	-26696	30,65	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	34566	-24788	19,32	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	26750	-23589	13,08	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	21443	-22775	9,32	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	33552	-24633	9,32	16254	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	26254	-23513	6,78	16292	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	21138	-22728	5,10	16330	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	17405	-22155	3,94	16367	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	14593	-21724	3,11	16405	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	12420	-21390	2,51	16443	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	10705	-21127	2,05	16480	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	9330	-20916	1,70	16518	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	8215	-20745	1,42	16556	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	7296	-20604	1,21	16593	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	8290	-26009	1,31	18008	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	7470	-25894	1,13	18045	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	269,84	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	67,77	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	30,26	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	17,10	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	10,99	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	7,67	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,66	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,36	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,46	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,81	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	147,19	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	38,05	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	17,51	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	10,21	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	6,78	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,90	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,75	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,99	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,47	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,09	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	15583,22	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	15007,21	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	4197,69	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	23711,62	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15007,21	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	38312,56	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	29367,32	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	91431,48	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	39474,74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11610,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	41146,92	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11243,06	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.11

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,48 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 7,08
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,15
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,60
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 1.36
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	1277,74	79.06	1254,52	2,69	23.04	0,00	0,00
2	3469,51	63.49	3104,76	1,14	23.04	0,00	0,00
3	4411,62	55.24	3624,41	0,89	23.98	0,00	0,00
4	5046,71	48.50	3779,96	0,77	24.79	0,00	0,00
5	5552,88	42.58	3757,44	0,69	24.79	0,00	0,00
6	5967,25	37.19	3606,85	0,64	24.79	0,00	0,00
7	6390,39	32.16	3401,43	0,60	24.79	0,00	0,00
8	6746,17	27.40	3104,16	0,57	24.79	0,00	0,00
9	6978,15	22.83	2707,68	0,55	24.79	0,00	0,00
10	7164,37	18.42	2263,38	0,54	24.79	0,00	0,00
11	7325,51	14.11	1786,18	0,53	24.79	0,00	0,00
12	8493,78	9.89	1458,76	0,52	24.79	0,00	0,00
13	2854,50	5.72	284,49	0,51	24.79	0,00	0,00
14	2844,84	1.58	78,47	0,51	24.79	0,00	0,00
15	2728,91	-2.55	-121,42	0,51	24.79	0,00	0,00
16	2688,92	-6.69	-313,46	0,51	24.79	0,00	0,00
17	2612,48	-10.87	-492,87	0,52	24.79	0,00	0,00
18	2498,33	-15.11	-651,43	0,53	24.79	0,00	0,00
19	2344,45	-19.44	-780,32	0,54	24.79	0,00	0,00
20	2147,89	-23.89	-869,77	0,56	24.79	0,00	0,00
21	1904,45	-28.49	-908,54	0,58	24.79	0,00	0,00

22	1608,08	-33.31	-883,16	0,61	24.79	0,00	0,00
23	1249,90	-38.42	-776,66	0,65	24.79	0,00	0,00
24	816,20	-43.92	-566,14	0,71	24.79	0,00	0,00
25	284,10	-50.00	-217,62	0,79	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 95407,12 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 27631,12 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 37578,10 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	829,71	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	386,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12942,73	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40412,43	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41386,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9371,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	42434,41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5185,28	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	201698,78	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3398	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8888	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,33$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 25.12$	$N'_q = 14.45$	$N'_\gamma = 5.52$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.87

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	13,37	111,49
3	0,51	511,11	60,47	263,88
4	0,77	766,67	151,71	457,00
5	1,02	1022,22	297,51	690,80
6	1,28	1277,78	508,25	965,28
7	1,53	1533,33	794,34	1280,44
8	1,79	1788,89	1166,17	1636,28
9	2,04	2044,44	1634,13	2032,80
10	2,30	2300,00	2208,62	2470,00
11	2,30	2300,00	2208,62	2470,00
12	2,57	2571,36	2946,89	2978,78
13	2,84	2842,73	3829,44	3533,42
14	3,11	3114,09	4868,72	4133,93
15	3,39	3385,45	6077,18	4780,31
16	3,66	3656,82	7467,27	5472,56
17	3,93	3928,18	9051,29	6207,68
18	4,20	4199,54	10836,98	6951,42
19	4,47	4470,91	12825,83	7713,81
20	4,74	4742,27	15027,27	8518,25
21	5,01	5013,63	17452,72	9364,79
22	5,28	5285,00	20113,13	10246,88

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	60,54	1208,74
3	0,20	241,34	2405,29

4	0,30	541,19	3589,65
5	0,40	958,86	4761,81
6	0,50	1493,15	5921,79
7	0,60	2142,82	7069,57
8	0,70	2906,65	8205,17
9	0,80	3783,44	9328,57
10	0,90	4771,96	10439,78
11	1,00	5870,99	11538,80

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-97,33	-834,17
3	0,46	-378,10	-1595,05
4	0,69	-825,44	-2282,65
5	0,92	-1422,50	-2896,97
6	1,15	-2152,43	-3438,00
7	1,38	-2998,36	-3905,75
8	1,61	-3943,45	-4300,22
9	1,84	-4970,85	-4621,40
10	2,07	-6063,68	-4869,30
11	2,30	-7205,11	-5043,92

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	399650	-20915	1563,85	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	279602	-33078	547,05	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	192442	-38082	251,01	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	119657	-34825	117,06	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	77330	-30759	60,52	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	53438	-27684	34,85	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	39089	-25482	21,85	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	30168	-24113	14,76	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	24149	-23190	10,50	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	24149	-23190	10,50	16074	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	19630	-22496	7,63	16112	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	16323	-21989	5,74	16149	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	13819	-21605	4,44	16187	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	11869	-21306	3,51	16225	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	10317	-21068	2,82	16262	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	9059	-20875	2,31	16300	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	8028	-20716	1,91	16338	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	7176	-20586	1,61	16375	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	6462	-20476	1,36	16413	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	7437	-25889	1,48	17827	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	6778	-25796	1,28	17865	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	297,35	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	74,59	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	33,26	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	18,77	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	12,06	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	8,40	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	6,19	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,76	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,77	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,07	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	184,94	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	47,61	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	21,81	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	12,65	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	8,36	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	6,00	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,56	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,62	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,97	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,50	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	478,93	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-386,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12611,60	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	39228,03	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	40177,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9144,66	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	41205,47	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5147,01	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	200651,97	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3056	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8579	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,33$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 25.08$ $N'_q = 14.42$ $N'_\gamma = 5.48$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.99

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	13,03	108,61
3	0,51	511,11	58,90	256,99
4	0,77	766,67	147,75	444,97
5	1,02	1022,22	289,70	672,51
6	1,28	1277,78	494,85	939,59
7	1,53	1533,33	773,30	1246,23
8	1,79	1788,89	1135,18	1592,42
9	2,04	2044,44	1590,58	1978,16
10	2,30	2300,00	2149,61	2403,46
11	2,30	2300,00	2149,61	2403,46
12	2,57	2571,36	2867,96	2898,36
13	2,84	2842,73	3726,66	3437,86
14	3,11	3114,09	4737,81	4021,95
15	3,39	3385,45	5913,51	4650,64
16	3,66	3656,82	7265,87	5323,93
17	3,93	3928,18	8806,85	6038,90
18	4,20	4199,54	10543,96	6762,26
19	4,47	4470,91	12478,68	7503,74
20	4,74	4742,27	14620,14	8286,12
21	5,01	5013,63	16979,47	9109,42
22	5,28	5285,00	19567,32	9967,29

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	58,83	1174,57
3	0,20	234,51	2337,05

4	0,30	525,84	3487,42
5	0,40	931,59	4625,69
6	0,50	1450,57	5751,86
7	0,60	2081,56	6865,93
8	0,70	2823,35	7967,90
9	0,80	3674,74	9057,77
10	0,90	4634,51	10135,54
11	1,00	5701,44	11201,21

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-105,52	-905,43
3	0,46	-410,92	-1738,05
4	0,69	-899,44	-2497,87
5	0,92	-1554,35	-3184,87
6	1,15	-2358,90	-3799,07
7	1,38	-3296,34	-4340,46
8	1,61	-4349,93	-4809,05
9	1,84	-5502,92	-5204,83
10	2,07	-6738,57	-5527,80
11	2,30	-8040,13	-5777,96

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	402742	-20535	1575,95	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	284000	-32728	555,65	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	197122	-37989	257,12	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	124266	-35217	121,56	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	80283	-31091	62,83	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	55528	-28004	36,21	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	40497	-25698	22,64	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	31197	-24271	15,26	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	24942	-23312	10,84	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	24942	-23312	10,84	16074	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	20256	-22592	7,88	16112	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	16833	-22067	5,92	16149	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	14243	-21670	4,57	16187	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	12229	-21361	3,61	16225	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	10627	-21115	2,91	16262	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	9329	-20916	2,37	16300	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	8266	-20753	1,97	16338	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	7387	-20618	1,65	16375	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	6651	-20505	1,40	16413	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	7653	-25920	1,53	17827	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	6975	-25824	1,32	17865	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	305,98	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	76,76	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	34,23	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	19,32	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	12,41	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	8,65	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	6,38	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,90	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,88	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,16	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	170,59	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	43,81	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	20,01	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	11,58	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	7,63	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	5,46	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,14	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,27	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,67	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,24	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	928,07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,15	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	386,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15605,34	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40328,04	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41534,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12031,13	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	43242,08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10868,85	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	73166,13	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5910	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6455	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 6.53$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,12$
Fattori profondità	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.38$ $N'_q = 7.44$ $N'_\gamma = 0.84$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.76

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	16,22	135,32
3	0,51	511,11	73,45	320,93
4	0,77	766,67	184,52	556,63
5	1,02	1022,22	362,21	842,34
6	1,28	1277,78	619,30	1178,06
7	1,53	1533,33	968,59	1563,80
8	1,79	1788,89	1422,84	1999,56
9	2,04	2044,44	1994,85	2485,33
10	2,30	2300,00	2697,38	3021,13
11	2,30	2300,00	2697,38	3021,13
12	2,57	2571,36	3600,55	3644,81
13	2,84	2842,73	4680,62	4324,89
14	3,11	3114,09	5952,89	5061,37
15	3,39	3385,45	7432,66	5854,24
16	3,66	3656,82	9135,24	6703,50
17	3,93	3928,18	11075,76	7605,48
18	4,20	4199,54	13264,33	8524,75
19	4,47	4470,91	15705,00	9472,14
20	4,74	4742,27	18409,86	10471,92
21	5,01	5013,63	21393,13	11524,11
22	5,28	5285,00	24668,46	12620,57

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	72,88	1453,25
3	0,20	289,80	2880,94

4	0,30	648,21	4283,08
5	0,40	1145,56	5659,67
6	0,50	1779,29	7010,71
7	0,60	2546,85	8336,19
8	0,70	3445,68	9636,11
9	0,80	4473,22	10910,49
10	0,90	5626,93	12159,31
11	1,00	6904,23	13382,58

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-158,96	-1358,23
3	0,46	-613,75	-2572,49
4	0,69	-1331,26	-3642,78
5	0,92	-2278,39	-4569,10
6	1,15	-3422,01	-5351,45
7	1,38	-4729,02	-5989,82
8	1,61	-6166,29	-6484,23
9	1,84	-7700,72	-6834,66
10	2,07	-9299,20	-7041,13
11	2,30	-10928,61	-7103,62

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	375611	-23839	1469,78	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	247484	-35564	484,21	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	153569	-36960	200,31	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	91216	-32321	89,23	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	58822	-28510	46,03	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	40741	-25735	26,57	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	30352	-24142	16,97	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	23695	-23120	11,59	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	19115	-22417	8,31	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	19115	-22417	8,31	16074	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15627	-21882	6,08	16112	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	13050	-21487	4,59	16149	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	11082	-21185	3,56	16187	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	9542	-20949	2,82	16225	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	8310	-20760	2,27	16262	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	7308	-20606	1,86	16300	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	6484	-20479	1,54	16338	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	5800	-20375	1,30	16375	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	5226	-20286	1,10	16413	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	6020	-25689	1,20	17827	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	5488	-25614	1,04	17865	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	247,01	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	62,12	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	27,77	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	15,71	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	10,12	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	7,07	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,22	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,02	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,20	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,61	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	113,24	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	29,33	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	13,52	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	7,90	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	5,26	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,81	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,92	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,34	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,94	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,65	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	505,09	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,08	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-386,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15197,99	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	39145,45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	40321,08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11728,41	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	41992,20	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10668,98	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	72782,82	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5497	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6216	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 6.53$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,12$
Fattori profondità	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.35$ $N'_q = 7.43$ $N'_\gamma = 0.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.81

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	15,79	131,76
3	0,51	511,11	71,51	312,42
4	0,77	766,67	179,62	541,76
5	1,02	1022,22	352,56	819,73
6	1,28	1277,78	602,74	1146,32
7	1,53	1533,33	942,59	1521,53
8	1,79	1788,89	1384,55	1945,37
9	2,04	2044,44	1941,03	2417,83
10	2,30	2300,00	2624,47	2938,91
11	2,30	2300,00	2624,47	2938,91
12	2,57	2571,36	3503,04	3545,45
13	2,84	2842,73	4553,64	4206,82
14	3,11	3114,09	5791,15	4923,01
15	3,39	3385,45	7230,44	5694,03
16	3,66	3656,82	8886,41	6519,87
17	3,93	3928,18	10773,74	7396,95
18	4,20	4199,54	12902,29	8290,85
19	4,47	4470,91	15275,97	9212,08
20	4,74	4742,27	17906,54	10184,24
21	5,01	5013,63	20807,83	11207,36
22	5,28	5285,00	23993,11	12273,51

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	70,81	1412,11
3	0,20	281,59	2799,14

4	0,30	629,81	4161,09
5	0,40	1112,97	5497,96
6	0,50	1728,56	6809,74
7	0,60	2474,08	8096,43
8	0,70	3347,01	9358,05
9	0,80	4344,85	10594,58
10	0,90	5465,09	11806,02
11	1,00	6705,22	12992,39

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-165,39	-1414,63
3	0,46	-639,88	-2687,78
4	0,69	-1390,93	-3819,44
5	0,92	-2385,98	-4809,62
6	1,15	-3592,50	-5658,31
7	1,38	-4977,95	-6365,52
8	1,61	-6509,79	-6931,24
9	1,84	-8155,48	-7355,47
10	2,07	-9882,46	-7638,23
11	2,30	-11658,21	-7779,49

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	379137	-23433	1483,58	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	251898	-35244	492,84	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	158888	-37226	207,25	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	94865	-32718	92,80	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	61219	-28877	47,91	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	42238	-25965	27,55	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	31399	-24302	17,55	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	24478	-23240	11,97	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	19728	-22512	8,58	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	19728	-22512	8,58	16074	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	16118	-21958	6,27	16112	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	13452	-21549	4,73	16149	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	11420	-21237	3,67	16187	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	9829	-20993	2,90	16225	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	8558	-20798	2,34	16262	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	7525	-20639	1,92	16300	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	6675	-20509	1,59	16338	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	5971	-20401	1,34	16375	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	5379	-20310	1,13	16413	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	6196	-25714	1,24	17827	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	5647	-25636	1,07	17865	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	254,20	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	63,93	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	28,58	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	16,17	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	10,41	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	7,28	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,38	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,14	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,29	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,68	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	108,84	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	28,13	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	12,94	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	7,54	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	5,01	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,62	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,77	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,21	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,82	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,54	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	928,07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,15	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	386,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15605,34	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40328,04	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30934,26	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	97198,08	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41534,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12031,13	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	43242,08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10868,85	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.14

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	505,09	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,08	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-386,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15197,99	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	39145,45	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	31355,99	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	95565,95	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	40321,08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11728,41	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	41992,20	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10668,98	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.05

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,48 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 7,08
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,15
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,60
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 1.28
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	1277,74	79.06	1254,52	2,69	23.04	0,00	0,00
2	3469,51	63.49	3104,76	1,14	23.04	0,00	0,00
3	4411,62	55.24	3624,41	0,89	23.98	0,00	0,00
4	5046,71	48.50	3779,96	0,77	24.79	0,00	0,00
5	5552,88	42.58	3757,44	0,69	24.79	0,00	0,00
6	5967,25	37.19	3606,85	0,64	24.79	0,00	0,00
7	6390,39	32.16	3401,43	0,60	24.79	0,00	0,00
8	6746,17	27.40	3104,16	0,57	24.79	0,00	0,00
9	6978,15	22.83	2707,68	0,55	24.79	0,00	0,00
10	7164,37	18.42	2263,38	0,54	24.79	0,00	0,00
11	7325,51	14.11	1786,18	0,53	24.79	0,00	0,00
12	7193,78	9.89	1235,49	0,52	24.79	0,00	0,00
13	2854,50	5.72	284,49	0,51	24.79	0,00	0,00
14	2844,84	1.58	78,47	0,51	24.79	0,00	0,00
15	2728,91	-2.55	-121,42	0,51	24.79	0,00	0,00
16	2688,92	-6.69	-313,46	0,51	24.79	0,00	0,00
17	2612,48	-10.87	-492,87	0,52	24.79	0,00	0,00
18	2498,33	-15.11	-651,43	0,53	24.79	0,00	0,00
19	2344,45	-19.44	-780,32	0,54	24.79	0,00	0,00
20	2147,89	-23.89	-869,77	0,56	24.79	0,00	0,00
21	1904,45	-28.49	-908,54	0,58	24.79	0,00	0,00

22	1608,08	-33.31	-883,16	0,61	24.79	0,00	0,00
23	1249,90	-38.42	-776,66	0,65	24.79	0,00	0,00
24	816,20	-43.92	-566,14	0,71	24.79	0,00	0,00
25	284,10	-50.00	-217,62	0,79	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 94107,12 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 27407,85 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 36986,58 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,48 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 7,08
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,15
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,60
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 1.28
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	1277,74	79.06	1254,52	2,69	23.04	0,00	0,00
2	3469,51	63.49	3104,76	1,14	23.04	0,00	0,00
3	4411,62	55.24	3624,41	0,89	23.98	0,00	0,00
4	5046,71	48.50	3779,96	0,77	24.79	0,00	0,00
5	5552,88	42.58	3757,44	0,69	24.79	0,00	0,00
6	5967,25	37.19	3606,85	0,64	24.79	0,00	0,00
7	6390,39	32.16	3401,43	0,60	24.79	0,00	0,00
8	6746,17	27.40	3104,16	0,57	24.79	0,00	0,00
9	6978,15	22.83	2707,68	0,55	24.79	0,00	0,00
10	7164,37	18.42	2263,38	0,54	24.79	0,00	0,00
11	7325,51	14.11	1786,18	0,53	24.79	0,00	0,00
12	7193,78	9.89	1235,49	0,52	24.79	0,00	0,00
13	2854,50	5.72	284,49	0,51	24.79	0,00	0,00
14	2844,84	1.58	78,47	0,51	24.79	0,00	0,00
15	2728,91	-2.55	-121,42	0,51	24.79	0,00	0,00
16	2688,92	-6.69	-313,46	0,51	24.79	0,00	0,00
17	2612,48	-10.87	-492,87	0,52	24.79	0,00	0,00
18	2498,33	-15.11	-651,43	0,53	24.79	0,00	0,00
19	2344,45	-19.44	-780,32	0,54	24.79	0,00	0,00
20	2147,89	-23.89	-869,77	0,56	24.79	0,00	0,00
21	1904,45	-28.49	-908,54	0,58	24.79	0,00	0,00

22	1608,08	-33.31	-883,16	0,61	24.79	0,00	0,00
23	1249,90	-38.42	-776,66	0,65	24.79	0,00	0,00
24	816,20	-43.92	-566,14	0,71	24.79	0,00	0,00
25	284,10	-50.00	-217,62	0,79	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 94107,12 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 27407,85 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 36986,58 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 17
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	829,71	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	386,38	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	30	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12972,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	41412,43	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	42385,48	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9313,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	43396,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6094,64	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	203656,93	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,4063	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8761	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,34$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 25.36$ $N'_q = 14.58$ $N'_\gamma = 5.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.66
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.80

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	13,37	111,49
3	0,51	511,11	60,47	263,88
4	0,77	766,67	151,71	457,00
5	1,02	1022,22	297,51	690,80
6	1,28	1277,78	508,25	965,28
7	1,53	1533,33	794,34	1280,44
8	1,79	1788,89	1166,17	1636,28
9	2,04	2044,44	1634,13	2032,80
10	2,30	2300,00	2208,62	2470,00
11	2,30	3300,00	2362,56	2499,92
12	2,57	3571,36	3108,94	3008,69
13	2,84	3842,73	3999,61	3563,33
14	3,11	4114,09	5047,01	4163,84
15	3,39	4385,45	6263,59	4810,22
16	3,66	4656,82	7661,79	5502,47
17	3,93	4928,18	9253,93	6237,59
18	4,20	5199,54	11047,73	6981,33
19	4,47	5470,91	13044,71	7743,72
20	4,74	5742,27	15254,26	8548,16
21	5,01	6013,63	17687,83	9394,70
22	5,28	6285,00	20356,36	10276,79

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	63,83	1274,11
3	0,20	254,35	2533,90

4	0,30	570,13	3779,36
5	0,40	1009,74	5010,48
6	0,50	1571,75	6227,28
7	0,60	2254,72	7429,75
8	0,70	3057,22	8617,90
9	0,80	3977,82	9791,71
10	0,90	5015,08	10951,19
11	1,00	6167,58	12096,35

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-100,25	-857,63
3	0,46	-388,03	-1630,67
4	0,69	-843,87	-2319,11
5	0,92	-1448,33	-2922,97
6	1,15	-2181,95	-3442,22
7	1,38	-3025,27	-3876,89
8	1,61	-3958,83	-4226,96
9	1,84	-4963,19	-4492,44
10	2,07	-6018,87	-4673,32
11	2,30	-7106,43	-4769,61

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	399650	-20915	1563,85	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	279602	-33078	547,05	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	192442	-38082	251,01	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	119657	-34825	117,06	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	77330	-30759	60,52	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	53438	-27684	34,85	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	39089	-25482	21,85	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	30168	-24113	14,76	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	24149	-23190	10,50	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	34639	-24799	10,50	16213	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	27172	-23654	7,61	16250	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	21957	-22853	5,71	16288	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	18153	-22270	4,41	16326	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	15284	-21830	3,49	16363	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	13061	-21489	2,80	16401	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	11300	-21218	2,29	16439	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	9884	-21001	1,90	16476	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	8734	-20825	1,60	16514	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	7784	-20679	1,36	16552	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	8871	-26091	1,48	17966	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	8019	-25971	1,28	18004	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	282,04	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	70,77	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	31,57	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	17,83	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	11,45	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	7,98	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,89	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,53	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,59	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,92	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	179,56	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	46,39	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	21,33	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	12,43	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	8,25	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	5,95	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,55	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,63	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,99	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,53	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	478,93	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-386,38	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	30	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12641,51	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40228,03	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41176,73	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9087,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	42167,55	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6056,36	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	202680,11	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3721	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8452	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,34$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 25.33$	$N'_q = 14.56$	$N'_\gamma = 5.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.92

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	13,03	108,61
3	0,51	511,11	58,90	256,99
4	0,77	766,67	147,75	444,97
5	1,02	1022,22	289,70	672,51
6	1,28	1277,78	494,85	939,59
7	1,53	1533,33	773,30	1246,23
8	1,79	1788,89	1135,18	1592,42
9	2,04	2044,44	1590,58	1978,16
10	2,30	2300,00	2149,61	2403,46
11	2,30	3300,00	2303,55	2433,37
12	2,57	3571,36	3030,02	2928,27
13	2,84	3842,73	3896,83	3467,77
14	3,11	4114,09	4916,10	4051,86
15	3,39	4385,45	6099,92	4680,55
16	3,66	4656,82	7460,39	5353,84
17	3,93	4928,18	9009,49	6068,81
18	4,20	5199,54	10754,72	6792,17
19	4,47	5470,91	12697,55	7533,65
20	4,74	5742,27	14847,14	8316,03
21	5,01	6013,63	17214,58	9139,33
22	5,28	6285,00	19810,54	9997,20

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	62,12	1239,95
3	0,20	247,52	2465,66

4	0,30	554,77	3677,13
5	0,40	982,47	4874,37
6	0,50	1529,17	6057,36
7	0,60	2193,46	7226,12
8	0,70	2973,92	8380,63
9	0,80	3869,12	9520,91
10	0,90	4877,63	10646,95
11	1,00	5998,03	11758,75

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-108,43	-928,89
3	0,46	-420,84	-1773,67
4	0,69	-917,87	-2534,33
5	0,92	-1580,18	-3210,87
6	1,15	-2388,43	-3803,29
7	1,38	-3323,25	-4311,60
8	1,61	-4365,31	-4735,79
9	1,84	-5495,26	-5075,86
10	2,07	-6693,76	-5331,82
11	2,30	-7941,45	-5503,65

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	402742	-20535	1575,95	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	284000	-32728	555,65	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	197122	-37989	257,12	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	124266	-35217	121,56	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	80283	-31091	62,83	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	55528	-28004	36,21	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	40497	-25698	22,64	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	31197	-24271	15,26	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	24942	-23312	10,84	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	35777	-24974	10,84	16213	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	28036	-23786	7,85	16250	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	22639	-22958	5,89	16288	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	18708	-22355	4,55	16326	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	15745	-21900	3,59	16363	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	13451	-21548	2,89	16401	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	11634	-21270	2,36	16439	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	10175	-21046	1,96	16476	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	8989	-20864	1,64	16514	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	8011	-20714	1,40	16552	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	9127	-26128	1,52	17966	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	8250	-26004	1,31	18004	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	289,79	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	72,73	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	32,45	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	18,32	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	11,77	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	8,21	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	6,05	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	4,65	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,69	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,00	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	166,01	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	42,77	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	19,61	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	11,39	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	7,54	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	5,42	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,12	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,28	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,69	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,27	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	928,07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,15	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	386,38	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	30	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15635,25	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	41328,04	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	42533,48	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11973,78	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	44186,74	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11778,21	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	74167,39	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6575	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6329	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.42$	$N_q = 10.43$	$N_\gamma = 6.53$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,13$
Fattori profondità	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.56$	$N'_q = 7.53$	$N'_\gamma = 0.93$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	16,22	135,32
3	0,51	511,11	73,45	320,93
4	0,77	766,67	184,52	556,63
5	1,02	1022,22	362,21	842,34
6	1,28	1277,78	619,30	1178,06
7	1,53	1533,33	968,59	1563,80
8	1,79	1788,89	1422,84	1999,56
9	2,04	2044,44	1994,85	2485,33
10	2,30	2300,00	2697,38	3021,13
11	2,30	3300,00	2851,32	3051,04
12	2,57	3571,36	3762,61	3674,72
13	2,84	3842,73	4850,79	4354,80
14	3,11	4114,09	6131,18	5091,28
15	3,39	4385,45	7619,07	5884,15
16	3,66	4656,82	9329,76	6733,41
17	3,93	4928,18	11278,40	7635,39
18	4,20	5199,54	13475,09	8554,67
19	4,47	5470,91	15923,88	9502,06
20	4,74	5742,27	18636,85	10501,83
21	5,01	6013,63	21628,24	11554,02
22	5,28	6285,00	24911,68	12650,48

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	76,16	1518,62
3	0,20	302,80	3009,55

4	0,30	677,15	4472,80
5	0,40	1196,44	5908,34
6	0,50	1857,90	7316,20
7	0,60	2658,75	8696,37
8	0,70	3596,25	10048,84
9	0,80	4667,60	11373,63
10	0,90	5870,05	12670,72
11	1,00	7200,82	13940,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-161,87	-1381,69
3	0,46	-623,67	-2608,11
4	0,69	-1349,70	-3679,24
5	0,92	-2304,22	-4595,10
6	1,15	-3451,54	-5355,67
7	1,38	-4755,92	-5960,96
8	1,61	-6181,67	-6410,97
9	1,84	-7693,07	-6705,70
10	2,07	-9254,39	-6845,15
11	2,30	-10829,93	-6829,32

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	375611	-23839	1469,78	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	247484	-35564	484,21	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	153569	-36960	200,31	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	91216	-32321	89,23	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	58822	-28510	46,03	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	40741	-25735	26,57	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	30352	-24142	16,97	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	23695	-23120	11,59	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	19115	-22417	8,31	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	27420	-23692	8,31	16213	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	21647	-22806	6,06	16250	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	17571	-22181	4,57	16288	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	14575	-21721	3,54	16326	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	12302	-21372	2,81	16363	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	10532	-21101	2,26	16401	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	9126	-20885	1,85	16439	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	7992	-20711	1,54	16476	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	7067	-20569	1,29	16514	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	6301	-20451	1,10	16552	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	7189	-25854	1,20	17966	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	6498	-25757	1,03	18004	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	236,35	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	59,45	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	26,58	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	15,05	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	9,69	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	6,77	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,01	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,86	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,07	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,50	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	111,21	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	28,86	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	13,34	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	7,81	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	5,22	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,78	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,91	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,34	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,95	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,66	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	505,09	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,08	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-386,38	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	30	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15227,90	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40145,45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41319,88	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11671,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	42936,53	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11578,33	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	73813,66	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6161	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6089	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 20.42	N_q = 10.43	N_γ = 6.53
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00

Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,13$
Fattori profondità	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.54$	$N'_q = 7.52$	$N'_\gamma = 0.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.79

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	15,79	131,76
3	0,51	511,11	71,51	312,42
4	0,77	766,67	179,62	541,76
5	1,02	1022,22	352,56	819,73
6	1,28	1277,78	602,74	1146,32
7	1,53	1533,33	942,59	1521,53
8	1,79	1788,89	1384,55	1945,37
9	2,04	2044,44	1941,03	2417,83
10	2,30	2300,00	2624,47	2938,91
11	2,30	3300,00	2778,41	2968,82
12	2,57	3571,36	3665,09	3575,36
13	2,84	3842,73	4723,81	4236,73
14	3,11	4114,09	5969,44	4952,92
15	3,39	4385,45	7416,85	5723,94
16	3,66	4656,82	9080,93	6549,78
17	3,93	4928,18	10976,38	7426,86
18	4,20	5199,54	13113,05	8320,76
19	4,47	5470,91	15494,84	9242,00
20	4,74	5742,27	18133,53	10214,15
21	5,01	6013,63	21042,94	11237,27
22	5,28	6285,00	24236,34	12303,42

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	74,10	1477,49
3	0,20	294,59	2927,76

4	0,30	658,75	4350,80
5	0,40	1163,84	5746,63
6	0,50	1807,16	7115,23
7	0,60	2585,98	8456,61
8	0,70	3497,58	9770,78
9	0,80	4539,23	11057,71
10	0,90	5708,21	12317,43
11	1,00	7001,81	13549,93

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-168,31	-1438,10
3	0,46	-649,81	-2723,40
4	0,69	-1409,36	-3855,90
5	0,92	-2411,81	-4835,61
6	1,15	-3622,03	-5662,53
7	1,38	-5004,86	-6336,65
8	1,61	-6525,17	-6857,98
9	1,84	-8147,82	-7226,51
10	2,07	-9837,65	-7442,25
11	2,30	-11559,54	-7505,19

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	379137	-23433	1483,58	15790	--	--
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	251898	-35244	492,84	15826	--	--
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	158888	-37226	207,25	15861	--	--
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	94865	-32718	92,80	15897	--	--
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	61219	-28877	47,91	15932	--	--
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	42238	-25965	27,55	15968	--	--
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	31399	-24302	17,55	16003	--	--
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	24478	-23240	11,97	16039	--	--
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	19728	-22512	8,58	16074	--	--
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	28300	-23827	8,58	16213	--	--
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	22324	-22910	6,25	16250	--	--
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	18111	-22263	4,71	16288	--	--
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	15017	-21789	3,65	16326	--	--
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	12670	-21429	2,89	16363	--	--
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	10845	-21149	2,33	16401	--	--
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	9395	-20926	1,91	16439	--	--
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	8226	-20747	1,58	16476	--	--
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	7274	-20601	1,33	16514	--	--
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	6485	-20480	1,13	16552	--	--
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	7397	-25883	1,23	17966	--	--
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	6686	-25783	1,06	18004	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18001	242,92	16399	--	--
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18001	61,10	16399	--	--
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	0	18001	27,33	16399	--	--
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	0	18001	15,47	16399	--	--
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	0	18001	9,96	16399	--	--
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	0	18001	6,96	16399	--	--
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	0	18001	5,15	16399	--	--
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,97	16399	--	--
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	18001	3,15	16399	--	--
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	0	18001	2,57	16399	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	16399	--	--
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	106,95	16399	--	--
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	27,70	16399	--	--
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	12,77	16399	--	--
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	7,46	16399	--	--
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	4,97	16399	--	--
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	3,60	16399	--	--
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,76	16399	--	--
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	2,21	16399	--	--
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,83	16399	--	--

11	2,30	100, 50	10,05	10,05	0	-18001	1,56	16399	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	505,09	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,08	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-386,38	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	30	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15227,90	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40145,45	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	31660,51	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	96815,95	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41319,88	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11671,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	42936,53	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11578,33	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.06

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	14166,57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13642,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3816,09	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	928,07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,15	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	295,90	[kg]		
Inerzia verticale del muro	147,95	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	772,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	386,38	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	30	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15635,25	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	41328,04	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	31238,78	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	98448,08	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	42533,48	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11973,78	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	44186,74	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11778,21	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.15

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,48 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 7,08
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,15
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,60
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 1.29
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	1277,74	79.06	1254,52	2,69	23.04	0,00	0,00
2	3469,51	63.49	3104,76	1,14	23.04	0,00	0,00
3	4411,62	55.24	3624,41	0,89	23.98	0,00	0,00
4	5046,71	48.50	3779,96	0,77	24.79	0,00	0,00
5	5552,88	42.58	3757,44	0,69	24.79	0,00	0,00
6	5967,25	37.19	3606,85	0,64	24.79	0,00	0,00
7	6390,39	32.16	3401,43	0,60	24.79	0,00	0,00
8	6746,17	27.40	3104,16	0,57	24.79	0,00	0,00
9	6978,15	22.83	2707,68	0,55	24.79	0,00	0,00
10	7164,37	18.42	2263,38	0,54	24.79	0,00	0,00
11	7325,51	14.11	1786,18	0,53	24.79	0,00	0,00
12	8193,78	9.89	1407,24	0,52	24.79	0,00	0,00
13	2854,50	5.72	284,49	0,51	24.79	0,00	0,00
14	2844,84	1.58	78,47	0,51	24.79	0,00	0,00
15	2728,91	-2.55	-121,42	0,51	24.79	0,00	0,00
16	2688,92	-6.69	-313,46	0,51	24.79	0,00	0,00
17	2612,48	-10.87	-492,87	0,52	24.79	0,00	0,00
18	2498,33	-15.11	-651,43	0,53	24.79	0,00	0,00
19	2344,45	-19.44	-780,32	0,54	24.79	0,00	0,00
20	2147,89	-23.89	-869,77	0,56	24.79	0,00	0,00
21	1904,45	-28.49	-908,54	0,58	24.79	0,00	0,00

22	1608,08	-33.31	-883,16	0,61	24.79	0,00	0,00
23	1249,90	-38.42	-776,66	0,65	24.79	0,00	0,00
24	816,20	-43.92	-566,14	0,71	24.79	0,00	0,00
25	284,10	-50.00	-217,62	0,79	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 95107,12 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 27579,59 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 37441,59 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,48 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 7,08
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,15
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,60
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 1.29
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	1277,74	79.06	1254,52	2,69	23.04	0,00	0,00
2	3469,51	63.49	3104,76	1,14	23.04	0,00	0,00
3	4411,62	55.24	3624,41	0,89	23.98	0,00	0,00
4	5046,71	48.50	3779,96	0,77	24.79	0,00	0,00
5	5552,88	42.58	3757,44	0,69	24.79	0,00	0,00
6	5967,25	37.19	3606,85	0,64	24.79	0,00	0,00
7	6390,39	32.16	3401,43	0,60	24.79	0,00	0,00
8	6746,17	27.40	3104,16	0,57	24.79	0,00	0,00
9	6978,15	22.83	2707,68	0,55	24.79	0,00	0,00
10	7164,37	18.42	2263,38	0,54	24.79	0,00	0,00
11	7325,51	14.11	1786,18	0,53	24.79	0,00	0,00
12	8193,78	9.89	1407,24	0,52	24.79	0,00	0,00
13	2854,50	5.72	284,49	0,51	24.79	0,00	0,00
14	2844,84	1.58	78,47	0,51	24.79	0,00	0,00
15	2728,91	-2.55	-121,42	0,51	24.79	0,00	0,00
16	2688,92	-6.69	-313,46	0,51	24.79	0,00	0,00
17	2612,48	-10.87	-492,87	0,52	24.79	0,00	0,00
18	2498,33	-15.11	-651,43	0,53	24.79	0,00	0,00
19	2344,45	-19.44	-780,32	0,54	24.79	0,00	0,00
20	2147,89	-23.89	-869,77	0,56	24.79	0,00	0,00
21	1904,45	-28.49	-908,54	0,58	24.79	0,00	0,00

22	1608,08	-33.31	-883,16	0,61	24.79	0,00	0,00
23	1249,90	-38.42	-776,66	0,65	24.79	0,00	0,00
24	816,20	-43.92	-566,14	0,71	24.79	0,00	0,00
25	284,10	-50.00	-217,62	0,79	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 95107,12 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 27579,59 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 37441,59 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 25
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11090,83	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40604,33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41416,45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7509,73	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	42091,78	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2113,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	241179,34	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2070	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,0232	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante N_c = 30.14 N_q = 18.40 N_γ = 15.67

Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,78$	$i_q = 0,78$	$i_\gamma = 0,43$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.76$ $N'_q = 15.39$ $N'_\gamma = 7.22$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.82

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	11,51	96,42
3	0,51	511,11	52,52	230,81
4	0,77	766,67	132,70	403,03
5	1,02	1022,22	261,73	613,01
6	1,28	1277,78	449,24	860,77
7	1,53	1533,33	704,89	1146,30
8	1,79	1788,89	1038,34	1469,60
9	2,04	2044,44	1459,24	1830,66
10	2,30	2300,00	1977,23	2229,50
11	2,30	3300,00	2131,17	2229,50
12	2,57	3571,36	2798,29	2694,36
13	2,84	3842,73	3597,32	3201,80
14	3,11	4114,09	4539,84	3751,84
15	3,39	4385,45	5637,40	4344,46
16	3,66	4656,82	6901,55	4979,67
17	3,93	4928,18	8343,72	5654,68
18	4,20	5199,54	9971,08	6337,71
19	4,47	5470,91	11785,05	7038,04
20	4,74	5742,27	13794,35	7777,42
21	5,01	6013,63	16009,60	8555,89
22	5,28	6285,00	18440,96	9367,37

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	54,02	1079,54
3	0,20	215,74	2154,11

4	0,30	484,67	3223,71
5	0,40	860,32	4288,34
6	0,50	1342,18	5348,00
7	0,60	1929,75	6402,70
8	0,70	2622,55	7452,42
9	0,80	3420,07	8497,18
10	0,90	4321,82	9536,97
11	1,00	5327,30	10571,79

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-63,25	-544,11
3	0,46	-247,60	-1053,15
4	0,69	-545,01	-1527,11
5	0,92	-947,39	-1966,00
6	1,15	-1446,68	-2369,80
7	1,38	-2034,81	-2738,53
8	1,61	-2703,71	-3072,18
9	1,84	-3445,32	-3370,76
10	2,07	-4251,57	-3634,26
11	2,30	-5114,39	-3862,68

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,39	-1,40
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,30	0,07	0,68	-4,12
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,73	0,13	7,62	-9,46
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,45	0,19	25,32	-17,88
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,47	0,27	55,82	-29,55
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	3,85	0,36	100,90	-44,88
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,63	0,47	162,48	-64,37
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	7,85	0,58	242,54	-88,53
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	10,57	0,71	343,08	-117,88
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,50	0,71	344,67	-130,62
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,01	0,86	475,79	-168,25
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	19,18	1,02	634,80	-212,89
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	24,08	1,19	824,09	-265,16
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	29,78	1,38	1046,08	-325,71
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	36,33	1,58	1303,19	-395,14
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	43,79	1,80	1597,81	-474,08
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	52,20	2,02	1931,45	-562,91
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	61,56	2,24	2304,39	-661,71
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	71,92	2,47	2718,48	-770,96
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	76,37	2,72	2499,21	-849,98
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	87,82	2,98	2894,47	-975,81

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,21	0,27	12,26	-2,17
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,84	0,54	48,97	-8,69
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	1,89	0,81	110,00	-19,51
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,35	1,07	195,26	-34,64
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,23	1,34	304,62	-54,03
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	7,52	1,60	437,98	-77,69
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,22	1,87	595,22	-105,58
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	13,33	2,13	776,23	-137,69
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	16,85	2,39	980,89	-173,99
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	20,77	2,65	1209,09	-214,47

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,25	-0,14	-2,55	14,35
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0,97	-0,26	-9,97	56,20
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,12	-0,38	-21,94	123,70
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	3,69	-0,49	-38,14	215,02
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	5,64	-0,59	-58,24	328,34
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	7,93	-0,69	-81,92	461,82
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	10,54	-0,77	-108,85	613,64
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	13,43	-0,84	-138,70	781,96
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	16,57	-0,91	-171,16	964,94
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	19,94	-0,97	-205,90	1160,77

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-53	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-133	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-262	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-449	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-705	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1038	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1459	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-1977	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2131	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2798	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3597	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4540	0,0235	114,23	0,046
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5637	0,0349	114,23	0,068
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-6902	0,0501	114,23	0,097
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8344	0,0663	114,23	0,129
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-9971	0,0839	114,23	0,163
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-11785	0,1030	114,23	0,200
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-13794	0,1237	114,23	0,240
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16010	0,1149	97,06	0,190
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-18441	0,1343	97,06	0,222

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	54	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	216	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	485	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	860	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1342	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	1930	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2623	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3420	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4322	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5327	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-5114	0,0000	0,00	0,000
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-4252	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-3445	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-2704	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2035	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1447	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-947	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-545	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-248	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-63	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11090,83	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40604,33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41416,45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7509,73	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	42091,78	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2113,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	241179,34	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2070	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,0232	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,78$	$i_q = 0,78$	$i_\gamma = 0,43$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.76$	$N'_q = 15.39$	$N'_\gamma = 7.22$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.82

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	11,51	96,42
3	0,51	511,11	52,52	230,81
4	0,77	766,67	132,70	403,03
5	1,02	1022,22	261,73	613,01
6	1,28	1277,78	449,24	860,77
7	1,53	1533,33	704,89	1146,30
8	1,79	1788,89	1038,34	1469,60
9	2,04	2044,44	1459,24	1830,66
10	2,30	2300,00	1977,23	2229,50
11	2,30	3300,00	2131,17	2229,50
12	2,57	3571,36	2798,29	2694,36
13	2,84	3842,73	3597,32	3201,80
14	3,11	4114,09	4539,84	3751,84
15	3,39	4385,45	5637,40	4344,46
16	3,66	4656,82	6901,55	4979,67
17	3,93	4928,18	8343,72	5654,68
18	4,20	5199,54	9971,08	6337,71
19	4,47	5470,91	11785,05	7038,04
20	4,74	5742,27	13794,35	7777,42
21	5,01	6013,63	16009,60	8555,89
22	5,28	6285,00	18440,96	9367,37

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	54,02	1079,54
3	0,20	215,74	2154,11

4	0,30	484,67	3223,71
5	0,40	860,32	4288,34
6	0,50	1342,18	5348,00
7	0,60	1929,75	6402,70
8	0,70	2622,55	7452,42
9	0,80	3420,07	8497,18
10	0,90	4321,82	9536,97
11	1,00	5327,30	10571,79

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-63,25	-544,11
3	0,46	-247,60	-1053,15
4	0,69	-545,01	-1527,11
5	0,92	-947,39	-1966,00
6	1,15	-1446,68	-2369,80
7	1,38	-2034,81	-2738,53
8	1,61	-2703,71	-3072,18
9	1,84	-3445,32	-3370,76
10	2,07	-4251,57	-3634,26
11	2,30	-5114,39	-3862,68

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,39	-1,40
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,30	0,07	0,68	-4,12
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,73	0,13	7,62	-9,46
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,45	0,19	25,32	-17,88
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,47	0,27	55,82	-29,55
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	3,85	0,36	100,90	-44,88
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,63	0,47	162,48	-64,37
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	7,85	0,58	242,54	-88,53
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	10,57	0,71	343,08	-117,88
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,50	0,71	344,67	-130,62
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,01	0,86	475,79	-168,25
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	19,18	1,02	634,80	-212,89
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	24,08	1,19	824,09	-265,16
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	29,78	1,38	1046,08	-325,71
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	36,33	1,58	1303,19	-395,14
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	43,79	1,80	1597,81	-474,08
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	52,20	2,02	1931,45	-562,91
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	61,56	2,24	2304,39	-661,71
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	71,92	2,47	2718,48	-770,96
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	76,37	2,72	2499,21	-849,98
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	87,82	2,98	2894,47	-975,81

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,21	0,27	12,26	-2,17
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,84	0,54	48,97	-8,69
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	1,89	0,81	110,00	-19,51
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,35	1,07	195,26	-34,64
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,23	1,34	304,62	-54,03
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	7,52	1,60	437,98	-77,69
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,22	1,87	595,22	-105,58
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	13,33	2,13	776,23	-137,69
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	16,85	2,39	980,89	-173,99
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	20,77	2,65	1209,09	-214,47

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,25	-0,14	-2,55	14,35
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0,97	-0,26	-9,97	56,20
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,12	-0,38	-21,94	123,70
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	3,69	-0,49	-38,14	215,02
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	5,64	-0,59	-58,24	328,34
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	7,93	-0,69	-81,92	461,82
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	10,54	-0,77	-108,85	613,64
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	13,43	-0,84	-138,70	781,96
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	16,57	-0,91	-171,16	964,94
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	19,94	-0,97	-205,90	1160,77

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-53	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-133	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-262	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-449	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-705	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1038	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1459	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-1977	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2131	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2798	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3597	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4540	0,0235	114,23	0,046
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5637	0,0349	114,23	0,068
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-6902	0,0501	114,23	0,097
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8344	0,0663	114,23	0,129
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-9971	0,0839	114,23	0,163
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-11785	0,1030	114,23	0,200
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-13794	0,1237	114,23	0,240
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16010	0,1149	97,06	0,190
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-18441	0,1343	97,06	0,222

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	54	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	216	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	485	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	860	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1342	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	1930	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2623	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3420	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4322	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5327	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-5114	0,0000	0,00	0,000
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-4252	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-3445	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-2704	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2035	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1447	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-947	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-545	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-248	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-63	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11090,83	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40604,33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41416,45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7509,73	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	42091,78	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2113,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	241179,34	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2070	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,0232	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,78$	$i_q = 0,78$	$i_\gamma = 0,43$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.76$	$N'_q = 15.39$	$N'_\gamma = 7.22$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.82

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	11,51	96,42
3	0,51	511,11	52,52	230,81
4	0,77	766,67	132,70	403,03
5	1,02	1022,22	261,73	613,01
6	1,28	1277,78	449,24	860,77
7	1,53	1533,33	704,89	1146,30
8	1,79	1788,89	1038,34	1469,60
9	2,04	2044,44	1459,24	1830,66
10	2,30	2300,00	1977,23	2229,50
11	2,30	3300,00	2131,17	2229,50
12	2,57	3571,36	2798,29	2694,36
13	2,84	3842,73	3597,32	3201,80
14	3,11	4114,09	4539,84	3751,84
15	3,39	4385,45	5637,40	4344,46
16	3,66	4656,82	6901,55	4979,67
17	3,93	4928,18	8343,72	5654,68
18	4,20	5199,54	9971,08	6337,71
19	4,47	5470,91	11785,05	7038,04
20	4,74	5742,27	13794,35	7777,42
21	5,01	6013,63	16009,60	8555,89
22	5,28	6285,00	18440,96	9367,37

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	54,02	1079,54
3	0,20	215,74	2154,11

4	0,30	484,67	3223,71
5	0,40	860,32	4288,34
6	0,50	1342,18	5348,00
7	0,60	1929,75	6402,70
8	0,70	2622,55	7452,42
9	0,80	3420,07	8497,18
10	0,90	4321,82	9536,97
11	1,00	5327,30	10571,79

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-63,25	-544,11
3	0,46	-247,60	-1053,15
4	0,69	-545,01	-1527,11
5	0,92	-947,39	-1966,00
6	1,15	-1446,68	-2369,80
7	1,38	-2034,81	-2738,53
8	1,61	-2703,71	-3072,18
9	1,84	-3445,32	-3370,76
10	2,07	-4251,57	-3634,26
11	2,30	-5114,39	-3862,68

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 27

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,39	-1,40
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,30	0,07	0,68	-4,12
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,73	0,13	7,62	-9,46
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,45	0,19	25,32	-17,88
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,47	0,27	55,82	-29,55
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	3,85	0,36	100,90	-44,88
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,63	0,47	162,48	-64,37
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	7,85	0,58	242,54	-88,53
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	10,57	0,71	343,08	-117,88
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,50	0,71	344,67	-130,62
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,01	0,86	475,79	-168,25
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	19,18	1,02	634,80	-212,89
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	24,08	1,19	824,09	-265,16
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	29,78	1,38	1046,08	-325,71
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	36,33	1,58	1303,19	-395,14
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	43,79	1,80	1597,81	-474,08
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	52,20	2,02	1931,45	-562,91
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	61,56	2,24	2304,39	-661,71
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	71,92	2,47	2718,48	-770,96
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	76,37	2,72	2499,21	-849,98
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	87,82	2,98	2894,47	-975,81

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,21	0,27	12,26	-2,17
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,84	0,54	48,97	-8,69
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	1,89	0,81	110,00	-19,51
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,35	1,07	195,26	-34,64
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,23	1,34	304,62	-54,03
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	7,52	1,60	437,98	-77,69
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,22	1,87	595,22	-105,58
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	13,33	2,13	776,23	-137,69
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	16,85	2,39	980,89	-173,99
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	20,77	2,65	1209,09	-214,47

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,25	-0,14	-2,55	14,35
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	0,97	-0,26	-9,97	56,20
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,12	-0,38	-21,94	123,70
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	3,69	-0,49	-38,14	215,02
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	5,64	-0,59	-58,24	328,34
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	7,93	-0,69	-81,92	461,82
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	10,54	-0,77	-108,85	613,64
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	13,43	-0,84	-138,70	781,96
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	16,57	-0,91	-171,16	964,94
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	19,94	-0,97	-205,90	1160,77

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-53	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-133	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-262	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-449	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-705	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1038	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1459	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-1977	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2131	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2798	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3597	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4540	0,0235	114,23	0,046
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5637	0,0349	114,23	0,068
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-6902	0,0501	114,23	0,097
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8344	0,0663	114,23	0,129
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-9971	0,0839	114,23	0,163
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-11785	0,1030	114,23	0,200
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-13794	0,1237	114,23	0,240
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16010	0,1149	97,06	0,190
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-18441	0,1343	97,06	0,222

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	54	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	216	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	485	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	860	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1342	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	1930	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2623	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3420	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4322	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5327	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-5114	0,0000	0,00	0,000
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-4252	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-3445	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-2704	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2035	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1447	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-947	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-545	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-248	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-63	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 28

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	364,51	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	131,83	[kg]		
Inerzia verticale del muro	65,92	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	344,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	172,15	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11924,38	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40962,67	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41846,07	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8308,88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]

Risultante in fondazione	42662,99	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3880,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	223671,05	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2954	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,9579	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,77$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.13$	$N'_q = 15.02$	$N'_\gamma = 6.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.35

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 28

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	12,33	103,08
3	0,51	511,11	56,03	245,43
4	0,77	766,67	141,10	426,87
5	1,02	1022,22	277,54	647,36
6	1,28	1277,78	475,30	906,89
7	1,53	1533,33	744,39	1205,48
8	1,79	1788,89	1094,76	1543,11
9	2,04	2044,44	1536,41	1919,79
10	2,30	2300,00	2079,31	2335,52
11	2,30	3300,00	2233,25	2348,84
12	2,57	3571,36	2935,34	2833,03
13	2,84	3842,73	3774,80	3361,24
14	3,11	4114,09	4763,56	3933,48
15	3,39	4385,45	5913,58	4549,75
16	3,66	4656,82	7236,81	5210,05
17	3,93	4928,18	8745,06	5911,50
18	4,20	5199,54	10445,75	6621,23
19	4,47	5470,91	12340,33	7348,85
20	4,74	5742,27	14437,82	8116,84
21	5,01	6013,63	16749,20	8925,24
22	5,28	6285,00	19284,99	9767,76

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 28

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	58,37	1165,87
3	0,20	232,87	2322,62

4	0,30	522,59	3470,25
5	0,40	926,62	4608,75
6	0,50	1444,04	5738,14
7	0,60	2073,94	6858,40
8	0,70	2815,41	7969,54
9	0,80	3667,54	9071,55
10	0,90	4629,42	10164,45
11	1,00	5700,13	11248,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 28

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-79,67	-683,26
3	0,46	-309,93	-1309,48
4	0,69	-677,66	-1878,64
5	0,92	-1169,73	-2390,76
6	1,15	-1773,03	-2845,82
7	1,38	-2474,43	-3243,83
8	1,61	-3260,82	-3584,79
9	1,84	-4119,06	-3868,71
10	2,07	-5036,05	-4095,57
11	2,30	-5998,65	-4265,38

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 28

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,36	-1,43
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,32	0,08	0,97	-4,32
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,78	0,14	8,99	-9,99
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,53	0,21	28,38	-18,84
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,61	0,29	61,11	-31,05
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	4,06	0,38	109,06	-47,09
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,92	0,49	174,22	-67,48
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	8,25	0,61	258,67	-92,75
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,10	0,74	364,48	-123,42
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	12,04	0,75	365,97	-136,22
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,72	0,90	504,48	-175,71
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	20,10	1,07	672,02	-222,50
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	25,24	1,25	871,07	-277,24
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	31,20	1,45	1104,12	-340,58
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	38,06	1,66	1373,68	-413,17
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	45,85	1,88	1682,22	-495,64
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	54,64	2,11	2031,30	-588,39
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	64,41	2,34	2421,23	-691,50
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	75,22	2,58	2853,89	-805,46
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	79,83	2,84	2621,46	-887,84
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	91,77	3,11	3034,00	-1019,00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 28

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,23	0,29	13,25	-2,35
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,91	0,58	52,85	-9,38
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	2,04	0,87	118,61	-21,04
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,61	1,15	210,31	-37,30
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,63	1,44	327,74	-58,14
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	8,09	1,72	470,71	-83,49
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,98	1,99	638,99	-113,34
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	14,30	2,27	832,39	-147,65
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	18,05	2,54	1050,70	-186,37
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	22,22	2,82	1293,71	-229,48

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,31	-0,17	-3,21	18,08
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	1,21	-0,33	-12,48	70,34
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,64	-0,47	-27,28	153,80
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	4,56	-0,60	-47,09	265,48
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	6,91	-0,71	-71,38	402,41
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	9,65	-0,81	-99,62	561,60
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	12,71	-0,90	-131,28	740,08
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	16,06	-0,97	-165,83	934,87
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	19,63	-1,03	-202,75	1142,99
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	23,39	-1,07	-241,50	1361,47

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 28

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-56	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-141	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-278	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-475	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-744	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1095	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1536	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-2079	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2233	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2935	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3775	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4764	0,0249	114,23	0,048
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5914	0,0385	114,23	0,075
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-7237	0,0541	114,23	0,105
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8745	0,0709	114,23	0,138
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-10446	0,0891	114,23	0,173
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-12340	0,1089	114,23	0,211
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-14438	0,1304	114,23	0,253
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16749	0,1209	97,06	0,200
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-19285	0,1411	97,06	0,233

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	58	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	233	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	523	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	927	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1444	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	2074	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2815	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3668	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4629	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5700	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-5999	0,0389	146,68	0,097
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-5036	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-4119	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-3261	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2474	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1773	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-1170	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-678	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-310	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-80	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 29

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	208,00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	131,83	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-65,92	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	344,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-172,15	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11776,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40434,90	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41307,43	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8207,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]

Risultante in fondazione	42114,96	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3862,69	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	223476,64	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2802	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,9442	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,77$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.12$	$N'_q = 15.02$	$N'_\gamma = 6.53$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.41

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 29
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	12,18	101,80
3	0,51	511,11	55,33	242,35
4	0,77	766,67	139,34	421,50
5	1,02	1022,22	274,05	639,19
6	1,28	1277,78	469,32	895,43
7	1,53	1533,33	735,00	1190,21
8	1,79	1788,89	1080,93	1523,53
9	2,04	2044,44	1516,97	1895,40
10	2,30	2300,00	2052,98	2305,82
11	2,30	3300,00	2206,92	2319,14
12	2,57	3571,36	2900,12	2797,14
13	2,84	3842,73	3728,93	3318,59
14	3,11	4114,09	4705,14	3883,50
15	3,39	4385,45	5840,54	4491,88
16	3,66	4656,82	7146,93	5143,71
17	3,93	4928,18	8635,97	5836,17
18	4,20	5199,54	10314,98	6536,80
19	4,47	5470,91	12185,39	7255,09
20	4,74	5742,27	14256,12	8013,23
21	5,01	6013,63	16537,99	8811,27
22	5,28	6285,00	19041,39	9642,98

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 29
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	57,61	1150,63
3	0,20	229,82	2292,19

4	0,30	515,74	3424,66
5	0,40	914,45	4548,05
6	0,50	1425,05	5662,36
7	0,60	2046,62	6767,59
8	0,70	2778,26	7863,73
9	0,80	3619,07	8950,80
10	0,90	4568,12	10028,78
11	1,00	5624,52	11097,68

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 29

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-83,31	-714,99
3	0,46	-324,54	-1373,15
4	0,69	-710,60	-1974,47
5	0,92	-1228,44	-2518,96
6	1,15	-1864,97	-3006,61
7	1,38	-2607,12	-3437,43
8	1,61	-3441,82	-3811,41
9	1,84	-4356,01	-4128,56
10	2,07	-5336,61	-4388,88
11	2,30	-6370,54	-4592,36

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 29

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,37	-1,43
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,32	0,08	0,91	-4,28
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,77	0,13	8,70	-9,88
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,51	0,20	27,70	-18,63
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,58	0,28	59,89	-30,71
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	4,01	0,38	107,11	-46,57
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,85	0,48	171,34	-66,72
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	8,15	0,60	254,61	-91,69
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	10,96	0,73	358,96	-121,99
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,90	0,74	360,47	-134,78
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,53	0,89	497,11	-173,79
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	19,86	1,06	662,40	-220,02
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	24,94	1,23	858,80	-274,09
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	30,83	1,43	1088,77	-336,65
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	37,59	1,64	1354,78	-408,34
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	45,29	1,86	1659,27	-489,78
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	53,96	2,08	2003,79	-581,37
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	63,62	2,31	2388,63	-683,19
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	74,29	2,55	2815,65	-795,72
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	78,84	2,80	2586,55	-877,03
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	90,63	3,07	2993,73	-1006,53

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 29

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,22	0,29	13,07	-2,32
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,90	0,57	52,16	-9,25
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	2,01	0,86	117,05	-20,76
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,57	1,14	207,55	-36,81
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,56	1,42	323,43	-57,37
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	7,98	1,69	464,51	-82,39
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,83	1,97	630,56	-111,85
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	14,11	2,24	821,39	-145,70
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	17,81	2,51	1036,79	-183,91
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	21,93	2,78	1276,55	-226,44

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,32	-0,18	-3,35	18,91
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	1,27	-0,34	-13,07	73,66
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,77	-0,49	-28,61	161,28
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	4,79	-0,63	-49,46	278,81
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	7,27	-0,75	-75,08	423,28
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	10,16	-0,86	-104,96	591,72
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	13,42	-0,95	-138,56	781,16
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	16,98	-1,03	-175,37	988,65
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	20,81	-1,10	-214,85	1211,21
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	24,84	-1,15	-256,47	1445,87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 29

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-55	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-139	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-274	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-469	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-735	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1081	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1517	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-2053	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2207	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2900	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3729	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4705	0,0245	114,23	0,048
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5841	0,0376	114,23	0,073
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-7147	0,0530	114,23	0,103
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8636	0,0696	114,23	0,135
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-10315	0,0877	114,23	0,170
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-12185	0,1072	114,23	0,208
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-14256	0,1286	114,23	0,250
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16538	0,1192	97,06	0,197
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-19041	0,1391	97,06	0,230

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	58	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	230	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	516	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	914	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1425	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	2047	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2778	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3619	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4568	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5625	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-6371	0,0413	146,68	0,103
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-5337	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-4356	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-3442	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2607	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1865	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-1228	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-711	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-325	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-83	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 30

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	364,51	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	131,83	[kg]		
Inerzia verticale del muro	65,92	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	344,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	172,15	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11924,38	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40962,67	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41846,07	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8308,88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]

Risultante in fondazione	42662,99	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3880,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	223671,05	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2954	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,9579	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,77$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.13$	$N'_q = 15.02$	$N'_\gamma = 6.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.35

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 30
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	12,33	103,08
3	0,51	511,11	56,03	245,43
4	0,77	766,67	141,10	426,87
5	1,02	1022,22	277,54	647,36
6	1,28	1277,78	475,30	906,89
7	1,53	1533,33	744,39	1205,48
8	1,79	1788,89	1094,76	1543,11
9	2,04	2044,44	1536,41	1919,79
10	2,30	2300,00	2079,31	2335,52
11	2,30	3300,00	2233,25	2348,84
12	2,57	3571,36	2935,34	2833,03
13	2,84	3842,73	3774,80	3361,24
14	3,11	4114,09	4763,56	3933,48
15	3,39	4385,45	5913,58	4549,75
16	3,66	4656,82	7236,81	5210,05
17	3,93	4928,18	8745,06	5911,50
18	4,20	5199,54	10445,75	6621,23
19	4,47	5470,91	12340,33	7348,85
20	4,74	5742,27	14437,82	8116,84
21	5,01	6013,63	16749,20	8925,24
22	5,28	6285,00	19284,99	9767,76

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 30
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	58,37	1165,87
3	0,20	232,87	2322,62

4	0,30	522,59	3470,25
5	0,40	926,62	4608,75
6	0,50	1444,04	5738,14
7	0,60	2073,94	6858,40
8	0,70	2815,41	7969,54
9	0,80	3667,54	9071,55
10	0,90	4629,42	10164,45
11	1,00	5700,13	11248,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 30

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-79,67	-683,26
3	0,46	-309,93	-1309,48
4	0,69	-677,66	-1878,64
5	0,92	-1169,73	-2390,76
6	1,15	-1773,03	-2845,82
7	1,38	-2474,43	-3243,83
8	1,61	-3260,82	-3584,79
9	1,84	-4119,06	-3868,71
10	2,07	-5036,05	-4095,57
11	2,30	-5998,65	-4265,38

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 30

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,36	-1,43
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,32	0,08	0,97	-4,32
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,78	0,14	8,99	-9,99
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,53	0,21	28,38	-18,84
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,61	0,29	61,11	-31,05
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	4,06	0,38	109,06	-47,09
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,92	0,49	174,22	-67,48
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	8,25	0,61	258,67	-92,75
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,10	0,74	364,48	-123,42
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	12,04	0,75	365,97	-136,22
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,72	0,90	504,48	-175,71
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	20,10	1,07	672,02	-222,50
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	25,24	1,25	871,07	-277,24
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	31,20	1,45	1104,12	-340,58
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	38,06	1,66	1373,68	-413,17
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	45,85	1,88	1682,22	-495,64
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	54,64	2,11	2031,30	-588,39
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	64,41	2,34	2421,23	-691,50
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	75,22	2,58	2853,89	-805,46
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	79,83	2,84	2621,46	-887,84
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	91,77	3,11	3034,00	-1019,00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 30

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,23	0,29	13,25	-2,35
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,91	0,58	52,85	-9,38
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	2,04	0,87	118,61	-21,04
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,61	1,15	210,31	-37,30
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,63	1,44	327,74	-58,14
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	8,09	1,72	470,71	-83,49
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,98	1,99	638,99	-113,34
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	14,30	2,27	832,39	-147,65
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	18,05	2,54	1050,70	-186,37
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	22,22	2,82	1293,71	-229,48

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,31	-0,17	-3,21	18,08
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	1,21	-0,33	-12,48	70,34
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,64	-0,47	-27,28	153,80
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	4,56	-0,60	-47,09	265,48
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	6,91	-0,71	-71,38	402,41
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	9,65	-0,81	-99,62	561,60
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	12,71	-0,90	-131,28	740,08
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	16,06	-0,97	-165,83	934,87
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	19,63	-1,03	-202,75	1142,99
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	23,39	-1,07	-241,50	1361,47

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 30

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-56	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-141	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-278	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-475	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-744	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1095	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1536	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-2079	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2233	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2935	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3775	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4764	0,0249	114,23	0,048
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5914	0,0385	114,23	0,075
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-7237	0,0541	114,23	0,105
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8745	0,0709	114,23	0,138
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-10446	0,0891	114,23	0,173
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-12340	0,1089	114,23	0,211
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-14438	0,1304	114,23	0,253
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16749	0,1209	97,06	0,200
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-19285	0,1411	97,06	0,233

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	58	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	233	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	523	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	927	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1444	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	2074	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2815	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3668	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4629	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5700	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-5999	0,0389	146,68	0,097
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-5036	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-4119	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-3261	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2474	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1773	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-1170	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-678	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-310	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-80	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 31

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	208,00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	131,83	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-65,92	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	344,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-172,15	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11776,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40434,90	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41307,43	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8207,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]

Risultante in fondazione	42114,96	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3862,69	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	223476,64	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2802	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,9442	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,77$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.12$	$N'_q = 15.02$	$N'_\gamma = 6.53$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.41

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	12,18	101,80
3	0,51	511,11	55,33	242,35
4	0,77	766,67	139,34	421,50
5	1,02	1022,22	274,05	639,19
6	1,28	1277,78	469,32	895,43
7	1,53	1533,33	735,00	1190,21
8	1,79	1788,89	1080,93	1523,53
9	2,04	2044,44	1516,97	1895,40
10	2,30	2300,00	2052,98	2305,82
11	2,30	3300,00	2206,92	2319,14
12	2,57	3571,36	2900,12	2797,14
13	2,84	3842,73	3728,93	3318,59
14	3,11	4114,09	4705,14	3883,50
15	3,39	4385,45	5840,54	4491,88
16	3,66	4656,82	7146,93	5143,71
17	3,93	4928,18	8635,97	5836,17
18	4,20	5199,54	10314,98	6536,80
19	4,47	5470,91	12185,39	7255,09
20	4,74	5742,27	14256,12	8013,23
21	5,01	6013,63	16537,99	8811,27
22	5,28	6285,00	19041,39	9642,98

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	57,61	1150,63
3	0,20	229,82	2292,19

4	0,30	515,74	3424,66
5	0,40	914,45	4548,05
6	0,50	1425,05	5662,36
7	0,60	2046,62	6767,59
8	0,70	2778,26	7863,73
9	0,80	3619,07	8950,80
10	0,90	4568,12	10028,78
11	1,00	5624,52	11097,68

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-83,31	-714,99
3	0,46	-324,54	-1373,15
4	0,69	-710,60	-1974,47
5	0,92	-1228,44	-2518,96
6	1,15	-1864,97	-3006,61
7	1,38	-2607,12	-3437,43
8	1,61	-3441,82	-3811,41
9	1,84	-4356,01	-4128,56
10	2,07	-5336,61	-4388,88
11	2,30	-6370,54	-4592,36

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,37	-1,43
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,32	0,08	0,91	-4,28
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,77	0,13	8,70	-9,88
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,51	0,20	27,70	-18,63
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,58	0,28	59,89	-30,71
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	4,01	0,38	107,11	-46,57
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,85	0,48	171,34	-66,72
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	8,15	0,60	254,61	-91,69
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	10,96	0,73	358,96	-121,99
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,90	0,74	360,47	-134,78
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,53	0,89	497,11	-173,79
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	19,86	1,06	662,40	-220,02
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	24,94	1,23	858,80	-274,09
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	30,83	1,43	1088,77	-336,65
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	37,59	1,64	1354,78	-408,34
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	45,29	1,86	1659,27	-489,78
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	53,96	2,08	2003,79	-581,37
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	63,62	2,31	2388,63	-683,19
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	74,29	2,55	2815,65	-795,72
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	78,84	2,80	2586,55	-877,03
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	90,63	3,07	2993,73	-1006,53

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,22	0,29	13,07	-2,32
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,90	0,57	52,16	-9,25
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	2,01	0,86	117,05	-20,76
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,57	1,14	207,55	-36,81
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,56	1,42	323,43	-57,37
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	7,98	1,69	464,51	-82,39
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,83	1,97	630,56	-111,85
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	14,11	2,24	821,39	-145,70
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	17,81	2,51	1036,79	-183,91
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	21,93	2,78	1276,55	-226,44

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,32	-0,18	-3,35	18,91
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	1,27	-0,34	-13,07	73,66
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,77	-0,49	-28,61	161,28
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	4,79	-0,63	-49,46	278,81
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	7,27	-0,75	-75,08	423,28
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	10,16	-0,86	-104,96	591,72
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	13,42	-0,95	-138,56	781,16
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	16,98	-1,03	-175,37	988,65
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	20,81	-1,10	-214,85	1211,21
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	24,84	-1,15	-256,47	1445,87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-55	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-139	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-274	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-469	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-735	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1081	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1517	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-2053	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2207	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2900	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3729	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4705	0,0245	114,23	0,048
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5841	0,0376	114,23	0,073
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-7147	0,0530	114,23	0,103
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8636	0,0696	114,23	0,135
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-10315	0,0877	114,23	0,170
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-12185	0,1072	114,23	0,208
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-14256	0,1286	114,23	0,250
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16538	0,1192	97,06	0,197
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-19041	0,1391	97,06	0,230

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	58	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	230	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	516	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	914	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1425	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	2047	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2778	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3619	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4568	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5625	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-6371	0,0413	146,68	0,103
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-5337	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-4356	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-3442	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2607	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1865	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-1228	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-711	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-325	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-83	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 32

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	364,51	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	131,83	[kg]		
Inerzia verticale del muro	65,92	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	344,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	172,15	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11924,38	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40962,67	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41846,07	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8308,88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]

Risultante in fondazione	42662,99	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3880,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	223671,05	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2954	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,9579	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,77$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.13$	$N'_q = 15.02$	$N'_\gamma = 6.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.35

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	12,33	103,08
3	0,51	511,11	56,03	245,43
4	0,77	766,67	141,10	426,87
5	1,02	1022,22	277,54	647,36
6	1,28	1277,78	475,30	906,89
7	1,53	1533,33	744,39	1205,48
8	1,79	1788,89	1094,76	1543,11
9	2,04	2044,44	1536,41	1919,79
10	2,30	2300,00	2079,31	2335,52
11	2,30	3300,00	2233,25	2348,84
12	2,57	3571,36	2935,34	2833,03
13	2,84	3842,73	3774,80	3361,24
14	3,11	4114,09	4763,56	3933,48
15	3,39	4385,45	5913,58	4549,75
16	3,66	4656,82	7236,81	5210,05
17	3,93	4928,18	8745,06	5911,50
18	4,20	5199,54	10445,75	6621,23
19	4,47	5470,91	12340,33	7348,85
20	4,74	5742,27	14437,82	8116,84
21	5,01	6013,63	16749,20	8925,24
22	5,28	6285,00	19284,99	9767,76

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	58,37	1165,87
3	0,20	232,87	2322,62

4	0,30	522,59	3470,25
5	0,40	926,62	4608,75
6	0,50	1444,04	5738,14
7	0,60	2073,94	6858,40
8	0,70	2815,41	7969,54
9	0,80	3667,54	9071,55
10	0,90	4629,42	10164,45
11	1,00	5700,13	11248,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-79,67	-683,26
3	0,46	-309,93	-1309,48
4	0,69	-677,66	-1878,64
5	0,92	-1169,73	-2390,76
6	1,15	-1773,03	-2845,82
7	1,38	-2474,43	-3243,83
8	1,61	-3260,82	-3584,79
9	1,84	-4119,06	-3868,71
10	2,07	-5036,05	-4095,57
11	2,30	-5998,65	-4265,38

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,36	-1,43
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,32	0,08	0,97	-4,32
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,78	0,14	8,99	-9,99
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,53	0,21	28,38	-18,84
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,61	0,29	61,11	-31,05
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	4,06	0,38	109,06	-47,09
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,92	0,49	174,22	-67,48
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	8,25	0,61	258,67	-92,75
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,10	0,74	364,48	-123,42
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	12,04	0,75	365,97	-136,22
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,72	0,90	504,48	-175,71
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	20,10	1,07	672,02	-222,50
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	25,24	1,25	871,07	-277,24
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	31,20	1,45	1104,12	-340,58
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	38,06	1,66	1373,68	-413,17
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	45,85	1,88	1682,22	-495,64
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	54,64	2,11	2031,30	-588,39
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	64,41	2,34	2421,23	-691,50
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	75,22	2,58	2853,89	-805,46
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	79,83	2,84	2621,46	-887,84
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	91,77	3,11	3034,00	-1019,00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,23	0,29	13,25	-2,35
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,91	0,58	52,85	-9,38
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	2,04	0,87	118,61	-21,04
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,61	1,15	210,31	-37,30
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,63	1,44	327,74	-58,14
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	8,09	1,72	470,71	-83,49
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,98	1,99	638,99	-113,34
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	14,30	2,27	832,39	-147,65
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	18,05	2,54	1050,70	-186,37
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	22,22	2,82	1293,71	-229,48

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,31	-0,17	-3,21	18,08
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	1,21	-0,33	-12,48	70,34
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,64	-0,47	-27,28	153,80
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	4,56	-0,60	-47,09	265,48
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	6,91	-0,71	-71,38	402,41
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	9,65	-0,81	-99,62	561,60
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	12,71	-0,90	-131,28	740,08
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	16,06	-0,97	-165,83	934,87
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	19,63	-1,03	-202,75	1142,99
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	23,39	-1,07	-241,50	1361,47

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-56	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-141	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-278	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-475	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-744	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1095	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1536	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-2079	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2233	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2935	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3775	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4764	0,0249	114,23	0,048
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5914	0,0385	114,23	0,075
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-7237	0,0541	114,23	0,105
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8745	0,0709	114,23	0,138
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-10446	0,0891	114,23	0,173
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-12340	0,1089	114,23	0,211
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-14438	0,1304	114,23	0,253
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16749	0,1209	97,06	0,200
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-19285	0,1411	97,06	0,233

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	58	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	233	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	523	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	927	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1444	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	2074	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2815	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3668	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4629	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5700	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-5999	0,0389	146,68	0,097
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-5036	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-4119	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-3261	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2474	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1773	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-1170	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-678	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-310	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-80	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 33

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	11748,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11090,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3876,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,48	[°]		
Incremento sismico della spinta	208,00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,30	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	25835,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,16	[m]	Y = -2,69	[m]
Inerzia del muro	131,83	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-65,92	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	344,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-172,15	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11776,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40434,90	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	41307,43	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8207,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]

Risultante in fondazione	42114,96	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3862,69	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	223476,64	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2802	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,9442	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,77$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,13$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,07$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.12$	$N'_q = 15.02$	$N'_\gamma = 6.53$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.41

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,56	12,18	101,80
3	0,51	511,11	55,33	242,35
4	0,77	766,67	139,34	421,50
5	1,02	1022,22	274,05	639,19
6	1,28	1277,78	469,32	895,43
7	1,53	1533,33	735,00	1190,21
8	1,79	1788,89	1080,93	1523,53
9	2,04	2044,44	1516,97	1895,40
10	2,30	2300,00	2052,98	2305,82
11	2,30	3300,00	2206,92	2319,14
12	2,57	3571,36	2900,12	2797,14
13	2,84	3842,73	3728,93	3318,59
14	3,11	4114,09	4705,14	3883,50
15	3,39	4385,45	5840,54	4491,88
16	3,66	4656,82	7146,93	5143,71
17	3,93	4928,18	8635,97	5836,17
18	4,20	5199,54	10314,98	6536,80
19	4,47	5470,91	12185,39	7255,09
20	4,74	5742,27	14256,12	8013,23
21	5,01	6013,63	16537,99	8811,27
22	5,28	6285,00	19041,39	9642,98

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	57,61	1150,63
3	0,20	229,82	2292,19

4	0,30	515,74	3424,66
5	0,40	914,45	4548,05
6	0,50	1425,05	5662,36
7	0,60	2046,62	6767,59
8	0,70	2778,26	7863,73
9	0,80	3619,07	8950,80
10	0,90	4568,12	10028,78
11	1,00	5624,52	11097,68

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	**X**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00
2	0,23	-83,31	-714,99
3	0,46	-324,54	-1373,15
4	0,69	-710,60	-1974,47
5	0,92	-1228,44	-2518,96
6	1,15	-1864,97	-3006,61
7	1,38	-2607,12	-3437,43
8	1,61	-3441,82	-3811,41
9	1,84	-4356,01	-4128,56
10	2,07	-5336,61	-4388,88
11	2,30	-6370,54	-4592,36

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	14,07	8,04	0,10	0,03	-0,37	-1,43
3	0,51	100, 40	14,07	8,04	0,32	0,08	0,91	-4,28
4	0,77	100, 40	14,07	8,04	0,77	0,13	8,70	-9,88
5	1,02	100, 40	14,07	8,04	1,51	0,20	27,70	-18,63
6	1,28	100, 40	14,07	8,04	2,58	0,28	59,89	-30,71
7	1,53	100, 40	14,07	8,04	4,01	0,38	107,11	-46,57
8	1,79	100, 40	14,07	8,04	5,85	0,48	171,34	-66,72
9	2,04	100, 40	14,07	8,04	8,15	0,60	254,61	-91,69
10	2,30	100, 40	14,07	8,04	10,96	0,73	358,96	-121,99
11	2,30	100, 40	14,07	8,04	11,90	0,74	360,47	-134,78
12	2,57	100, 40	14,07	8,04	15,53	0,89	497,11	-173,79
13	2,84	100, 40	14,07	8,04	19,86	1,06	662,40	-220,02
14	3,11	100, 40	14,07	8,04	24,94	1,23	858,80	-274,09
15	3,39	100, 40	14,07	8,04	30,83	1,43	1088,77	-336,65
16	3,66	100, 40	14,07	8,04	37,59	1,64	1354,78	-408,34
17	3,93	100, 40	14,07	8,04	45,29	1,86	1659,27	-489,78
18	4,20	100, 40	14,07	8,04	53,96	2,08	2003,79	-581,37
19	4,47	100, 40	14,07	8,04	63,62	2,31	2388,63	-683,19
20	4,74	100, 40	14,07	8,04	74,29	2,55	2815,65	-795,72
21	5,01	100, 40	18,10	8,04	78,84	2,80	2586,55	-877,03
22	5,28	100, 40	18,10	8,04	90,63	3,07	2993,73	-1006,53

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,22	0,29	13,07	-2,32
3	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,90	0,57	52,16	-9,25
4	0,30	100, 50	10,05	10,05	2,01	0,86	117,05	-20,76
5	0,40	100, 50	10,05	10,05	3,57	1,14	207,55	-36,81
6	0,50	100, 50	10,05	10,05	5,56	1,42	323,43	-57,37
7	0,60	100, 50	10,05	10,05	7,98	1,69	464,51	-82,39
8	0,70	100, 50	10,05	10,05	10,83	1,97	630,56	-111,85
9	0,80	100, 50	10,05	10,05	14,11	2,24	821,39	-145,70
10	0,90	100, 50	10,05	10,05	17,81	2,51	1036,79	-183,91
11	1,00	100, 50	10,05	10,05	21,93	2,78	1276,55	-226,44

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,23	100, 50	10,05	10,05	0,32	-0,18	-3,35	18,91
3	0,46	100, 50	10,05	10,05	1,27	-0,34	-13,07	73,66
4	0,69	100, 50	10,05	10,05	2,77	-0,49	-28,61	161,28
5	0,92	100, 50	10,05	10,05	4,79	-0,63	-49,46	278,81
6	1,15	100, 50	10,05	10,05	7,27	-0,75	-75,08	423,28
7	1,38	100, 50	10,05	10,05	10,16	-0,86	-104,96	591,72
8	1,61	100, 50	10,05	10,05	13,42	-0,95	-138,56	781,16
9	1,84	100, 50	10,05	10,05	16,98	-1,03	-175,37	988,65
10	2,07	100, 50	10,05	10,05	20,81	-1,10	-214,85	1211,21
11	2,30	100, 50	10,05	10,05	24,84	-1,15	-256,47	1445,87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	14,07	8,04	-3929	-12	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	14,07	8,04	-3929	-55	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	14,07	8,04	-3929	-139	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	14,07	8,04	-3929	-274	0,0000	0,00	0,000
6	1,28	14,07	8,04	-3929	-469	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	14,07	8,04	-3929	-735	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	14,07	8,04	-3929	-1081	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	14,07	8,04	-3929	-1517	0,0000	0,00	0,000
10	2,30	14,07	8,04	-3929	-2053	0,0000	0,00	0,000
11	2,30	14,07	8,04	-3929	-2207	0,0000	0,00	0,000
12	2,57	14,07	8,04	-3929	-2900	0,0000	0,00	0,000
13	2,84	14,07	8,04	-3929	-3729	0,0000	0,00	0,000
14	3,11	14,07	8,04	-3929	-4705	0,0245	114,23	0,048
15	3,39	14,07	8,04	-3929	-5841	0,0376	114,23	0,073
16	3,66	14,07	8,04	-3929	-7147	0,0530	114,23	0,103
17	3,93	14,07	8,04	-3929	-8636	0,0696	114,23	0,135
18	4,20	14,07	8,04	-3929	-10315	0,0877	114,23	0,170
19	4,47	14,07	8,04	-3929	-12185	0,1072	114,23	0,208
20	4,74	14,07	8,04	-3929	-14256	0,1286	114,23	0,250
21	5,01	18,10	8,04	-4064	-16538	0,1192	97,06	0,197
22	5,28	18,10	8,04	-4064	-19041	0,1391	97,06	0,230

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,40	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,30	10,05	10,05	5855	58	0,0000	0,00	0,000
3	-1,20	10,05	10,05	5855	230	0,0000	0,00	0,000
4	-1,10	10,05	10,05	5855	516	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	10,05	10,05	5855	914	0,0000	0,00	0,000
6	-0,90	10,05	10,05	5855	1425	0,0000	0,00	0,000

7	-0,80	10,05	10,05	5855	2047	0,0000	0,00	0,000
8	-0,70	10,05	10,05	5855	2778	0,0000	0,00	0,000
9	-0,60	10,05	10,05	5855	3619	0,0000	0,00	0,000
10	-0,50	10,05	10,05	5855	4568	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	5855	5625	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5855	-6371	0,0413	146,68	0,103
13	0,23	10,05	10,05	-5855	-5337	0,0000	0,00	0,000
14	0,46	10,05	10,05	-5855	-4356	0,0000	0,00	0,000
15	0,69	10,05	10,05	-5855	-3442	0,0000	0,00	0,000
16	0,92	10,05	10,05	-5855	-2607	0,0000	0,00	0,000
17	1,15	10,05	10,05	-5855	-1865	0,0000	0,00	0,000
18	1,38	10,05	10,05	-5855	-1228	0,0000	0,00	0,000
19	1,61	10,05	10,05	-5855	-711	0,0000	0,00	0,000
20	1,84	10,05	10,05	-5855	-325	0,0000	0,00	0,000
21	2,07	10,05	10,05	-5855	-83	0,0000	0,00	0,000
22	2,30	10,05	10,05	-5855	0	0,0000	0,00	0,000

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione Destinazione ferro
ϕ Diametro ferro espresso in [mm]
n Numero tondini
L Lunghezza totale ferro espressa in [cm]
P Peso singolo ferro espresso in [kg]
P_g Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	**ϕ**	**n**	**L**	**P**	**P_g**
Fondazione	16,00	5	464,59	7,33	36,66
Fondazione	16,00	5	464,59	7,33	36,66
Paramento	16,00	4	151,75	2,40	9,58
Paramento	16,00	4	574,50	9,07	36,27
Paramento	16,00	2	131,86	2,08	4,16
Paramento	16,00	7	154,73	2,44	17,09
Paramento	16,00	7	574,50	9,07	63,47
Fondazione	8,00	6	59,83	0,24	1,42
Paramento	8,00	6	50,13	0,20	1,19

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	1,80 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,90 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5,00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0,20 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0,40 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0,40 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C20/25
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	254,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	307953,37 [kg/cmq]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, 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 [°]

N	X	Y	A
1	1,00	0,00	0,00
2	6,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	1900	2000	28.00	18.67	0,000	0,000
Dep. alluvionali	1900	2000	30.00	20.00	0,000	0,000
Cappellaccio	2200	2200	35.00	23.33	0,500	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3,00	0,00	0,90	0,00	Riporto
2	3,50	0,00	1,67	0,00	Dep. alluvionali

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per x=X_i espressa in [kg/m]
Q_f	Intensità del carico per x=X_f espressa in [kg/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Permanenti su muro)

C	Paramento	**X**=-0,20	**Y**=0,00	**F_x**=0,00	**F_y**=250,00	**M**=0,00

Condizione n° 2 (Variabili su terreno)

D	Profilo	**X_i**=0,00	**X_f**=5,00	**Q_i**=250,00	**Q_f**=250,00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Permanenti su muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Variabili su terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Permanenti su muro	SFAV	1.10	1.00	1.10
Variabili su terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00

Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Rara (SLE)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti su muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Variabili su terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni	**Stato limite**

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali	
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Verifica 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	E.C. 2
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Terzaghi

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,54	--	3,21	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,24	--	1,63	--
3	EQU - [1]	--	--	2,42	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,43
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,74	--	3,42	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,75	--	3,35	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,07	--	1,47	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,07	--	1,50	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,42	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,46	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,36
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,36
13	SLER - [1]	--	2,11	--	3,67	--
14	SLEF - [1]	--	2,11	--	3,67	--
15	SLEQ - [1]	--	2,11	--	3,67	--
16	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,93	--	3,52	--
17	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,93	--	3,56	--
18	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,93	--	3,52	--
19	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,93	--	3,56	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,93	--	3,52	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,93	--	3,56	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.407062
Longitudine	8.933989
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	16918 - 16696 - 16695 - 16917

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.85 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.49$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.25$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.38 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.56$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	2559,84 [kg]
Baricentro del muro	X=0,06 Y=-1,44

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,90 Y = -2,30
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,90 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	2,30 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2347,05 [kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2223,58 [kg]

Componente verticale della spinta statica	751,20	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3482,70	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	325	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2223,58	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	7118,75	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7285,46	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1594,68	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7457,94	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1470,14	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23406,56	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2127	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.21

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	325,00	16,25	0,00
2	0,09	393,48	16,75	12,08
3	0,18	461,97	18,65	30,50
4	0,27	530,45	22,52	55,21
5	0,37	598,94	28,92	86,18
6	0,46	667,42	38,45	123,43
7	0,55	735,91	51,65	166,94
8	0,64	804,39	69,12	216,72
9	0,73	872,87	91,42	272,77
10	0,82	941,36	119,13	335,09
11	0,91	1009,84	152,81	403,67
12	1,00	1078,33	193,04	478,53
13	1,10	1146,81	240,39	559,65
14	1,19	1215,30	295,44	647,05
15	1,28	1283,78	358,75	740,71
16	1,37	1352,26	430,90	840,64
17	1,46	1420,75	512,46	946,84
18	1,55	1489,23	604,01	1059,31
19	1,64	1557,72	706,11	1178,05
20	1,73	1626,20	819,34	1303,05
21	1,83	1694,68	944,25	1433,33

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-23,29	-503,57
3	0,18	-88,13	-923,37
4	0,27	-186,98	-1259,35
5	0,36	-312,30	-1511,51
6	0,45	-456,54	-1679,85
7	0,54	-612,15	-1764,37
8	0,63	-771,61	-1765,07
9	0,72	-927,35	-1681,96
10	0,81	-1071,85	-1515,02
11	0,90	-1197,54	-1264,27

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	286728	-14336	882,24	12284	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	303201	-12909	770,55	12294	--	--
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	308436	-12452	667,66	12303	--	--
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	303508	-12883	572,17	12312	--	--
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	290439	-14026	484,92	12321	--	--
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	270461	-15579	405,23	12330	--	--
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	246061	-17272	334,37	12340	--	--
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	219631	-18874	273,04	12349	--	--
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	193500	-20267	221,68	12358	--	--
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	169344	-21430	179,89	12367	--	--
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	142123	-21506	140,74	12377	--	--
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	115022	-20591	106,67	12386	--	--
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	92433	-19376	80,60	12395	--	--
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	74436	-18095	61,25	12404	--	--
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	60031	-16776	46,76	12414	--	--
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	49471	-15764	36,58	12423	--	--
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	41111	-14829	28,94	12432	--	--
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	34754	-14096	23,34	12441	--	--
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	29848	-13530	19,16	12451	--	--
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	25965	-13082	15,97	12460	--	--
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	22831	-12721	13,47	12469	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	484,96	13894	--	--
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	128,15	13894	--	--
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	60,40	13894	--	--
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	36,16	13894	--	--
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	24,74	13894	--	--
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	18,45	13894	--	--
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	14,64	13894	--	--
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	12,18	13894	--	--
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	10,54	13894	--	--
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	9,43	13894	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	2189,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2113,22	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	571,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	250	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2113,22	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6796,18	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6954,50	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1512,85	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,17	[m]		
Risultante in fondazione	7117,14	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,27	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1467,62	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	11357,45	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,17	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1850	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 21.81	N_q = 10.28	N_γ = 5.86
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 21.81	N'_q = 10.28	N'_γ = 5.86

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.63

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	0,00
2	0,09	318,48	12,98	11,48
3	0,18	386,97	14,78	28,99
4	0,27	455,45	18,45	52,47
5	0,37	523,94	24,54	81,91
6	0,46	592,42	33,59	117,30
7	0,55	660,91	46,15	158,65
8	0,64	729,39	62,75	205,96
9	0,73	797,87	83,94	259,23
10	0,82	866,36	110,27	318,46
11	0,91	934,84	142,28	383,64
12	1,00	1003,33	180,52	454,78
13	1,10	1071,81	225,52	531,88
14	1,19	1140,30	277,83	614,93
15	1,28	1208,78	338,00	703,95
16	1,37	1277,26	406,57	798,92
17	1,46	1345,75	484,08	899,85
18	1,55	1414,23	571,09	1006,73
19	1,64	1482,72	668,12	1119,58
20	1,73	1551,20	775,73	1238,38
21	1,83	1619,68	894,44	1362,18

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-19,35	-419,75
3	0,18	-73,10	-760,84
4	0,27	-153,80	-1018,51
5	0,36	-253,93	-1192,73
6	0,45	-365,99	-1283,53
7	0,54	-482,46	-1290,90
8	0,63	-595,85	-1214,84
9	0,72	-698,63	-1055,34
10	0,81	-783,31	-812,42
11	0,90	-842,36	-486,06

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	286728	-14336	1146,91	12274	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	307520	-12532	965,58	12283	--	--
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	313614	-11979	810,44	12293	--	--
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	308077	-12483	676,42	12302	--	--
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	293564	-13752	560,30	12311	--	--
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	272283	-15440	459,61	12320	--	--
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	246723	-17227	373,31	12330	--	--
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	219484	-18882	300,92	12339	--	--
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	192924	-20297	241,80	12348	--	--
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	168636	-21464	194,65	12357	--	--
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	141101	-21475	150,94	12367	--	--
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	114223	-20551	113,84	12376	--	--
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	91909	-19338	85,75	12385	--	--
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	74200	-18079	65,07	12394	--	--
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	59975	-16770	49,62	12404	--	--
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	49546	-15771	38,79	12413	--	--
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	41277	-14848	30,67	12422	--	--
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	34967	-14120	24,73	12431	--	--
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	30087	-13558	20,29	12441	--	--
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	26218	-13111	16,90	12450	--	--
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	23089	-12751	14,26	12459	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	583,67	13894	--	--
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	154,49	13894	--	--
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	73,43	13894	--	--
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	44,47	13894	--	--
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	30,86	13894	--	--
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	23,41	13894	--	--
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	18,95	13894	--	--
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	16,16	13894	--	--
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	14,42	13894	--	--
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	13,41	13894	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	2407,94	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2324,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	628,25	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3118,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	275	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2324,54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6325,79	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1634,62	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3962,30	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6504,31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1764,37	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,07	[m]
Risultante in fondazione	6739,37	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1589,82	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.42

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,58 Y[m]= 0,58
Raggio del cerchio R[m]= 3,25
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,80
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,62
Larghezza della striscia dx[m]= 0,22
Coefficiente di sicurezza C= 1.43
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	197,07	72.63	188,08	0,73	23.04	0,00	0,00
2	426,39	62.67	378,79	0,47	23.04	0,00	0,00
3	577,05	55.15	473,55	0,38	23.04	0,00	0,00
4	692,45	48.89	521,72	0,33	23.04	0,00	0,00
5	785,86	43.35	539,44	0,30	23.04	0,00	0,00
6	863,32	38.28	534,83	0,28	23.04	0,00	0,00
7	928,22	33.55	512,96	0,26	23.04	0,00	0,00
8	986,57	29.06	479,25	0,25	23.04	0,00	0,00
9	1080,21	24.77	452,54	0,24	23.04	0,00	0,00
10	1117,65	20.62	393,54	0,23	23.04	0,00	0,00
11	1147,77	16.58	327,45	0,23	23.04	0,00	0,00
12	1171,08	12.62	255,87	0,22	23.04	0,00	0,00
13	1606,58	8.72	243,69	0,22	23.04	0,00	0,00
14	821,72	4.87	69,75	0,22	23.04	0,00	0,00
15	355,14	1.04	6,42	0,22	23.04	0,00	0,00
16	353,77	-2.79	-17,24	0,22	23.04	0,00	0,00
17	346,39	-6.63	-40,02	0,22	23.04	0,00	0,00
18	332,90	-10.51	-60,70	0,22	23.04	0,00	0,00
19	313,11	-14.43	-78,01	0,22	23.04	0,00	0,00
20	286,73	-18.42	-90,59	0,23	23.04	0,00	0,00
21	253,33	-22.51	-96,97	0,23	23.04	0,00	0,00
22	212,32	-26.72	-95,46	0,24	23.04	0,00	0,00
23	162,87	-31.09	-84,11	0,25	23.04	0,00	0,00
24	103,82	-35.68	-60,56	0,27	23.04	0,00	0,00
25	33,47	-40.56	-21,76	0,29	23.04	0,00	0,00

ΣW_i= 15155,79 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 4732,47 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6446,78 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 3.51

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	69,22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,42	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	63,81	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-31,90	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	85,13	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-42,56	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1931,19	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6750,58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6893,21	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1335,49	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7021,38	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1372,35	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23564,59	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1397	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0048	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.42

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	6,23
2	0,09	318,48	13,55	17,59
3	0,18	386,97	15,87	34,01
4	0,27	455,45	19,91	55,45
5	0,37	523,94	26,15	81,90
6	0,46	592,42	35,02	113,35
7	0,55	660,91	47,00	149,81
8	0,64	729,39	62,53	191,28
9	0,73	797,87	82,08	237,75
10	0,82	866,36	106,11	289,24
11	0,91	934,84	135,06	345,73
12	1,00	1003,33	169,40	407,22
13	1,10	1071,81	209,58	473,72
14	1,19	1140,30	256,06	545,24
15	1,28	1208,78	309,30	621,75
16	1,37	1277,26	369,76	703,28
17	1,46	1345,75	437,89	789,81
18	1,55	1414,23	514,15	881,35
19	1,64	1482,72	599,00	977,89
20	1,73	1551,20	692,89	1079,44
21	1,83	1619,68	796,27	1185,20

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-18,36	-394,97
3	0,18	-68,76	-711,99
4	0,27	-144,18	-951,06
5	0,36	-237,61	-1112,17
6	0,45	-342,03	-1195,32
7	0,54	-450,43	-1200,52
8	0,63	-555,78	-1127,77
9	0,72	-651,09	-977,06
10	0,81	-729,32	-748,39
11	0,90	-783,46	-441,78

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	286728	-14336	1146,91	12274	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	303282	-12902	952,27	12283	--	--
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	306919	-12584	793,14	12293	--	--
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	300557	-13141	659,91	12302	--	--
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	286951	-14319	547,68	12311	--	--
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	267442	-15810	451,44	12320	--	--
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	244420	-17381	369,83	12330	--	--
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	219934	-18856	301,53	12339	--	--
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	195819	-20145	245,43	12348	--	--
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	173397	-21236	200,14	12357	--	--
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	149149	-21548	159,54	12367	--	--
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	124194	-20968	123,78	12376	--	--
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	101915	-19928	95,09	12385	--	--
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	83432	-18735	73,17	12394	--	--
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	68870	-17622	56,97	12404	--	--
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	56917	-16477	44,56	12413	--	--
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	48019	-15625	35,68	12422	--	--
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	40638	-14774	28,73	12431	--	--
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	34946	-14118	23,57	12441	--	--
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	30444	-13599	19,63	12450	--	--
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	26808	-13179	16,55	12459	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	615,15	13894	--	--
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	164,25	13894	--	--
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	78,33	13894	--	--
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	47,53	13894	--	--
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	33,02	13894	--	--
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	25,07	13894	--	--
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	20,32	13894	--	--
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	17,35	13894	--	--
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	15,48	13894	--	--
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	14,41	13894	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	114,16	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	63,81	[kg]		
Inerzia verticale del muro	31,90	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	85,13	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	42,56	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1973,77	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6913,90	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7059,61	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1363,67	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7190,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1398,09	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23625,72	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1642	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0079	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 31.61	N_q = 17.81	N_γ = 13.71
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 31.61	N'_q = 17.81	N'_γ = 13.71

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.35

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	6,23
2	0,09	318,48	13,56	17,82
3	0,18	386,97	15,91	34,59
4	0,27	455,45	20,03	56,51
5	0,37	523,94	26,39	83,55
6	0,46	592,42	35,45	115,71
7	0,55	660,91	47,68	153,01
8	0,64	729,39	63,55	195,43
9	0,73	797,87	83,52	242,98
10	0,82	866,36	108,08	295,65
11	0,91	934,84	137,67	353,45
12	1,00	1003,33	172,78	416,38
13	1,10	1071,81	213,87	484,44
14	1,19	1140,30	261,41	557,62
15	1,28	1208,78	315,86	635,93
16	1,37	1277,26	377,70	719,37
17	1,46	1345,75	447,39	807,94
18	1,55	1414,23	525,41	901,63
19	1,64	1482,72	612,21	1000,45
20	1,73	1551,20	708,27	1104,39
21	1,83	1619,68	814,03	1212,65

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-18,21	-391,40
3	0,18	-68,07	-703,41
4	0,27	-142,44	-936,03
5	0,36	-234,18	-1089,26
6	0,45	-336,13	-1163,10
7	0,54	-441,15	-1157,54
8	0,63	-542,10	-1072,59
9	0,72	-631,84	-908,25
10	0,81	-703,21	-664,52
11	0,90	-749,07	-341,40

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	286728	-14336	1146,91	12274	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	303212	-12908	952,05	12283	--	--
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	306635	-12609	792,40	12293	--	--
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	299955	-13193	658,59	12302	--	--
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	285903	-14399	545,68	12311	--	--
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	266033	-15918	449,06	12320	--	--
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	242615	-17502	367,10	12330	--	--
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	217842	-18979	298,66	12339	--	--
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	193571	-20263	242,61	12348	--	--
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	171113	-21346	197,51	12357	--	--
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	146368	-21555	156,57	12367	--	--
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	121248	-20880	120,85	12376	--	--
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	99176	-19790	92,53	12385	--	--
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	80959	-18559	71,00	12394	--	--
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	66612	-17406	55,11	12404	--	--
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	55148	-16308	43,18	12413	--	--
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	46460	-15445	34,52	12422	--	--
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	39376	-14629	27,84	12431	--	--
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	33900	-13997	22,86	12441	--	--
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	29559	-13497	19,06	12450	--	--
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	26049	-13092	16,08	12459	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	620,22	13894	--	--
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	165,90	13894	--	--
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	79,28	13894	--	--
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	48,23	13894	--	--
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	33,60	13894	--	--
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	25,60	13894	--	--
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	20,83	13894	--	--
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	17,87	13894	--	--
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	16,06	13894	--	--
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	15,08	13894	--	--

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	2189,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2113,22	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	571,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	129,33	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,46	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	63,81	[kg]		
Inerzia verticale del muro	31,90	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	85,13	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	42,56	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2393,24	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6904,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7086,70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1782,37	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,08	[m]
Risultante in fondazione	7307,41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1720,79	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	10434,69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,08	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3143	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 21.81$	$N_q = 10.28$	$N_\gamma = 5.86$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 21.81$	$N'_q = 10.28$	$N'_\gamma = 5.86$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.47

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	6,23
2	0,09	318,48	13,65	20,10
3	0,18	386,97	16,37	40,35
4	0,27	455,45	21,21	66,92
5	0,37	523,94	28,78	99,81
6	0,46	592,42	39,63	139,00
7	0,55	660,91	54,36	184,50
8	0,64	729,39	73,52	236,31
9	0,73	797,87	97,70	294,43
10	0,82	866,36	127,48	358,87
11	0,91	934,84	163,43	429,61
12	1,00	1003,33	206,13	506,66
13	1,10	1071,81	256,15	590,02
14	1,19	1140,30	314,08	679,69
15	1,28	1208,78	380,47	775,67
16	1,37	1277,26	455,92	877,96
17	1,46	1345,75	541,00	986,56
18	1,55	1414,23	636,28	1101,46
19	1,64	1482,72	742,35	1222,68
20	1,73	1551,20	859,77	1350,21
21	1,83	1619,68	989,10	1483,04

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-19,70	-437,58
3	0,18	-78,40	-855,77
4	0,27	-170,82	-1181,31
5	0,36	-288,02	-1406,41
6	0,45	-420,96	-1531,07
7	0,54	-560,60	-1555,29
8	0,63	-697,90	-1479,08
9	0,72	-823,82	-1302,42
10	0,81	-929,32	-1025,33
11	0,90	-1005,37	-647,79

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	286728	-14336	1146,91	12274	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	302518	-12969	949,87	12283	--	--
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	303871	-12851	785,26	12293	--	--
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	294147	-13701	645,84	12302	--	--
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	275970	-15158	526,72	12311	--	--
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	252118	-16867	425,57	12320	--	--
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	225378	-18536	341,01	12330	--	--
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	198478	-20006	272,11	12339	--	--
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	173415	-21236	217,35	12348	--	--
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	146485	-21555	169,08	12357	--	--
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	118904	-20787	127,19	12367	--	--
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	95302	-19580	94,99	12376	--	--
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	76258	-18225	71,15	12385	--	--
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	61373	-16904	53,82	12394	--	--
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	50350	-15848	41,65	12404	--	--
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	41748	-14902	32,69	12413	--	--
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	35187	-14146	26,15	12422	--	--
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	30149	-13565	21,32	12431	--	--
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	26179	-13107	17,66	12441	--	--
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	22982	-12738	14,82	12450	--	--
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	20365	-12436	12,57	12459	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	573,23	13894	--	--
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	144,05	13894	--	--
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	66,11	13894	--	--
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	39,21	13894	--	--
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	26,83	13894	--	--
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	20,14	13894	--	--
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	16,18	13894	--	--
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	13,71	13894	--	--
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	12,15	13894	--	--
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	11,23	13894	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	2189,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2113,22	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	571,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	74,85	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,40	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	63,81	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-31,90	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	85,13	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-42,56	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2340,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6741,24	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6919,59	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1744,20	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,08	[m]
Risultante in fondazione	7136,03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1687,37	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	10404,67	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,08	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2870	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 21.81$	$N_q = 10.28$	$N_\gamma = 5.86$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 21.81$	$N'_q = 10.28$	$N'_\gamma = 5.86$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.50

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	6,23
2	0,09	318,48	13,64	19,81
3	0,18	386,97	16,31	39,63
4	0,27	455,45	21,07	65,62
5	0,37	523,94	28,48	97,77
6	0,46	592,42	39,11	136,08
7	0,55	660,91	53,52	180,55
8	0,64	729,39	72,27	231,19
9	0,73	797,87	95,93	287,98
10	0,82	866,36	125,05	350,94
11	0,91	934,84	160,20	420,06
12	1,00	1003,33	201,95	495,34
13	1,10	1071,81	250,85	576,78
14	1,19	1140,30	307,47	664,38
15	1,28	1208,78	372,37	758,15
16	1,37	1277,26	446,12	858,07
17	1,46	1345,75	529,26	964,16
18	1,55	1414,23	622,38	1076,41
19	1,64	1482,72	726,03	1194,82
20	1,73	1551,20	840,77	1319,39
21	1,83	1619,68	967,15	1449,13

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-19,70	-437,58
3	0,18	-78,45	-858,05
4	0,27	-171,31	-1188,90
5	0,36	-289,50	-1421,08
6	0,45	-424,14	-1554,60
7	0,54	-566,36	-1589,46
8	0,63	-707,28	-1525,66
9	0,72	-838,02	-1363,19
10	0,81	-949,70	-1102,07
11	0,90	-1033,43	-742,28

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	286728	-14336	1146,91	12274	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	302605	-12961	950,14	12283	--	--
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	304214	-12821	786,15	12293	--	--
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	294863	-13639	647,41	12302	--	--
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	277177	-15066	529,03	12311	--	--
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	253801	-16755	428,41	12320	--	--
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	227421	-18416	344,11	12330	--	--
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	200724	-19888	275,19	12339	--	--
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	175714	-21125	220,23	12348	--	--
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	149282	-21547	172,31	12357	--	--
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	121967	-20901	130,47	12367	--	--
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	98031	-19732	97,71	12376	--	--
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	78574	-18390	73,31	12385	--	--
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	63418	-17100	55,62	12394	--	--
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	51940	-16000	42,97	12404	--	--
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	43119	-15060	33,76	12413	--	--
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	36292	-14273	26,97	12422	--	--
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	31062	-13670	21,96	12431	--	--
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	26948	-13196	18,17	12441	--	--
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	23642	-12814	15,24	12450	--	--
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	20938	-12502	12,93	12459	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	573,23	13894	--	--
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	143,95	13894	--	--
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	65,92	13894	--	--
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	39,01	13894	--	--
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	26,63	13894	--	--
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	19,94	13894	--	--
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	15,97	13894	--	--
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	13,48	13894	--	--
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	11,89	13894	--	--
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11293	10,93	13894	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	2189,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2113,22	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	571,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	74,85	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,40	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	63,81	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-31,90	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	85,13	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-42,56	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2340,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6741,24	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1750,23	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4230,48	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6919,59	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1744,20	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,08	[m]
Risultante in fondazione	7136,03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1687,37	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.42

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	2189,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2113,22	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	571,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	129,33	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,46	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	63,81	[kg]		
Inerzia verticale del muro	31,90	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	85,13	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	42,56	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	6	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2393,24	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6904,39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1743,64	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4291,11	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7086,70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1782,37	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,08	[m]
Risultante in fondazione	7307,41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1720,79	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.46

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,58 Y[m]= 0,58
Raggio del cerchio R[m]= 3,25
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,80
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,62
Larghezza della striscia dx[m]= 0,22
Coefficiente di sicurezza C= 1.36
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	197,07	72.63	188,08	0,73	23.04	0,00	0,00
2	426,39	62.67	378,79	0,47	23.04	0,00	0,00
3	577,05	55.15	473,55	0,38	23.04	0,00	0,00
4	692,45	48.89	521,72	0,33	23.04	0,00	0,00
5	785,86	43.35	539,44	0,30	23.04	0,00	0,00
6	863,32	38.28	534,83	0,28	23.04	0,00	0,00
7	928,22	33.55	512,96	0,26	23.04	0,00	0,00
8	986,57	29.06	479,25	0,25	23.04	0,00	0,00
9	1080,21	24.77	452,54	0,24	23.04	0,00	0,00
10	1117,65	20.62	393,54	0,23	23.04	0,00	0,00
11	1147,77	16.58	327,45	0,23	23.04	0,00	0,00
12	1171,08	12.62	255,87	0,22	23.04	0,00	0,00
13	1606,58	8.72	243,69	0,22	23.04	0,00	0,00
14	821,72	4.87	69,75	0,22	23.04	0,00	0,00
15	355,14	1.04	6,42	0,22	23.04	0,00	0,00
16	353,77	-2.79	-17,24	0,22	23.04	0,00	0,00
17	346,39	-6.63	-40,02	0,22	23.04	0,00	0,00
18	332,90	-10.51	-60,70	0,22	23.04	0,00	0,00
19	313,11	-14.43	-78,01	0,22	23.04	0,00	0,00
20	286,73	-18.42	-90,59	0,23	23.04	0,00	0,00
21	253,33	-22.51	-96,97	0,23	23.04	0,00	0,00
22	212,32	-26.72	-95,46	0,24	23.04	0,00	0,00
23	162,87	-31.09	-84,11	0,25	23.04	0,00	0,00
24	103,82	-35.68	-60,56	0,27	23.04	0,00	0,00
25	33,47	-40.56	-21,76	0,29	23.04	0,00	0,00

ΣW_i= 15155,79 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 4732,47 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6446,78 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 3.51

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,58 Y[m]= 0,97
Raggio del cerchio R[m]= 3,60
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,89
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,89
Larghezza della striscia dx[m]= 0,23
Coefficiente di sicurezza C= 1.36
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	186,68	68.50	173,68	0,63	23.04	0,00	0,00
2	405,50	60.55	353,11	0,47	23.04	0,00	0,00
3	564,56	53.70	454,98	0,39	23.04	0,00	0,00
4	689,77	47.85	511,36	0,34	23.04	0,00	0,00
5	792,56	42.60	536,50	0,31	23.04	0,00	0,00
6	878,61	37.78	538,20	0,29	23.04	0,00	0,00
7	951,25	33.25	521,51	0,28	23.04	0,00	0,00
8	1012,61	28.94	490,04	0,26	23.04	0,00	0,00
9	1085,90	24.81	455,70	0,25	23.04	0,00	0,00
10	1162,44	20.82	413,11	0,25	23.04	0,00	0,00
11	1197,20	16.92	348,52	0,24	23.04	0,00	0,00
12	1224,47	13.11	277,77	0,24	23.04	0,00	0,00
13	1341,83	9.36	218,17	0,23	23.04	0,00	0,00
14	1480,50	5.64	145,58	0,23	23.04	0,00	0,00
15	360,84	1.95	12,30	0,23	23.04	0,00	0,00
16	361,04	-1.73	-10,89	0,23	23.04	0,00	0,00
17	354,69	-5.42	-33,49	0,23	23.04	0,00	0,00
18	341,71	-9.13	-54,23	0,23	23.04	0,00	0,00
19	321,94	-12.88	-71,77	0,24	23.04	0,00	0,00
20	295,10	-16.69	-84,76	0,24	23.04	0,00	0,00
21	260,81	-20.58	-91,67	0,25	23.04	0,00	0,00
22	218,53	-24.57	-90,86	0,25	23.04	0,00	0,00
23	167,54	-28.69	-80,42	0,26	23.04	0,00	0,00
24	106,80	-32.98	-58,14	0,28	23.04	0,00	0,00
25	34,90	-37.49	-21,24	0,29	23.04	0,00	0,00

ΣW_i= 15797,77 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 4853,07 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6719,86 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 3.29

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1710,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6802,89	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6926,08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1111,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7014,63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1159,22	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	25418,25	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0543	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0956	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.67

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	0,00
2	0,09	318,48	12,89	9,29
3	0,18	386,97	14,35	23,47
4	0,27	455,45	17,32	42,47
5	0,37	523,94	22,25	66,30
6	0,46	592,42	29,57	94,94
7	0,55	660,91	39,73	128,41
8	0,64	729,39	53,17	166,71
9	0,73	797,87	70,33	209,82
10	0,82	866,36	91,64	257,76
11	0,91	934,84	117,55	310,52
12	1,00	1003,33	148,49	368,10
13	1,10	1071,81	184,92	430,50
14	1,19	1140,30	227,26	497,73
15	1,28	1208,78	275,96	569,78
16	1,37	1277,26	331,46	646,65
17	1,46	1345,75	394,20	728,34
18	1,55	1414,23	464,62	814,85
19	1,64	1482,72	543,16	906,19
20	1,73	1551,20	630,26	1002,35
21	1,83	1619,68	726,34	1102,56

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-14,86	-319,15
3	0,18	-55,47	-572,24
4	0,27	-115,88	-759,28
5	0,36	-190,15	-880,25
6	0,45	-272,34	-935,17
7	0,54	-356,50	-924,04
8	0,63	-436,69	-846,84
9	0,72	-506,95	-703,59
10	0,81	-561,35	-494,28
11	0,90	-593,94	-218,92

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,00	-0,57	-2,37
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,20	0,01	-0,78	-2,79
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,24	0,02	-0,88	-3,31
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,29	0,03	-0,86	-3,97
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,04	-0,67	-4,80
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,44	0,06	-0,26	-5,83
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,54	0,07	0,68	-7,18
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,69	0,09	2,59	-8,98
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,90	0,11	6,03	-11,29
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,16	0,14	11,56	-14,14
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,47	0,16	19,48	-17,50
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,85	0,19	29,95	-21,34
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,28	0,22	43,07	-25,68
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,78	0,25	58,96	-30,53
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,34	0,28	77,74	-35,94
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	3,97	0,32	99,54	-41,92
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,68	0,36	124,53	-48,53
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,46	0,39	152,86	-55,80
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,32	0,44	184,71	-63,77
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,27	0,48	220,23	-72,47

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,09	-0,10	-0,86	5,38
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,35	-0,18	-3,22	20,07
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,73	-0,24	-6,73	41,93
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,21	-0,28	-11,05	68,81
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,73	-0,30	-15,82	98,55
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,26	-0,29	-20,71	129,00
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	2,77	-0,27	-25,37	158,01
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,22	-0,22	-29,45	183,44
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	3,56	-0,16	-32,61	203,12
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	3,77	-0,07	-34,50	214,91

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-14	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-22	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-30	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-40	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-53	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-70	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-92	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-118	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-148	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-185	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-227	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-276	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-331	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-394	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-465	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-543	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-630	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-726	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-594	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-561	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-507	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-437	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-357	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-272	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-190	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-116	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-55	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-15	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1710,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6802,89	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6926,08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1111,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7014,63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1159,22	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	25418,25	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0543	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0956	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.67

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	0,00
2	0,09	318,48	12,89	9,29
3	0,18	386,97	14,35	23,47
4	0,27	455,45	17,32	42,47
5	0,37	523,94	22,25	66,30
6	0,46	592,42	29,57	94,94
7	0,55	660,91	39,73	128,41
8	0,64	729,39	53,17	166,71
9	0,73	797,87	70,33	209,82
10	0,82	866,36	91,64	257,76
11	0,91	934,84	117,55	310,52
12	1,00	1003,33	148,49	368,10
13	1,10	1071,81	184,92	430,50
14	1,19	1140,30	227,26	497,73
15	1,28	1208,78	275,96	569,78
16	1,37	1277,26	331,46	646,65
17	1,46	1345,75	394,20	728,34
18	1,55	1414,23	464,62	814,85
19	1,64	1482,72	543,16	906,19
20	1,73	1551,20	630,26	1002,35
21	1,83	1619,68	726,34	1102,56

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-14,86	-319,15
3	0,18	-55,47	-572,24
4	0,27	-115,88	-759,28
5	0,36	-190,15	-880,25
6	0,45	-272,34	-935,17
7	0,54	-356,50	-924,04
8	0,63	-436,69	-846,84
9	0,72	-506,95	-703,59
10	0,81	-561,35	-494,28
11	0,90	-593,94	-218,92

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,00	-0,57	-2,37
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,20	0,01	-0,78	-2,79
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,24	0,02	-0,88	-3,31
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,29	0,03	-0,86	-3,97
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,04	-0,67	-4,80
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,44	0,06	-0,26	-5,83
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,54	0,07	0,68	-7,18
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,69	0,09	2,59	-8,98
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,90	0,11	6,03	-11,29
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,16	0,14	11,56	-14,14
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,47	0,16	19,48	-17,50
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,85	0,19	29,95	-21,34
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,28	0,22	43,07	-25,68
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,78	0,25	58,96	-30,53
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,34	0,28	77,74	-35,94
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	3,97	0,32	99,54	-41,92
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,68	0,36	124,53	-48,53
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,46	0,39	152,86	-55,80
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,32	0,44	184,71	-63,77
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,27	0,48	220,23	-72,47

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,09	-0,10	-0,86	5,38
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,35	-0,18	-3,22	20,07
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,73	-0,24	-6,73	41,93
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,21	-0,28	-11,05	68,81
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,73	-0,30	-15,82	98,55
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,26	-0,29	-20,71	129,00
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	2,77	-0,27	-25,37	158,01
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,22	-0,22	-29,45	183,44
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	3,56	-0,16	-32,61	203,12
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	3,77	-0,07	-34,50	214,91

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-14	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-22	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-30	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-40	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-53	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-70	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-92	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-118	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-148	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-185	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-227	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-276	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-331	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-394	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-465	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-543	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-630	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-726	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-594	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-561	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-507	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-437	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-357	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-272	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-190	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-116	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-55	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-15	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1710,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6802,89	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6926,08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1111,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7014,63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1159,22	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	25418,25	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0543	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0956	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 31.61	N_q = 17.81	N_γ = 13.71
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 31.61	N'_q = 17.81	N'_γ = 13.71

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.67

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	0,00
2	0,09	318,48	12,89	9,29
3	0,18	386,97	14,35	23,47
4	0,27	455,45	17,32	42,47
5	0,37	523,94	22,25	66,30
6	0,46	592,42	29,57	94,94
7	0,55	660,91	39,73	128,41
8	0,64	729,39	53,17	166,71
9	0,73	797,87	70,33	209,82
10	0,82	866,36	91,64	257,76
11	0,91	934,84	117,55	310,52
12	1,00	1003,33	148,49	368,10
13	1,10	1071,81	184,92	430,50
14	1,19	1140,30	227,26	497,73
15	1,28	1208,78	275,96	569,78
16	1,37	1277,26	331,46	646,65
17	1,46	1345,75	394,20	728,34
18	1,55	1414,23	464,62	814,85
19	1,64	1482,72	543,16	906,19
20	1,73	1551,20	630,26	1002,35
21	1,83	1619,68	726,34	1102,56

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-14,86	-319,15
3	0,18	-55,47	-572,24
4	0,27	-115,88	-759,28
5	0,36	-190,15	-880,25
6	0,45	-272,34	-935,17
7	0,54	-356,50	-924,04
8	0,63	-436,69	-846,84
9	0,72	-506,95	-703,59
10	0,81	-561,35	-494,28
11	0,90	-593,94	-218,92

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,00	-0,57	-2,37
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,20	0,01	-0,78	-2,79
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,24	0,02	-0,88	-3,31
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,29	0,03	-0,86	-3,97
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,04	-0,67	-4,80
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,44	0,06	-0,26	-5,83
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,54	0,07	0,68	-7,18
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,69	0,09	2,59	-8,98
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,90	0,11	6,03	-11,29
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,16	0,14	11,56	-14,14
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,47	0,16	19,48	-17,50
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,85	0,19	29,95	-21,34
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,28	0,22	43,07	-25,68
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,78	0,25	58,96	-30,53
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,34	0,28	77,74	-35,94
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	3,97	0,32	99,54	-41,92
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,68	0,36	124,53	-48,53
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,46	0,39	152,86	-55,80
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,32	0,44	184,71	-63,77
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,27	0,48	220,23	-72,47

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,09	-0,10	-0,86	5,38
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,35	-0,18	-3,22	20,07
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,73	-0,24	-6,73	41,93
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,21	-0,28	-11,05	68,81
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,73	-0,30	-15,82	98,55
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,26	-0,29	-20,71	129,00
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	2,77	-0,27	-25,37	158,01
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,22	-0,22	-29,45	183,44
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	3,56	-0,16	-32,61	203,12
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	3,77	-0,07	-34,50	214,91

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-14	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-22	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-30	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-40	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-53	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-70	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-92	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-118	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-148	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-185	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-227	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-276	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-331	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-394	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-465	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-543	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-630	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-726	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-594	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-561	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-507	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-437	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-357	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-272	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-190	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-116	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-55	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-15	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	50,23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	28,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	14,21	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	37,93	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	18,96	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1827,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6852,15	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6985,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1223,01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7091,58	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1265,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	24613,54	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1031	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0567	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.52

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	2,78
2	0,09	318,48	13,19	13,09
3	0,18	386,97	15,04	28,42
4	0,27	455,45	18,53	48,71
5	0,37	523,94	24,09	73,96
6	0,46	592,42	32,18	104,16
7	0,55	660,91	43,26	139,33
8	0,64	729,39	57,78	179,45
9	0,73	797,87	76,19	224,52
10	0,82	866,36	98,93	274,55
11	0,91	934,84	126,48	329,54
12	1,00	1003,33	159,27	389,48
13	1,10	1071,81	197,76	454,38
14	1,19	1140,30	242,40	524,24
15	1,28	1208,78	293,65	599,05
16	1,37	1277,26	351,95	678,82
17	1,46	1345,75	417,77	763,55
18	1,55	1414,23	491,54	853,23
19	1,64	1482,72	573,74	947,87
20	1,73	1551,20	664,80	1047,46
21	1,83	1619,68	765,16	1151,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-16,35	-351,25
3	0,18	-61,06	-630,51
4	0,27	-127,68	-837,80
5	0,36	-209,71	-973,10
6	0,45	-300,68	-1036,43
7	0,54	-394,11	-1027,78
8	0,63	-483,52	-947,14
9	0,72	-562,43	-794,53
10	0,81	-624,37	-569,94
11	0,90	-662,86	-273,37

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,01	-0,55	-2,39
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,21	0,01	-0,73	-2,84
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,25	0,02	-0,80	-3,40
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,30	0,03	-0,74	-4,10
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,37	0,05	-0,50	-4,98
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,46	0,06	0,07	-6,10
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,58	0,08	1,30	-7,59
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,75	0,10	3,71	-9,56
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,97	0,12	7,89	-12,05
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,25	0,14	14,29	-15,07
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,59	0,17	23,15	-18,59
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,98	0,20	34,61	-22,60
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,44	0,23	48,78	-27,12
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,96	0,26	65,78	-32,17
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,55	0,30	85,75	-37,80
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	4,21	0,33	108,85	-44,03
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,94	0,37	135,23	-50,90
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,76	0,41	165,07	-58,46
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,66	0,46	198,55	-66,75
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,65	0,50	235,82	-75,80

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,10	-0,11	-0,95	5,91
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,39	-0,20	-3,55	22,10
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,81	-0,27	-7,42	46,20
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,33	-0,31	-12,18	75,88
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,91	-0,33	-17,47	108,80
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,50	-0,33	-22,89	142,60
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	3,07	-0,30	-28,09	174,96
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,57	-0,25	-32,67	203,51
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	3,96	-0,18	-36,27	225,93
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	4,20	-0,09	-38,50	239,85

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-15	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-19	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-24	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-32	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-43	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-58	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-76	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-99	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-126	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-159	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-198	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-242	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-294	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-352	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-418	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-492	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-574	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-665	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-765	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-663	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-624	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-562	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-484	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-394	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-301	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-210	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-128	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-61	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-16	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	30,18	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	28,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-14,21	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	37,93	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-18,96	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1808,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6779,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6911,17	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1210,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7016,37	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1253,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	24597,06	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0922	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0553	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 31.61	N_q = 17.81	N_γ = 13.71
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 31.61	N'_q = 17.81	N'_γ = 13.71

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.56

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	2,78
2	0,09	318,48	13,18	12,99
3	0,18	386,97	15,02	28,15
4	0,27	455,45	18,47	48,24
5	0,37	523,94	23,98	73,22
6	0,46	592,42	31,99	103,11
7	0,55	660,91	42,96	137,90
8	0,64	729,39	57,33	177,59
9	0,73	797,87	75,54	222,19
10	0,82	866,36	98,05	271,69
11	0,91	934,84	125,31	326,09
12	1,00	1003,33	157,76	385,40
13	1,10	1071,81	195,84	449,60
14	1,19	1140,30	240,01	518,71
15	1,28	1208,78	290,72	592,73
16	1,37	1277,26	348,41	671,64
17	1,46	1345,75	413,53	755,46
18	1,55	1414,23	486,52	844,18
19	1,64	1482,72	567,85	937,81
20	1,73	1551,20	657,94	1036,33
21	1,83	1619,68	757,24	1138,98

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-16,41	-352,83
3	0,18	-61,37	-634,33
4	0,27	-128,45	-844,48
5	0,36	-211,24	-983,30
6	0,45	-303,30	-1050,78
7	0,54	-398,24	-1046,92
8	0,63	-489,61	-971,72
9	0,72	-571,00	-825,18
10	0,81	-636,00	-607,30
11	0,90	-678,18	-318,09

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,01	-0,55	-2,39
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,21	0,01	-0,73	-2,84
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,25	0,02	-0,81	-3,39
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,30	0,03	-0,74	-4,09
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,37	0,04	-0,51	-4,96
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,46	0,06	0,04	-6,08
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,58	0,08	1,24	-7,55
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,74	0,10	3,58	-9,49
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,96	0,12	7,66	-11,96
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,24	0,14	13,92	-14,95
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,57	0,17	22,63	-18,44
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,96	0,20	33,91	-22,42
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,42	0,23	47,88	-26,89
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,93	0,26	64,65	-31,90
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,51	0,29	84,36	-37,48
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	4,17	0,33	107,17	-43,65
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,89	0,37	133,23	-50,46
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,70	0,41	162,72	-57,95
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,59	0,45	195,80	-66,16
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,57	0,50	232,64	-75,12

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,10	-0,11	-0,95	5,94
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,39	-0,20	-3,56	22,21
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,81	-0,27	-7,46	46,48
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,34	-0,31	-12,27	76,43
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,92	-0,33	-17,62	109,75
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,53	-0,33	-23,13	144,10
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	3,11	-0,31	-28,44	177,16
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,62	-0,26	-33,17	206,61
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	4,03	-0,19	-36,94	230,13
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	4,30	-0,10	-39,39	245,39

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-15	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-18	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-24	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-32	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-43	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-57	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-76	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-98	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-125	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-158	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-196	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-240	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-291	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-348	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-414	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-487	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-568	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-658	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-757	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-678	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-636	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-571	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-490	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-398	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-303	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-211	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-128	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-61	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-16	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	50,23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	28,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	14,21	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	37,93	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	18,96	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1827,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6852,15	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6985,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1223,01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7091,58	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1265,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	24613,54	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1031	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0567	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.52

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	2,78
2	0,09	318,48	13,19	13,09
3	0,18	386,97	15,04	28,42
4	0,27	455,45	18,53	48,71
5	0,37	523,94	24,09	73,96
6	0,46	592,42	32,18	104,16
7	0,55	660,91	43,26	139,33
8	0,64	729,39	57,78	179,45
9	0,73	797,87	76,19	224,52
10	0,82	866,36	98,93	274,55
11	0,91	934,84	126,48	329,54
12	1,00	1003,33	159,27	389,48
13	1,10	1071,81	197,76	454,38
14	1,19	1140,30	242,40	524,24
15	1,28	1208,78	293,65	599,05
16	1,37	1277,26	351,95	678,82
17	1,46	1345,75	417,77	763,55
18	1,55	1414,23	491,54	853,23
19	1,64	1482,72	573,74	947,87
20	1,73	1551,20	664,80	1047,46
21	1,83	1619,68	765,16	1151,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-16,35	-351,25
3	0,18	-61,06	-630,51
4	0,27	-127,68	-837,80
5	0,36	-209,71	-973,10
6	0,45	-300,68	-1036,43
7	0,54	-394,11	-1027,78
8	0,63	-483,52	-947,14
9	0,72	-562,43	-794,53
10	0,81	-624,37	-569,94
11	0,90	-662,86	-273,37

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,01	-0,55	-2,39
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,21	0,01	-0,73	-2,84
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,25	0,02	-0,80	-3,40
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,30	0,03	-0,74	-4,10
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,37	0,05	-0,50	-4,98
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,46	0,06	0,07	-6,10
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,58	0,08	1,30	-7,59
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,75	0,10	3,71	-9,56
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,97	0,12	7,89	-12,05
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,25	0,14	14,29	-15,07
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,59	0,17	23,15	-18,59
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,98	0,20	34,61	-22,60
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,44	0,23	48,78	-27,12
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,96	0,26	65,78	-32,17
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,55	0,30	85,75	-37,80
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	4,21	0,33	108,85	-44,03
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,94	0,37	135,23	-50,90
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,76	0,41	165,07	-58,46
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,66	0,46	198,55	-66,75
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,65	0,50	235,82	-75,80

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,10	-0,11	-0,95	5,91
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,39	-0,20	-3,55	22,10
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,81	-0,27	-7,42	46,20
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,33	-0,31	-12,18	75,88
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,91	-0,33	-17,47	108,80
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,50	-0,33	-22,89	142,60
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	3,07	-0,30	-28,09	174,96
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,57	-0,25	-32,67	203,51
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	3,96	-0,18	-36,27	225,93
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	4,20	-0,09	-38,50	239,85

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-15	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-19	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-24	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-32	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-43	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-58	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-76	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-99	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-126	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-159	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-198	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-242	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-294	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-352	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-418	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-492	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-574	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-665	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-765	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-663	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-624	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-562	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-484	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-394	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-301	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-210	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-128	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-61	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-16	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	30,18	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	28,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-14,21	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	37,93	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-18,96	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1808,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6779,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6911,17	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1210,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7016,37	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1253,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	24597,06	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0922	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0553	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.56

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	2,78
2	0,09	318,48	13,18	12,99
3	0,18	386,97	15,02	28,15
4	0,27	455,45	18,47	48,24
5	0,37	523,94	23,98	73,22
6	0,46	592,42	31,99	103,11
7	0,55	660,91	42,96	137,90
8	0,64	729,39	57,33	177,59
9	0,73	797,87	75,54	222,19
10	0,82	866,36	98,05	271,69
11	0,91	934,84	125,31	326,09
12	1,00	1003,33	157,76	385,40
13	1,10	1071,81	195,84	449,60
14	1,19	1140,30	240,01	518,71
15	1,28	1208,78	290,72	592,73
16	1,37	1277,26	348,41	671,64
17	1,46	1345,75	413,53	755,46
18	1,55	1414,23	486,52	844,18
19	1,64	1482,72	567,85	937,81
20	1,73	1551,20	657,94	1036,33
21	1,83	1619,68	757,24	1138,98

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-16,41	-352,83
3	0,18	-61,37	-634,33
4	0,27	-128,45	-844,48
5	0,36	-211,24	-983,30
6	0,45	-303,30	-1050,78
7	0,54	-398,24	-1046,92
8	0,63	-489,61	-971,72
9	0,72	-571,00	-825,18
10	0,81	-636,00	-607,30
11	0,90	-678,18	-318,09

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,01	-0,55	-2,39
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,21	0,01	-0,73	-2,84
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,25	0,02	-0,81	-3,39
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,30	0,03	-0,74	-4,09
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,37	0,04	-0,51	-4,96
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,46	0,06	0,04	-6,08
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,58	0,08	1,24	-7,55
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,74	0,10	3,58	-9,49
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,96	0,12	7,66	-11,96
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,24	0,14	13,92	-14,95
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,57	0,17	22,63	-18,44
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,96	0,20	33,91	-22,42
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,42	0,23	47,88	-26,89
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,93	0,26	64,65	-31,90
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,51	0,29	84,36	-37,48
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	4,17	0,33	107,17	-43,65
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,89	0,37	133,23	-50,46
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,70	0,41	162,72	-57,95
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,59	0,45	195,80	-66,16
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,57	0,50	232,64	-75,12

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,10	-0,11	-0,95	5,94
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,39	-0,20	-3,56	22,21
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,81	-0,27	-7,46	46,48
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,34	-0,31	-12,27	76,43
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,92	-0,33	-17,62	109,75
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,53	-0,33	-23,13	144,10
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	3,11	-0,31	-28,44	177,16
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,62	-0,26	-33,17	206,61
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	4,03	-0,19	-36,94	230,13
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	4,30	-0,10	-39,39	245,39

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-15	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-18	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-24	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-32	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-43	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-57	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-76	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-98	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-125	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-158	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-196	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-240	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-291	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-348	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-414	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-487	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-568	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-658	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-757	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-678	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-636	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-571	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-490	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-398	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-303	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-211	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-128	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-61	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-16	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	50,23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	28,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	14,21	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	37,93	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	18,96	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1827,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6852,15	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6985,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1223,01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7091,58	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1265,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	24613,54	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1031	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0567	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.52

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	2,78
2	0,09	318,48	13,19	13,09
3	0,18	386,97	15,04	28,42
4	0,27	455,45	18,53	48,71
5	0,37	523,94	24,09	73,96
6	0,46	592,42	32,18	104,16
7	0,55	660,91	43,26	139,33
8	0,64	729,39	57,78	179,45
9	0,73	797,87	76,19	224,52
10	0,82	866,36	98,93	274,55
11	0,91	934,84	126,48	329,54
12	1,00	1003,33	159,27	389,48
13	1,10	1071,81	197,76	454,38
14	1,19	1140,30	242,40	524,24
15	1,28	1208,78	293,65	599,05
16	1,37	1277,26	351,95	678,82
17	1,46	1345,75	417,77	763,55
18	1,55	1414,23	491,54	853,23
19	1,64	1482,72	573,74	947,87
20	1,73	1551,20	664,80	1047,46
21	1,83	1619,68	765,16	1151,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-16,35	-351,25
3	0,18	-61,06	-630,51
4	0,27	-127,68	-837,80
5	0,36	-209,71	-973,10
6	0,45	-300,68	-1036,43
7	0,54	-394,11	-1027,78
8	0,63	-483,52	-947,14
9	0,72	-562,43	-794,53
10	0,81	-624,37	-569,94
11	0,90	-662,86	-273,37

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,01	-0,55	-2,39
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,21	0,01	-0,73	-2,84
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,25	0,02	-0,80	-3,40
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,30	0,03	-0,74	-4,10
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,37	0,05	-0,50	-4,98
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,46	0,06	0,07	-6,10
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,58	0,08	1,30	-7,59
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,75	0,10	3,71	-9,56
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,97	0,12	7,89	-12,05
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,25	0,14	14,29	-15,07
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,59	0,17	23,15	-18,59
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,98	0,20	34,61	-22,60
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,44	0,23	48,78	-27,12
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,96	0,26	65,78	-32,17
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,55	0,30	85,75	-37,80
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	4,21	0,33	108,85	-44,03
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,94	0,37	135,23	-50,90
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,76	0,41	165,07	-58,46
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,66	0,46	198,55	-66,75
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,65	0,50	235,82	-75,80

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,10	-0,11	-0,95	5,91
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,39	-0,20	-3,55	22,10
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,81	-0,27	-7,42	46,20
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,33	-0,31	-12,18	75,88
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,91	-0,33	-17,47	108,80
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,50	-0,33	-22,89	142,60
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	3,07	-0,30	-28,09	174,96
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,57	-0,25	-32,67	203,51
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	3,96	-0,18	-36,27	225,93
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	4,20	-0,09	-38,50	239,85

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-15	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-19	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-24	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-32	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-43	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-58	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-76	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-99	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-126	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-159	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-198	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-242	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-294	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-352	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-418	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-492	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-574	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-665	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-765	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-663	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-624	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-562	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-484	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-394	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-301	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-210	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-128	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-61	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-16	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	1805,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1710,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577,85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	30,18	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,90	[m]	Y = -1,50	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	3415,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,45	[m]	Y = -0,93	[m]
Inerzia del muro	28,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-14,21	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	37,93	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-18,96	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1808,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6779,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6911,17	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1210,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	7016,37	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1253,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	24597,06	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0922	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0553	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 31.61$	$N_q = 17.81$	$N_\gamma = 13.71$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.61$	$N'_q = 17.81$	$N'_\gamma = 13.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.56

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	12,50	2,78
2	0,09	318,48	13,18	12,99
3	0,18	386,97	15,02	28,15
4	0,27	455,45	18,47	48,24
5	0,37	523,94	23,98	73,22
6	0,46	592,42	31,99	103,11
7	0,55	660,91	42,96	137,90
8	0,64	729,39	57,33	177,59
9	0,73	797,87	75,54	222,19
10	0,82	866,36	98,05	271,69
11	0,91	934,84	125,31	326,09
12	1,00	1003,33	157,76	385,40
13	1,10	1071,81	195,84	449,60
14	1,19	1140,30	240,01	518,71
15	1,28	1208,78	290,72	592,73
16	1,37	1277,26	348,41	671,64
17	1,46	1345,75	413,53	755,46
18	1,55	1414,23	486,52	844,18
19	1,64	1482,72	567,85	937,81
20	1,73	1551,20	657,94	1036,33
21	1,83	1619,68	757,24	1138,98

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,09	-16,41	-352,83
3	0,18	-61,37	-634,33
4	0,27	-128,45	-844,48
5	0,36	-211,24	-983,30
6	0,45	-303,30	-1050,78
7	0,54	-398,24	-1046,92
8	0,63	-489,61	-971,72
9	0,72	-571,00	-825,18
10	0,81	-636,00	-607,30
11	0,90	-678,18	-318,09

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,15	0,00	-0,28	-2,03
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,01	-0,55	-2,39
3	0,18	100, 30	10,05	8,04	0,21	0,01	-0,73	-2,84
4	0,27	100, 30	10,05	8,04	0,25	0,02	-0,81	-3,39
5	0,37	100, 30	10,05	8,04	0,30	0,03	-0,74	-4,09
6	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,37	0,04	-0,51	-4,96
7	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,46	0,06	0,04	-6,08
8	0,64	100, 30	10,05	8,04	0,58	0,08	1,24	-7,55
9	0,73	100, 30	10,05	8,04	0,74	0,10	3,58	-9,49
10	0,82	100, 30	10,05	8,04	0,96	0,12	7,66	-11,96
11	0,91	100, 30	10,05	8,04	1,24	0,14	13,92	-14,95
12	1,00	100, 30	10,05	8,04	1,57	0,17	22,63	-18,44
13	1,10	100, 30	10,05	8,04	1,96	0,20	33,91	-22,42
14	1,19	100, 30	10,05	8,04	2,42	0,23	47,88	-26,89
15	1,28	100, 30	10,05	8,04	2,93	0,26	64,65	-31,90
16	1,37	100, 30	10,05	8,04	3,51	0,29	84,36	-37,48
17	1,46	100, 30	10,05	8,04	4,17	0,33	107,17	-43,65
18	1,55	100, 30	10,05	8,04	4,89	0,37	133,23	-50,46
19	1,64	100, 30	10,05	8,04	5,70	0,41	162,72	-57,95
20	1,73	100, 30	10,05	8,04	6,59	0,45	195,80	-66,16
21	1,83	100, 30	10,05	8,04	7,57	0,50	232,64	-75,12

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,10	-0,11	-0,95	5,94
3	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,39	-0,20	-3,56	22,21
4	0,27	100, 40	8,04	8,04	0,81	-0,27	-7,46	46,48
5	0,36	100, 40	8,04	8,04	1,34	-0,31	-12,27	76,43
6	0,45	100, 40	8,04	8,04	1,92	-0,33	-17,62	109,75
7	0,54	100, 40	8,04	8,04	2,53	-0,33	-23,13	144,10
8	0,63	100, 40	8,04	8,04	3,11	-0,31	-28,44	177,16
9	0,72	100, 40	8,04	8,04	3,62	-0,26	-33,17	206,61
10	0,81	100, 40	8,04	8,04	4,03	-0,19	-36,94	230,13
11	0,90	100, 40	8,04	8,04	4,30	-0,10	-39,39	245,39

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2178	-13	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	10,05	8,04	-2178	-15	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	10,05	8,04	-2178	-18	0,0000	0,00	0,000
5	0,37	10,05	8,04	-2178	-24	0,0000	0,00	0,000
6	0,46	10,05	8,04	-2178	-32	0,0000	0,00	0,000
7	0,55	10,05	8,04	-2178	-43	0,0000	0,00	0,000
8	0,64	10,05	8,04	-2178	-57	0,0000	0,00	0,000
9	0,73	10,05	8,04	-2178	-76	0,0000	0,00	0,000
10	0,82	10,05	8,04	-2178	-98	0,0000	0,00	0,000
11	0,91	10,05	8,04	-2178	-125	0,0000	0,00	0,000
12	1,00	10,05	8,04	-2178	-158	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	10,05	8,04	-2178	-196	0,0000	0,00	0,000
14	1,19	10,05	8,04	-2178	-240	0,0000	0,00	0,000
15	1,28	10,05	8,04	-2178	-291	0,0000	0,00	0,000
16	1,37	10,05	8,04	-2178	-348	0,0000	0,00	0,000
17	1,46	10,05	8,04	-2178	-414	0,0000	0,00	0,000
18	1,55	10,05	8,04	-2178	-487	0,0000	0,00	0,000
19	1,64	10,05	8,04	-2178	-568	0,0000	0,00	0,000
20	1,73	10,05	8,04	-2178	-658	0,0000	0,00	0,000
21	1,83	10,05	8,04	-2178	-757	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-3726	-678	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	8,04	8,04	-3726	-636	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	8,04	8,04	-3726	-571	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	8,04	8,04	-3726	-490	0,0000	0,00	0,000

5	0,36	8,04	8,04	-3726	-398	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	8,04	8,04	-3726	-303	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	8,04	8,04	-3726	-211	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	8,04	8,04	-3726	-128	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	8,04	8,04	-3726	-61	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	8,04	8,04	-3726	-16	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	8,04	8,04	-3726	0	0,0000	0,00	0,000

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione	Destinazione ferro
ϕ	Diametro ferro espresso in [mm]
n	Numero tondini
L	Lunghezza totale ferro espressa in [cm]
P	Peso singolo ferro espresso in [kg]
P_g	Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	**ϕ**	**n**	**L**	**P**	**P_g**
Fondazione	16,00	4	186,53	2,94	11,78
Fondazione	16,00	4	186,53	2,94	11,78
Paramento	16,00	4	146,63	2,31	9,26
Paramento	16,00	4	228,62	3,61	14,43
Paramento	16,00	5	146,73	2,32	11,58
Paramento	16,00	5	228,62	3,61	18,04
Fondazione	8,00	6	49,86	0,20	1,18
Paramento	8,00	6	40,19	0,16	0,95

1 INTRODUZIONE

Tutte le strutture del ponte sono state verificate con specifico riferimento alle norme contenute nelle **NTC 2008 – DM 14 Gennaio 2013**

A) TIPOLOGIA STRUTTURALE

L'impalcato sarà formato dall'accoppiamento di due travi prefabbricate precompresse la cui unione avviene mediante getto integrativo di cappa armata dello spessore di 20 cm.; dopo l'indurimento della cappa le travi saranno collegate tra loro in modo tale da trasmettere taglianti e momenti trasversali con funzionamento a lastra ortotropa. Tale soluzione, per come sono conformate le travi prefabbricate e per come verranno completate in opera offre una buona capacità resistente torsionale e quindi una notevole capacità ridistributiva dei carichi in senso trasversale; l'impalcato quindi presenta buona rigidezza trasversale.

B) SCHEMI STRUTTURALI ADOTTATI

Ogni trave prefabbricata, sino al completamento con il getto della cappa ed il suo indurimento è una trave isolata in semplice appoggio; dopo l'indurimento della cappa diventa un impalcato con vincoli interni iperstatici del tipo a piastra ortotropa a semplice appoggio. Applicando i carichi per i ponti di prima categoria previsti dalla vigente normativa a tale struttura iperstatica, si ottengono i parametri di sollecitazione per verificare il ponte in ogni sua fase.

C) DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Le sollecitazioni di verifica sono state determinate applicando i carichi previsti al cap. 5 del D.M. 14 Gennaio 2008 – NTC2008 per i ponti di seconda categoria, alla particolare conformazione del ponte.
Si sono applicati tali carichi ad un graticcio formato longitudinalmente dalle travi fornite dalla PAC srl e trasversalmente dalla cappa; stante la larghezza il ponte viene considerato ad una sola corsia e si è provveduto a verificare la trave prefabbricata considerando il carico tutto posizionato da un lato; con tale soluzione, di seguito riportata, si sono calcolate le sollecitazioni di progetto per la trave PAC.
Si sono quindi determinate le sollecitazioni in ogni fase, transitoria e definitiva, peculiari della trave maggiormente sollecitata; poichè le travi sono prefabbricate, le stesse saranno realizzate tutte identiche dimensionate e verificate per le condizioni più gravose. Il calcolo di verifica nelle fasi transitorie di scassero, accatastamento, trasporto e getto della cappa

integrativa è stato eseguito su un modello corrispondente ad una trave isolata, isostatica su due appoggi

D) TIPI DI VERIFICHE EFFETTUATE

Le sezioni di verifica sono quelle corrispondenti alle peggiori condizioni di sollecitazione e ciò in funzione dei seguenti elementi:

- combinazione più sfavorevole dei parametri di sollecitazione come elencati al precedente capoverso;
- variazione delle geometrie di sezione;
- variazione delle armature, sia di precompressione che lente;
- sezioni di mezzeria di campata ed alcune sezioni ad esse adiacenti;
- sezioni di appoggio ed alcune sezioni ad esse adiacenti.

Per ognuna di queste sezioni, essendo la travatura principale precompressa, in ottemperanza alle vigenti norme, sono state eseguite le verifiche ai vari stati limite sotto elencati secondo le combinazioni delle sollecitazioni imposte dalle normative cogenti :

- Stato limite Ultimo
- Stato limite ultimo per Taglio e Torsione
- Stato limite di Decompressione
- Stato limite di Esercizio con limitazione delle tensioni
- Stato limite di Fessurazione.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'analisi delle azioni e le verifiche di sicurezza sono state condotte facendo riferimento alle seguenti normative:

- Legge 05.11.1971 n.1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M. 14/01/08 : "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare 02/02/2009 n.617 "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".

Per quanto non specificato nelle normative soprastanti si è fatto riferimento alle norme sotto riportate:

- EC0: UNI EN 1990: 2006: "Criteri generali di progettazione strutturale".
- EC1: UNI EN 1991-1-5:2004: "Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche";
- EC2: UNI EN 1992-1-1:2005: "Progettazione di strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici";
- EC7: UNI EN 1997-1:2005: "Progettazione geotecnica – Parte 1: regole generali";
- EC8: UNI EN 1998-5:2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti di geotecnica";
- EC8: UNI EN 1998-1:2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici";
- EC8: UNI EN 1998-2:2006: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 2: Ponti";
- EC8: UNI EN 1998-5:2005: "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti di geotecnica";
- CNR n.°157-21/12/1992: "Mensole tozze e selle gerber";
- "Raccomandazioni sui pali di fondazione (1984)" dell'A.G.I.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Acciaio per cemento armato – Tondini singoli

Classe acciaio	B450C
Tensione caratteristica di rottura	f_{yk}= 540 MPa
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}= 450 MPa
Coefficiente parziale materiale	γ_S=1,15
Tensione di calcolo	f_{yd}= 391,30 MPa
Modulo elastico	E_s= 200000 MPa

Acciaio armonico per trefoli da 0.6'

diametro trefolo	ϕ	15.24 mm
- Diametro trefolo	ϕ (in pollici) =	*0.60*
- Area singolo trefolo	A =	140.00 mm²
- Tensione caratteristica di rottura	f_{ptk} =	1 860.00 N/mm²
- Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale	$f_{p(1)k}$ =	1 670.00 N/mm²
- Allungamento sotto carico massimo	A_{gt} =	3.50 %
- Modulo elastico convenzionale	E_{ap} =	195 000 N/mm²
- Fattore parziale di sicurezza	$\gamma_{s,ap}$ =	1.15
- *Tensioni limite iniziale*		
- Tensione iniziale per armatura pre-tesa	σ_{spi} = min {σ_{spi1} ; σ_{spi2}} =	1 488.00 N/mm²
	σ_{spi1} = 0.9 $f_{p(1)k}$ =	1 503.00 N/mm²
	σ_{spi2} = 0.8 f_{ptk} =	1 488.00 N/mm²
- Deformazione iniziale per armatura pre-tesa	ε_0 = σ_{spi} / E_{ap} =	7.63 ‰
- Forza iniziale per armatura pre-tesa	$P_{0,max}$ = σ_{spi} A =	208.32 kN
- *Tensioni limite in esercizio*		
- Tensione in comb. caratteristica (rara)	σ_{sp} = 0.8 $f_{p(1)k}$ =	1 336.00 N/mm²

Magrone di pulizia e livellamento

Classe calcestruzzo	C12/15
Contenuto minimo di cemento	150 kg/mc

Calcestruzzo per getti integrativi

Classe calcestruzzo	C32/40
Classe di esposizione	XC3
Resistenza cubica a compressione	R_{ck}= 40 MPa
Resistenza cilindrica a compressione	f_{ck}= 33,2 MPa
Coefficiente parziale materiale	γ_C=1,50
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}= 18,81 MPa
Modulo elastico	E_c=33643 MPa
Coefficiente di dilatazione termica	α_s= 1,00·10^{-5}

Densità	ρ= 2500 kg/m^3
Copriferro nominale	c = 45 mm

Calcestruzzo per travi in c.a.p.

- Classe di esposizione			XF1
- Diametro massimo inerti		d =	16 mm
- Rapporto massimo a/c		a/c =	0.5
- Coefficiente di Poisson		ν =	0.2
- Coefficiente di dilatazione termica		α =	1.00E-05
- *Fase iniziale*			
- Resistenza caratteristica cubica a compressione		R_{ck} =	***35.00 N/mm²***
- Resistenza caratteristica cilindrica a compressione		$f_{ck} = 0.83\ R_c k$ =	29.05 N/mm²
- Resistenza cilindrica media a compressione		$f_{cm} = f_{ck} + 8$ =	37.05 N/mm²
- Modulo elastico convenzionale		$E_{cm} = 22\,000(f_{cm}/10)^{0.3}$ =	32 588 N/mm²
- Compressione ammissibile		$\sigma_c = 0.7\ f_{ck}$ =	20.34 N/mm²
- Fattore parziale di sicurezza per c.a.p.		γ_c =	***1.40***
- Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata		α_{cc} =	0.85
- Resistenza a compressione di calcolo		$f_{cd} = \alpha_{cc}\ f_{ck}/\gamma_c$ =	17.64 N/mm²
- Resistenza a trazione media (assiale)	(C≤60)	$f_{ctm} = 0.30\ f_{ck}^{2/3}$ =	2.83 N/mm²
	(C>60)	$f_{ctm} = 2.12\ \ln(1+ f_{cm}/10)$ =	-
- Resistenza a trazione caratteristica (assiale)		$f_{ctk} = 0.7\ f_{ctm}$ =	1.98 N/mm²
- Resistenza a trazione di calcolo (assiale)		$f_{ctd} = f_{ctk}/\gamma_c$ =	1.42 N/mm²
- Resistenza a trazione di calcolo (flessione)		$f_{cfd} = 1.20x0.70\ f_{ctm}/\gamma_c$ =	1.70 N/mm²
- *Fase finale*			
- Classe di calcestruzzo		***C45/55***	
- Resistenza caratteristica cubica a compressione		R_{ck} =	55.00 N/mm²
- Resistenza caratteristica cilindrica a compressione		$f_{ck} = 0.83\ R_{ck}$ =	45.65 N/mm²
- Resistenza cilindrica media a compressione		$f_{cm} = f_{ck} + 8$ =	53.65 N/mm²
- Modulo elastico convenzionale		$E_{cm} = 22\,000(f_{cm}/10)^{0.3}$ =	36 416 N/mm²
- Compressione ammissibile			
- comb. caratteristica (rara)		$\sigma_c = 0.6\ f_{ck}$ =	27.39 N/mm²
- comb. quasi permanente		$\sigma_c = 0.45\ f_{ck}$ =	20.54 N/mm²
- Fattore parziale di sicurezza per c.a.p.		γ_c =	1.40
- Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata		α_{cc} =	0.85
- Resistenza a compressione di calcolo		$f_{cd} = \alpha_{cc}\ f_{ck}/\gamma_c$ =	27.72 N/mm²
- Resistenza a trazione media (assiale)	(C≤60)	$f_{ctm} = 0.30\ f_{ck}^{2/3}$ =	3.83 N/mm²
	(C>60)	$f_{ctm} = 2.12\ \ln(1+ f_{cm}/10)$ =	-
- Resistenza a trazione caratteristica (assiale)		$f_{ctk} = 0.7\ f_{ctm}$ =	2.68 N/mm²
- Resistenza a trazione di calcolo (assiale)		$f_{ctd} = f_{ctk}/\gamma_c$ =	1.92 N/mm²
- Resistenza a trazione di calcolo (flessione)		$f_{cfd} = 1.20x0.70\ f_{ctm}/\gamma_c$ =	2.30 N/mm²
- Tensione limite di formazione delle fessure		$\sigma_t = f_{ctm}/1.2$ =	3.19 N/mm²
- Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza		$f_{bk} = 2.25\ \eta\ f_{ctk}$ =	4.31 N/mm²
- Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo		$f_{bd} = f_{bk}/\gamma_c$ =	3.08 N/mm²

4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R.

Poiché il viadotto è realizzato con l'ausilio di isolatori sismici, nei calcoli sono state verificate le combinazioni di carico sismiche con riferimento agli stati limite ultimi di salvaguardia della vita (SLV) e di collasso (SLC), così definiti:

SLV: a seguito del terremoto la struttura subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; mentre conserva invece una parte della esistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

SLC: a seguito del terremoto la struttura subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le verifiche all' SLV riguardano la resistenza delle strutture, la resistenza del sistema fondazione terreno e la stabilità dei muri di sostegno. Le verifiche all'SLC riguardano la resistenza dei dispositivi di vincolo e la capacità degli isolatori (rif. Circolare paragrafo C7.1.I). Gli isolatori devono essere in grado di sostenere, senza rotture, gli spostamenti valutati per un terremoto avente probabilità di superamento pari a quella prevista per l'SLC, al fine di garantire il soddisfacimento del requisito riguardante il livello superiore di sicurezza richiesto al sistema di isolamento rispetto alle altre parti dell'opera. Per un corretto funzionamento del sistema di isolamento, occorre che gli elementi della sottostruttura si mantengano in campo elastico, sotto l'effetto delle azioni sismiche di progetto (rif. 7.10 NTU).

4.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Nel caso in oggetto, l'opera ricade all'interno del tipo di costruzione: "Grandi opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica" (paragrafo 2.4 delle 'Nuove Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008'').

La vita nominale si assume pertanto pari a V_N = 100 anni.

4.2 CLASSE D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un'eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Nel caso in oggetto si fa riferimento alla Classe IV: costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importante, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità….. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico."

Il coefficiente d'uso si assume pertanto pari a c_U = 2,0.

4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U. Tale coefficiente è funzione della classe d'uso.

$V_R = V_N \times C_U$ = 100 anni x 2 = 200 anni

Le probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, sono pari al 10% nel caso dello stato limite SLV e pari al 5% nel caso dello stato limite SLC.

4.4 PARAMETRI DI PROGETTO

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_C* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo ad:

- a_g il valore previsto dalla pericolosità sismica;
- F_0 e T_C* i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione;

- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} associate agli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

A tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R, espresso in anni. Fissata la vita di riferimento V_R, i due parametri T_R e P_{VR} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1-P_{VR})} = -\frac{200}{\ln(1-0.1)} = 1.898 \ anni$$

I valori dei parametri a_g , F_0 e T_C^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

I punti del reticolo di riferimento sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine ed ordinati a Latitudine e Longitudine crescenti, facendo variare prima la Longitudine e poi la Latitudine. L'accelerazione al sito a_g è espressa in g/10; F_0 è adimensionale, T_C^* è espresso in secondi.

Nel seguito si riporta una tabella riassuntiva dei parametri che caratterizzano l'opera in oggetto:

4.5 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Per la definizione dell'azione sismica si può far riferimento all'approccio che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento (cfr tab 3.2.II DM 18/01/2008):

Tabella 1 - Categorie di suolo di fondazione

La classificazione si effettua sulla base dei valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità e sulla base della resistenza penetrometrica dinamica equivalente $N_{SPT,30}$.

Per le fondazioni superficiali tale profondità è riferita al piano d'imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali.

In base alle indagini geologico-tecniche effettuate i terreni di fondazione interessati dall'opera oggetto di questa relazione possono essere classificati nella categoria "C".

4.6 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Per le condizioni topografiche si fa riferimento alla seguente classificazione (cfr. tab 3.2.IV DM 18/01/2008):

Categoria	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT> 50 o coesione non drenata cu> 250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (15<NSPT<50, 70 kPa <cu< 250 kPa)
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di VS30 minori di 180m/s (NSPT< 15, cu< 70 kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS30 superiore ad 800 m/s.
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI >40) e contenuto d'acqua, caratterizzati da valori di VS30 minori di 100 m/s e 10 kPa < cu <20 kPa.
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Tabella 2 - Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°
T2	Rilievi con inclinazione media i › 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media i › 30°

La morfologia del territorio in cui ricade l'opera, è tale per cui ricade nella categoria topografica T1.

4.7 SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore della accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di a_g variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR}.

4.8 SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE, COMPONENTI ORIZZONTALI

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$0 \le T \le T_B$ $\quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$

$T_B \le T \le T_C$ $\quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$

$T_C \le T \le T_D$ $\quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \frac{T_C}{T}$

$T_D \le T$ $\quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$

nelle quali T ed S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale. Inoltre:

- S: è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente: $S = S_S \cdot S_T$;
- essendo S_S il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica riportati nelle tabelle seguenti;
- η: è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali x diversi dal 5%, mediante la relazione: $\eta = \sqrt{\frac{10}{(5+\xi)}} \ge 0{,}55$
- dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;
- F_o: è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;

CATEGORIA SOTTOSUOLO	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1{,}00 \le 1{,}40 - 0{,}40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}20$	$1{,}10 \cdot (T^*_C)^{-0{,}20}$
C	$1{,}00 \le 1{,}70 - 0{,}60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}50$	$1{,}05 \cdot (T^*_C)^{-0{,}33}$
D	$0{,}90 \le 2{,}40 - 1{,}50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}80$	$1{,}25 \cdot (T^*_C)^{-0{,}50}$
E	$1{,}00 \le 2{,}00 - 1{,}10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}60$	$1{,}15 \cdot (T^*_C)^{-0{,}40}$

Tabella 3 - Valori Ss e Cc

CATEGORIA TOPOGRAFICA	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media i > 30°	1,4

Tabella 4 - Valori St

- T_C: è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da: $T_C = C_C \cdot T^*_C$; dove C_C è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;
- T_B: è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante; $T_B = T_C / 3$;
- T_D: è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione: $T_D = 4{,}0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1{,}6$.

4.9 SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE, COMPONENTI VERTICALI

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale è definito dalle espressioni seguenti:

$0 \le T \le T_B$ $$S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$T_B \le T \le T_C$ $$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V$$

$T_C \le T \le T_D$ $$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \frac{T_C}{T}$$

$T_D \le T$ $$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

nelle quali T e S_{ve} sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale verticale e F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_V = 1{,}35 \cdot F_O \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5}$$

I valori di a_g, F_o, S_T, S, η sono quelli già definiti per le componenti orizzontali; i valori di S_S, T_B, T_C e T_D, sono invece quelli riportati nella tabella seguente.

CATEGORIA SOTTOSUOLO	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,00	0,05 s	0,15 s	1,0 s

5 ANALISI DEI CARICHI

Le azioni considerate agire sulle sottostrutture sono le seguenti:

g1: peso proprio degli elementi strutturali;

g2 : carichi permanenti portati;

g3 : spinta delle terre (verrà trattata nella relazione relativa alle sottostrutture);

ε2 : ritiro e viscosità della soletta;

ε3 : variazioni termiche uniformi e differenziali;

q1: carichi mobili;

q3: azione longitudinale di frenamento;

q4: azione centrifuga;

q5: azione trasversale del vento;

q6: azioni sismiche;

q7: reazioni parassite dei vincoli.

Tali azioni saranno combinate secondo i p.ti 5.1.3.12 e 5.2.3 del D.M. 14/01/2008 ed esplicitate nel seguito.

Ad esclusione delle spinte delle terre e dei pesi propri direttamente agenti sulle sottostrutture, le altre azioni derivano dagli impalcati. Nei paragrafi seguenti si riporta quindi l'analisi dei carichi relativa ad un solo impalcato, in considerazione poi dell'effettivo schema di appoggio si otterranno i carichi relativi alle singole sottostrutture. Preventivamente si riporta inoltre una rappresentazione grafica del sistema di riferimento adottato.

5.1 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI (G1) E PORTATI (G2)

5.1.1 impalcato

La valutazione del peso proprio della struttura avviene in modo automatico attraverso l'introduzione di adeguata geometria dei vari conci, mentre vengono valutati a parte i carichi di tipo non strutturale quali pavimentazione e arredi.

5.2 PRECOMPRESSIONE

L'impalcato è precompresso con trefoli aderenti e con cavi scorrevoli. La coazione artificiale è introdotta nelle travi dall'acciaio di presollecitazione attraverso l'aderenza.

I trefoli aderenti sono tesati a 1450 MPa. Per i cavi si considera una tensione iniziale di 1390 MPa. Di seguito si riportano le tensioni limite per gli acciai da precompressione come da normativa.

Armatura pre-tesa

σ_{spi} = 1450 MPa < 0,90 $f_{p(0,1)k}$ = 0,90 x 1670 = 1503 Mpa

σ_{spi} = 1450 MPa < 0,80 $f_{p(0,1)k}$ = 0,80 x 1860 = 1488 Mpa

Il modello valuta fase per fase le perdite, tanto quelle istantanee quanto quelle a lungo termine. Quindi in ogni singola fase fra quelle descritte nel §1.2, vengono calcolate le perdite di tiro. Nel caso della pre-tensione, le perdite sono causate dall'accorciamento elastico, ritiro, viscosità, rilassamento dei trefoli. Nel caso della post-tensione, le perdite sono causate dall'attrito tra trefoli e guaina, ritiro, viscosità, rilassamento dei trefoli. Le perdite istantanee sono l'accorciamento elastico e l'attrito tra trefoli e guaina. Le perdite a lungo termine sono ritiro, viscosità e rilassamento dei trefoli.

La perdita per accorciamento elastico è causata dal trasferimento della precompressione dai trefoli alla trave all'atto del taglio dei trefoli. La trave accorciandosi provoca una perdita nel tiro dei trefoli.

Per quanto riguarda la perdita per attrito tra trefoli e guaina, se una forza P_0 viene applicata alla testata di tiro, il tiro nel cavo P_x alla distanza l dalla testata con una deviazione angolare α si può calcolare con la seguente formula:

$P_x = P_0 \, e^{-(\mu \alpha + k l)}$

dove il coefficiente d'attrito fra trefoli e guaina μ si assume pari a 0.3 (/rad) mentre il coefficiente di deviazione angolare non intenzionale k si assume pari a 0.003 (/m).

Il rilassamento dell'acciao dei trefoli è un calo di tensione nei trefoli stessi quando questi vengono mantenuti in deformazione costante per un certo periodo di tempo. La perdita può definirsi con la seguente formula:

$\Delta\sigma_{pr} / \sigma_{pi} = 0{,}66 \, \rho_{1000} \, e^{9{,}1\mu} \, (t/1000)0{,}75(1-\mu)10^{-5}$

$\Delta\sigma_{pr}$ è il valore assoluto delle perdite per rilassamento

σ_{pi} per le armature post-tese è il valore assoluto della tensione iniziale mentre per le armature pre-tese è la massima tensione di trazione applicata al cavo meno le perdite immediate che si verificano durante il procedimento di messa in tensione

t è il tempo dopo la messa in tensione (in ore)

μ pari a σ_{pi} / f_{pk} dove f_{pk} è la resistenza caratteristica a trazione dell'acciaio da precompressione

ρ_{1000} è il valore della perdita per rilassamento (in percentuale) a 1000 h dopo la messa in tensione e a una temperatura media 20°C che per trefoli a basso rilassamento può assumersi pari a 2,5%

Le perdite di precompressione dipendenti dal tempo possono essere calcolate secondo un metodo semplificato e dato dall'espessione:

$\Delta P_{c+s+r} = A_p \, \Delta\sigma_{p,c+s+r}$

$\Delta\sigma_{p,c+s+r} = [\varepsilon_{cs} E_p + 0{,}8\Delta\sigma_{pr} + (E_p/E_{cm})\varphi(t,t_0)\sigma_{c,Qp}] / [1+(E_p/E_{cm})(A_p/A_c)(1+A_c \, z^2_{cp}/I_c)(1+0{,}8\varphi(t,t_0))$

$\Delta\sigma_{p,c+s+r}$ valore assoluto della variazione di tensione nelle armature dovuta a viscosità, ritiro e rilassamento alla posizione x, all'istante t

ε_{cs} deformazione per ritiro in valore assoluto

E_p modulo di elasticità dell'acciaio da precompressione

E_{cm} modulo di elasticità del calcestruzzo

$\Delta\sigma_{pr}$ valore assoluto della variazione di tensione nelle armature alla posizione x, al tempo t

$\varphi(t,t_0)$ coefficiente di viscosità all'istante t con applicazione del carico all'istante t_0

$\sigma_{c,Qp}$ tensione del calcestruzzo in prossimita delle armature in combinazione quasi permanente

A_p area dell'armatura da precompressione

A_c area della sezione di calcestruzzo

I_c momento d'inerzia della sezione di calcestruzzo

z_{cp} distanza tra il baricentro della sezione di calcestruzzo e le armature

Per semplicità di calcolo si assume che la precompressione a cavi post-tesi non generi sollecitazioni sulle sottostrutture (l'esperienza e i calcoli preventivi, infatti, hanno dimostrato che tali sollecitazioni sono del tutto trascurabili da un punto di vista ingegneristico per questa tipologia di struttura).

5.3 EFFETTI INDOTTI DA VARIAZIONE DELLO SCHEMA STATICO (VISC)

Le modalità realizzative dell'impalcato del ponte oggetto di studio prevedono fasi costruttive caratterizzate da schemi statici strutturali che cambiano nel tempo a seconda della fase che si considera; in particolare, in un primo momento le travi prefabbricate vengono a trovarsi in semplice appoggio, secondariamente, a seguito della maturazione dei traversi e delle suture longitudinali, la struttura, nel suo complesso, si comporta come trave continua su più appoggi e di seguito variano nel tempo le caratteristiche inerziali per la presenza o meno della soletta collaborante.

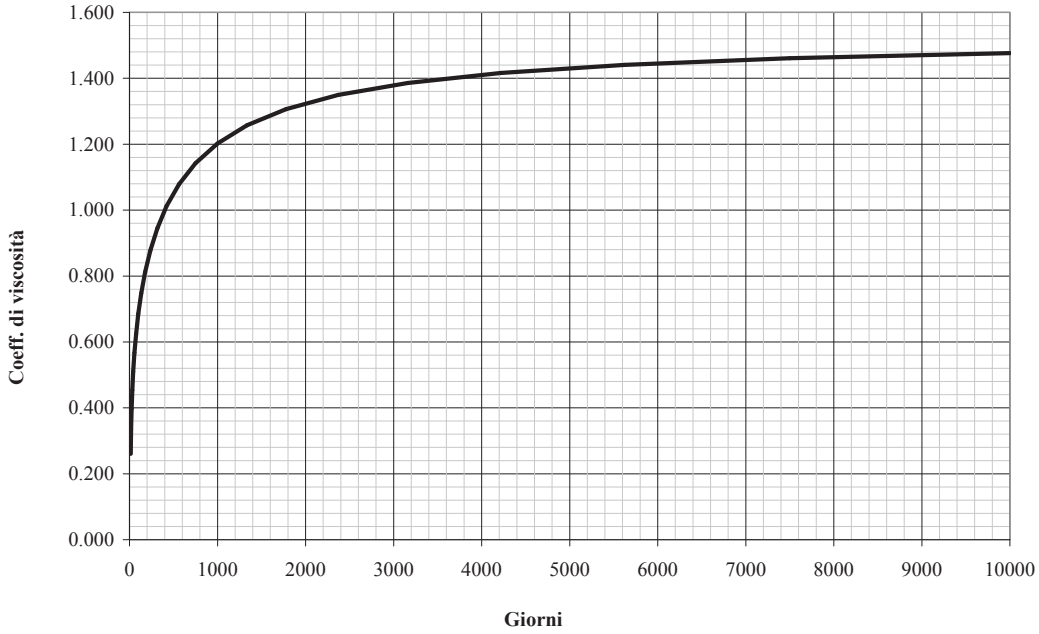
Nelle sezioni in cui si operano le connessioni nascono delle forze variabili nel tempo, che modificano tutto lo stato di sollecitazione nella struttura, dovuto ai carichi permanenti. Questo stato evolve dalla situazione iniziale (t=0), che corrisponde allo schema statico con cui è stata costruita la struttura, ad una situazione intermedia tra la precedente e quella che si avrebbe qualora i carichi permanenti agissero sullo schema statico variato, ossia quello finale ($t=\infty$).

E' necessario pertanto stimare gli effetti iperstatici della viscosità causati dai carichi soggetti ad un cambiamento di schema strutturale e a cambiamento di inerzia. Tali effetti viscosi sono stimati in un parziale recupero del regime principale per i carichi soggetti a cambiamento di schema strutturale o inerzia; in tal modo il risultato finale risulta una combinazione delle sollecitazioni calcolate sugli schemi iniziali e di quelle calcolate sullo schema finale nella proporzione rispettivamente.

Il modello di calcolo adottato è in grado di valutare gli effetti viscosi nel tempo per ogni fase a partire da il coefficiente di viscosità $\varphi(t,t_0)$ definito dalla funzione contenuta nella norma UNI EN 1992-1-1. Oltre alle caratteristiche del materiale impiegato è necessario conoscere l'umidità relativa, che si assume pari al 60%, e la dimensione fittizia $h_0 = 2\ A_c / u$ dove A_c è l'area della sezione in calcestruzzo mentre u è il perimetro della sezione in calcestruzzo esposto all'aria. La dimensione fittizia h_0 varia quindi in ogni elemento finito a seconda della sezione adottata. Quindi fissato per il calcestruzzo una funzione di viscosità, i diversi elementi messi in opera e caricati in diversi istanti,

seguiranno la curva definita dalla funzione attraverso un'integrazione numerica delle sollecitazioni e delle deformazioni nel tempo.

Di seguito si riporta la funzione di viscosità calcolata per un calcestruzzo classe C45/55, umidità relativa 70% e h_0 = 1000 mm.



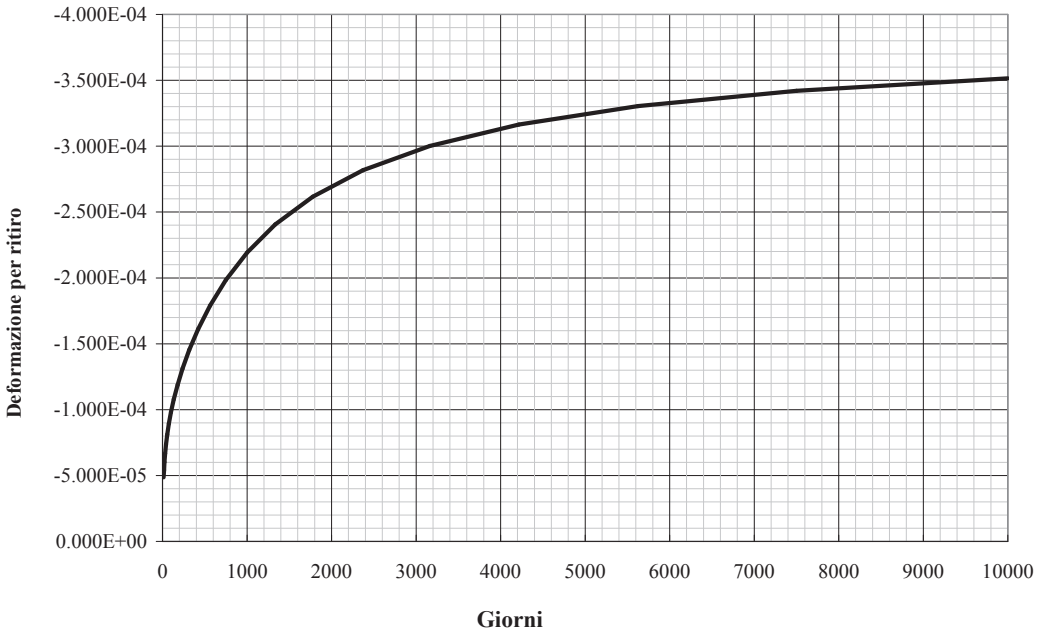
5.4 RITIRO E VISCOSITÀ DELLA SOLETTA (ε2) , VARIAZIONI TERMICHE (ε3)

5.4.1 Ritiro e viscosità della soletta

Il ritiro degli elementi, valutato in accordo con quanto disposto dalla normativa vigente viene valutato per ogni tipologia di materiale e per ogni fase riuscendo a cogliere i cambiamenti di stato delle sezioni, pertanto riuscendo a valutare gli effetti di ritiro differenziale tra elementi di natura e nascita differente (travi, traversi e soletta).

Il modello di calcolo adottato è in grado di valutare gli effetti del ritiro nel tempo per ogni fase a partire dalla deformazione da ritiro ε(t,tS) contenuta nella norma UNI EN 1992-1-1. Oltre alle caratteristiche del materiale impiegato è necessario conoscere l'umidità relativa, che si assume pari al 60%, e la già definita dimensione fittizia h0.

Di seguito si riporta la funzione deformazione di ritiro calcolata per un calcestruzzo classe C45/55, umidità relativa 70% e h_0 = 1000 mm.



Per quanto riguarda le sottostrutture, le sollecitazioni dovute al ritiro uniforme e alla viscosità associata alla precompressione, vista la presenza di un solo vincolo fisso in direzione longitudinale, esse risultano nulle.

$F_{y,R,V}$ = **0** kN

Relativamente alle sollecitazioni indotte dal ritiro differenziale trave-soletta e dalla viscosità differenziale trave-soletta possiamo assumere in via semplificativa che esse siano tali da annullarsi fra di loro essendo di segno opposto.

$F_{y,R,V}$ = **0** kN

$F_{z,R,V}$ = **0** kN

5.4.2 Variazioni termiche

Variazione di temperatura in termini di componente lineare verticale positiva (dT+) e negativa (-dT) aventi valori derivanti rispettivamente dalle seguenti distribuzioni di temperatura: Tsup=+10°C/Tinf=0°C e Tsup=+0°C/Tinf=5°C; in accordo con quanto disposto dall'UNI EN 1991-1-5.

Per le sottostrutture le sollecitazioni dovute a variazioni termiche uniformi, vista la presenza di un solo vincolo fisso in direzione longitudinale, esse risultano nulle.

$F_{y,\Delta T}$ = **0** kN

5.5 CEDIMENTI VINCOLARI (ε4)

Le fasi realizzative del viadotto permettono di considerare valide le seguenti ipotesi:

- I cedimenti vincolari causati dai pesi strutturali d'impalcato (travi + soletta) si manifestano su di un schema di vincolo isostatico (travi in appoggio-appoggio su elementi cantilever) per cui non generano nè sollecitazioni sull'impalcato nè scarichi sulle sottostrutture;

- Solamente i cedimenti causati dai carichi mobili e dai carichi permanenti portati agiscono sullo schema iperstatico di vincolo finale, ma comunque essi possono essere considerati trascurabili in funzione della tipologia di fondazione adottata.

5.6 CARICHI MOBILI (Q1)

Sono stati adottati i carichi mobili per ponti di 1a categoria:

- su due assi in tandem di intensità pari a Q_{1k}=300 kN ognuno, distanti 1,20m in senso longitudinale e con interasse ruote in senso trasversale di 2,00 m, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m; da un carico uniformemente distribuito q_{1k} di 9,00 kN/m^2 distribuito linearmente lungo l'asse della corsia di larghezza convenzionale paria 3,00 m come mostrato nella figura seguente.

- una seconda e una terza colonna di carico, ridotte (Q_{ik} , q_{ik}) secondo lo schema sotto riportato;

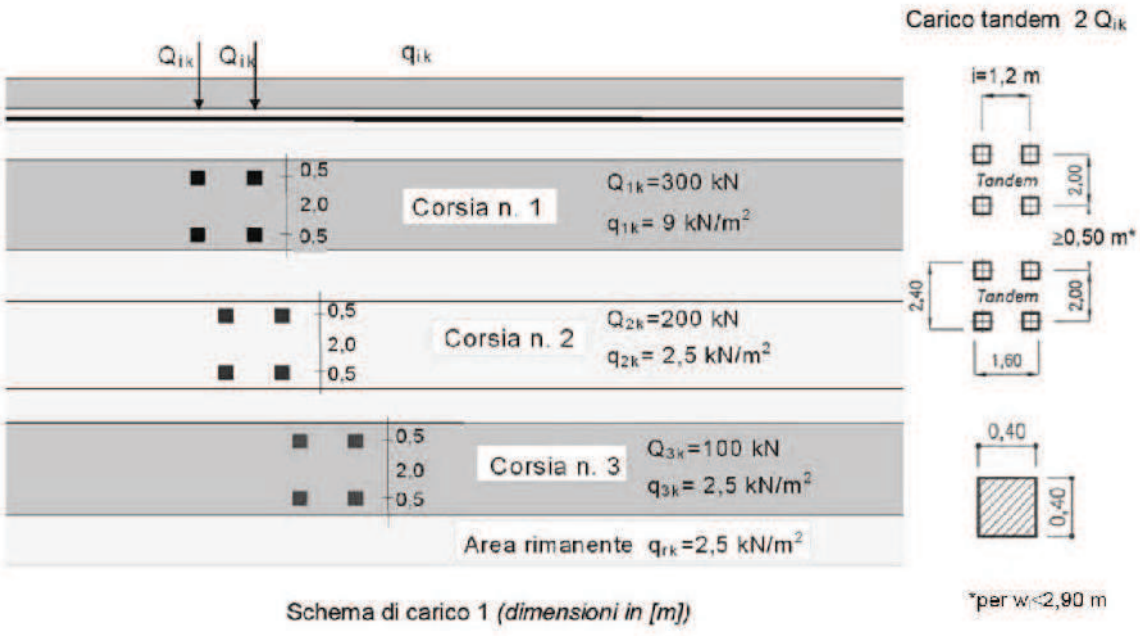


Figura 1 – Schema di carico1



Figura 2 – Schema di carico 5

Il numero delle colonne di carichi mobili e la loro disposizione sono quelli massimi compatibili con la larghezza della carreggiata considerata, per i ponti di 1a Categoria.

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m^2]
Corsia Numero 1	300	9
Corsia Numero 2	200	2,5
Corsia Numero 3	100	2,5
Altre corsie	0,00	2,50

Si precisa che secondo il Nuovo Testo Unico del 14 gennaio 2008, i carichi mobili includono gli effetti dinamici.

Ai fini del dimensionamento e della verifica della struttura sono state considerate diverse condizioni di carico, di caso in caso disposte nelle posizioni più sfavorevoli. Tali azioni che gravano sull'impalcato, determinate dai modelli di calcolo utilizzati per l'analisi e la verifica dell'impalcato, vengono trasmesse alle sottostrutture attraverso gli appoggi.

5.7 AZIONE DI FRENAMENTO (Q3)

La forza di frenamento o di accelerazione q3 è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1 e per i ponti di prima categoria è uguale a:

$$180\ kN \le q3 = 0{,}6 \times (2Q_{1k}) + 0{,}10 q_{1k} \times w_1 \times L \le 900\ kN$$

w_1 =	larghezza della corsia =	3.00	m	
L =	lunghezza zona caricata =	117.00	m	
	180 ≤	q_3	≤ 900	VERO
	q_3 =	675.90	kN	
	$Fy_{,frenam}$ =	5.78	kN/m	

La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata e include gli effetti di interazione, viene trasmessa alla sola Pila P2.

5.8 AZIONE CENTRIFUGA (Q4)

Nei ponti con asse curvo di raggio R (in metri) l'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico si valuta convenzionalmente, come indicato nella tabella 5.1.III, essendo Q_v il carico totale dovuto ai soli assi tandem dello schema di carico 1 agenti sul ponte.

Tabella 5.1.III - *Valori caratteristici delle forze centrifughe*

Raggio di curvatura [m]	Q_4 [kN]
R < 200	$0{,}2 \cdot Q_v$
200 ≤R ≤ 1500	$40 \cdot Q_v/R$
1500 ≤R	0

Il carico concentrato Q_4, applicato a livello della pavimentazione, agisce in direzione normale all'asse del

ponte e spinge verso l'esterno della curva.

R =	**930,00**	m	Raggio di curvatura asse ponte
n_{col} =	3		n° massimo colonne/corsie di carico
Q_v =	1200	kN	Carico totale assi tandem
Q_4 =	51,61	kN	Forza centrifuga associata alla corsia di carico n°1

Si tratta di una forza di tipo concentrato e per tale motivo, ai fini del dimensionamento delle pile, si ipotizza che essa si scarichi integralmente su ciascuna di esse (si suppone infatti che la forza sia localizzata proprio in corrispondenza del piano XZ della pila).

Nei ponti in curva in esame le pile sono sempre disposte perpendicolarmente al raggio di curvatura del ponte; di conseguenza tale forza a livello della pavimentazione sarà diretta lungo la direzione trasversale della singola pila (direzione x)

Le sollecitazioni a quota intradosso trave, da assumere nei calcoli per il dimensionamento della pila in esame, sono quindi pari a:

$\Delta_{pav\text{-}bagg}$ =	1.35	m	distanza pavimentato - estradosso appoggi
Q_4 =	51.61	kN	
My_{Q4} =	69.68	kNm	

5.9 VENTO (Q5)

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

q_b è la pressione cinetica di riferimento;

c_e è il coefficiente di esposizione;

c_p è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento;

c_d è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle medesime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla vibrazioni strutturali.

La pressione cinetica di riferimento q_b (in N/m^2) è data dall'espressione:

$$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

dove:

v_b è la velocità di riferimento del vento (in m/s);

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m^3.

Essendo l'opera in esame in ZONA 1 (Veneto) e l'altitudine sul livello del mare (in m) minore di a_0 = 1000 m, la velocità di riferimento $v_b = v_{b,0}$ = 25 m/s.

In mancanza di indagini statistiche adeguate, la velocità di riferimento del vento $v_b(T_R)$ riferita ad un generico periodo di ritorno T_R può essere valutata, nel campo compreso tra 10 e 500 anni, con l'espressione

$$v_b(T_R) = \alpha_R \, v_b$$

dove:

v_b è la velocità di riferimento del vento associata a un periodo di ritorno di 50 anni;

α_R è un coefficiente fornito dalla figura seguente, alla quale corrisponde l'espressione:

$$\alpha_R = 0{,}75\sqrt{1 - 0{,}2 \cdot \ln\left[-\ln\left(1 - \frac{1}{T_R}\right)\right]}$$

dove T_R è espresso in anni.

Il coefficiente di esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezza del suolo non maggiori di z = 200 m, esso è dato dalla formula:

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

$c_e(z) = c_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

dove:

k_r, z_0, z_{min} sono assegnati nella tabella seguente in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione, c_t è il coefficiente di topografia.

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Tabella 5 - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Il coefficiente di topografia c_t è posto generalmente pari a 1, sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose e montane. In questo caso, la figura che segue riporta le leggi di variazione di ce per le diverse categorie di esposizione.

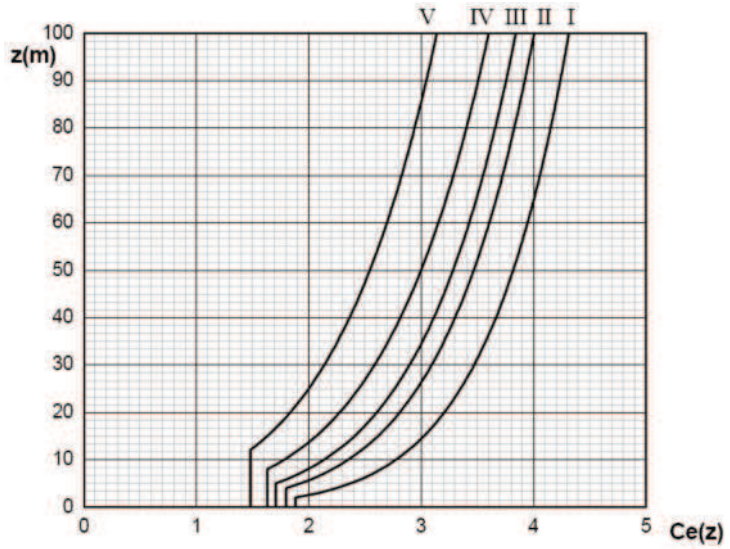


Figura 3 -Andamento del coefficiente di esposizione c_e con la quota (per c_t = 1)

Per l'opera in esame su suolo con Rugosità D e a più di 30 km dal mare, corrisponde una Categoria di Esposizione II.

Il coefficiente dinamico tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Per l'opera in esame viene assunto cautelativamente pari a 1.

Il coefficiente di forma c_p per l'opera in oggetto è pari a:

$$c_p = 2.4 - \varphi = 1.4 \xrightarrow{con} \varphi = 1$$

L'azione del vento può essere convenzionalmente assimilata ad un carico orizzontale statico, diretto ortogonalmente all'asse del ponte. Tale azione si considera agente sulla proiezione nel piano verticale delle superfici direttamente investite. La superficie dei carichi transitanti sul ponte esposta al vento si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3 m a partire dal piano stradale.

5.10 RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI (Q7)

Le azioni parassite vengono calcolate come una percentuale degli scarichi verticali permanenti e dipendono dallo schema di vincolo adottato. Cautelativamente, si considerano delle forze generate da un attrito pari al 5% agenti sulle pile mobili e sulle spalle.

5.11 AZIONE SISMICA (Q6)

L'esame della struttura soggetta all'azione sismica è stata condotta con un analisi lineare statica considerando che l'impalcato si muova con la spalla.

5.11.1 Spettro di progetto

Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata.
Per le verifiche agli stati limite ultimi lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata con le ordinate ridotte sostituendo η con 1/q, dove q è il fattore di struttura, nelle formule precedentemente riportate e comunque: $S_d(T) \geq 0{,}2 \cdot a_g$.

Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Nel caso in cui la spalla sostenga un terreno rigido naturale per più dell'80% dell'altezza, si può considerare che essa si muova con il suolo. In questo caso si deve assumere q = 1 e le forze d'inerzia di progetto possono essere determinate considerando un'accelerazione pari ad $a_g \cdot S$. Per la componente verticale dell'azione sismica dell'impalcato il valore di q utilizzato è unitario.
Ne discende che lo spettro di risposta di progetto, sia orizzontale che verticale viene a coincidere con quello elastico precedentemente definito.

5.11.2 Determinazione della massa partecipante

La determinazione dell'azione sismica viene calcolata considerando le masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

dove G_1 e G_2 riguardano le masse associate al peso proprio delle strutture ed ai carichi permanenti, mentre Q_{kj} riguarda le masse associate ai carichi accidentali.
Trattandosi della verifica di un ponte, il coefficiente ψ_{2j} viene assunto pari a 0,20.
La determinazione della massa partecipante viene effettuata partendo dalle azioni trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture per quanto riguarda i carichi permanenti, mentre per la valutazione dei carichi accidentali si va a determinare la risultante degli schemi di carico adottati nella statica globale.

5.11.3 Risposta alle diverse componenti dell'azione sismica

Se la risposta viene valutata mediante analisi statica o dinamica in campo lineare, essa può essere calcolata separatamente per ciascuna delle tre componenti; la risposta a ciascuna componente, ove necessario (v. § 3.2.5.1), è combinata con gli effetti pseudo-statici indotti dagli spostamenti relativi prodotti dalla variabilità spaziale della componente stessa, utilizzando la radice quadrata della

somma dei quadrati. Gli effetti sulla struttura (sollecitazioni, deformazioni, spostamenti, ecc.) sono combinati successivamente, applicando la seguente espressione:

$$1{,}00\ Ex + 0{,}30\ Ey + 0{,}30\ Ez$$

con rotazione dei coefficienti moltiplicativi e conseguente individuazione degli effetti più gravosi. La componente verticale verrà tenuta in conto ove necessario (v. § 7.2.1).

5.12 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, in osservanza ai punti 5.1.3.12 e 5.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008, si dovranno considerare, generalmente, le combinazioni riportate in Tab. 5.1.IV, combinate considerando gli stati limite di esercizio, gli stati limite ultimi e le condizioni sismiche.

Tabella 5.1.IV – *Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico*

	Carichi sulla carreggiata					***Carichi su marciapiedi e piste ciclabili***
	Carichi verticali			**Carichi orizzontali**		**Carichi verticali**
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q_3	Forza centrifuga q_4	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m^2
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti di 3ª categoria
(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La Tab. 5.1.V fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi, il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

γ_{Q} coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a $\gamma_P = 1$.

I valori dei coefficienti ψ_{0j}, ψ_{1j} e ψ_{2j} per le diverse categorie di azioni sono riportati nella Tab. 5.1.VI.

Tabella 5.1.V – *Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU*

		Coefficiente	EQU[1]	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli sfavorevoli	γ_{G1}	0,90 1,10	1,00 1,35	1,00 1,00
Carichi permanenti non strutturali[2]	favorevoli sfavorevoli	γ_{G2}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli sfavorevoli	γ_{Q}	0,00 1,35	0,00 1,35	0,00 1,15
Carichi variabili	favorevoli sfavorevoli	γ_{Qi}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{\varepsilon 1}$	0,90 1,00[3]	1,00 1,00[4]	1,00 1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{\varepsilon 2}$, $\gamma_{\varepsilon 3}$, $\gamma_{\varepsilon 4}$	0,00 1,20	0,00 1,20	0,00 1,00

(1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
(3) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
(4) 1,20 per effetti locali

Tabella 5.1.VI - *Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali*

Azioni	*Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)*	*Coefficiente ψ_0 di combinazione*	*Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)*	*Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)*
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico SLU e SLE Esecuzione	 0,6 0,8	 0,2 ----	 0,0 0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Agli stati limite di esercizio si sono considerate le verifiche per le combinazioni rara e frequente.

SLU: $$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$$

SLE RARA: $$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$$

SLE QUASI PERMANENTE: $$G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \Psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$$

SLE FREQUENTE: $$G_1 + G_2 + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \Psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$$

SISMICA: $$E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$$

Per le combinazioni sismiche è stato considerato lo stato limite di salvaguardia “SLV” in cui il sisma nelle tre direzioni (longitudinale, trasversale e verticale) è combinato come precedentemente descritto, infine nelle combinazioni sismiche è stato considerato il 20% dei carichi mobili sia come carichi verticali che come masse sismiche.

Per il calcolo delle azioni sulle opere di sostegno e sui pali di fondazione si devono utilizzare i coefficienti parziali per le azioni definiti nella Tabella 6.2.I associati ai coefficienti parziali per i parametri geotecnica del terreno definiti nella Tabella 6.2.II.

Tabella 6.2.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	**(A1)** STR	**(A2)** GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali [1]	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 6.2.II – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	**(M1)**	**(M2)**
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

6 CRITERI DI CALCOLO

6.1 IMPALCATO

La tecnologia costruttiva prevista per l'opera si basa su elementi prefabbricati, in calcestruzzo ordinario precompresso in stabilimento con tecnologia a trefoli aderenti; gli elementi, geometricamente differenziati (di campata o d'appoggio), sono accostati trasversalmente e composti da un elemento centrale e due elementi laterali simmetrici, e collegati tra loro mediante getto di continuità; l'aspetto finale della sezione trasversale della struttura è quello tipico di un impalcato a cassone multicellulare.

L'impalcato è completato mediante il getto in opera della soletta, avente uno spessore di 25 cm.

Si tiene conto della diversa classe di calcestruzzo fra trave e soletta, tramite un coefficiente d'omogeneizzazione pari al rapporto tra i rispettivi moduli elastici convenzionali di regolamento

Il modello di calcolo strutturale, tipico per strutture a cassone, prevede una analisi globale su graticcio di travi longitudinali (trave prefabbricate) e trasversali (soletta integrativa) e prevede inoltre una analisi del comportamento della sezione trasversale.

Si considerano i carichi permanenti derivanti dai pesi propri della struttura in calcestruzzo e dai carichi permanenti "portati".

Per quanto riguarda i carichi mobili si è fatto riferimento a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*" e nella relativa Circolare del 2 febbraio 2009 "*Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"di cui al D.M. 14 gennaio 2008*" relativamente ai ponti stradali di 1° categoria.

Si considerano i fenomeni viscosi conseguenti alle variazioni di schema statico ed all'andamento temporale delle fasi di precompressione. Le cadute di tensione nell'armatura di precompressione si scontano in parte sulla trave isolata e in parte sulla sezione composta.

Si tiene conto del ritiro differenziale fra trave e soletta, valutandone gli effetti sullo stato tensionale della sezione composta e sulle tensioni tangenziali di scorrimento all'estradosso trave.

Si considera inoltre la distorsione dovuta alla possibile variazione termica della sezione scatolare.

Al modello vengono applicate le azioni orizzontali previste dalla norma: azione di frenamento, azione del vento e azioni sismiche.

6.2 VERIFICHE DI RESISTENZA

Le verifiche delle sezioni più sollecitate sono state condotte seguendo le prescrizioni del D.M.14/01/08, della Circolare del 02/02/2009 n.617 e seguendo le indicazioni della norma UNI EN 1992-2005.

Più specificatamente la verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto della verifica agli stati limite ultimi, e delle verifiche nei riguardi della fessurazione e delle tensioni di esercizio.

6.2.1 Verifiche di resistenza agli stati limite ultimi

Si è verificato che il valore di progetto degli effetti delle azioni, ovvero delle sollecitazioni flettenti M_d sia minore dei corrispondenti momenti resistenti M_r delle sezioni di progetto.
La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'inviluppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.
Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.
Per quanto riguarda le verifiche a taglio ultimo, si è fatto riferimento al paragrafo 4.1.2.1.3 "Resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti" del D.M. 14 gennaio 2008.

6.3 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

6.3.1 Definizione degli stati limite di fessurazione

In ordine di severità crescente si distinguono i seguenti stati limite:
a) stato limite di decompressione nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0 ;
b) stato limite di formazione delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è:

$$\sigma_t = \frac{f_{ctm}}{1{,}2}$$

c) stato limite di apertura delle fessure nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

w_1 = 0,2 mm
w_2 = 0,3 mm
w_3 = 0,4 mm

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione.

6.3.1.1 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche, possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella tabella seguente:

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Nel caso in esame si considerano le strutture in elevazione sottoposte a condizioni aggressive con una classe di esposizione XC4, mentre si considerano le strutture di fondazione sottoposte a condizioni ordinarie con una classe di esposizione XC2.

6.3.1.2 Sensibilità delle armature alla corrosione

Le armature si distinguono in due gruppi:

- armature sensibili;
- armature poco sensibili.

Appartengono al primo gruppo gli acciai da precompresso. Appartengono al secondo gruppo gli acciai ordinari. Per gli acciai zincati e per quelli inossidabili si può tener conto della loro minor sensibilità alla corrosione.

6.3.1.3 Scelta degli stati limite di fessurazione

Nella tabella sottostante sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle esigenze sopra riportate.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

6.3.2 Verifiche allo stato limite di fessurazione

6.3.2.1 Stato limite di decompressione e di formazione delle fessure

Le tensioni sono calcolate in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata non fessurata.

6.3.2.2 Stato limite di apertura delle fessure

Il valore caratteristico di calcolo di apertura delle fessure (w_d) non deve superare i valori nominali w_1, w_2, w_3 secondo quanto riportato nella Tabella sopra riportata.
Il valore caratteristico di calcolo è dato da:

$$w_d = 1{,}7 \cdot w_m$$

dove w_m rappresenta l'ampiezza media delle fessure.

L'ampiezza media delle fessure w_m è calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura ε_{sm} per la distanza media tra le fessure Δ_{sm} :

$$w_m = \varepsilon_{sm} \cdot \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di ε_{sm} e Δ_{sm} vanno utilizzati criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica. ε_{sm} può essere calcolato tenendo conto dell'effetto del "tension stiffening" nel rispetto della limitazione:

$$\varepsilon_{sm} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

con σ_s tensione nell'acciaio dell'armatura tesa (per sezione fessurata) nelle condizioni di carico considerate ed E_s è il modulo elastico dell'acciaio.

6.3.3 Verifiche delle tensioni in esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

6.3.3.1 Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

$\sigma_c < 0.6 \cdot f_{ck}$ per la combinazione caratteristica (rara);

$\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck}$ per la combinazione caratteristica quasi permanente.

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, …) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm i valori limite sopra scritti vanno ridotti del 20%.

6.3.3.2 Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

Per l'acciaio la tensione massima, σ_s , per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0.8 \cdot f_{yk}$$

GRATICCIO IMPALCATO
DATI GEOMETRICI E DI CARICO DA TRANSITO

1 Dati generali

Numero nodi = 110
Numero aste = 199
Numero elementi strutturali= 21
Numero condizioni di carico= 1
Numero carichi nodali = 0
Numero carichi distribuiti = 100
Numero carichi parziali = 0
Numero carichi concentrati = 4
Numero coppie concentrate = 0
Numero carichi termici = 0
Numero cedimenti vincoli = 0
Calcolo automatico peso proprio: Disattivato
Normativa di calcolo : DM 14/01/2008

2 Geometria struttura

2.1 Coordinate nodali e vincoli fissi

nodo	X	Y	Rx	Wz	Ry
1	0.00	0.00	0	1	0
2	60.00	0.00	0	0	0
3	120.00	0.00	0	0	0
4	180.00	0.00	0	0	0
5	960.00	0.00	0	0	0
6	1020.00	0.00	0	0	0
7	1080.00	0.00	0	0	0
8	1860.00	0.00	0	0	0
9	1920.00	0.00	0	0	0
10	1980.00	0.00	0	0	0
11	2040.00	0.00	0	1	0
12	0.00	81.00	0	1	0
13	60.00	81.00	0	0	0
14	120.00	81.00	0	0	0
15	180.00	81.00	0	0	0
16	960.00	81.00	0	0	0
17	1020.00	81.00	0	0	0
18	1080.00	81.00	0	0	0
19	1860.00	81.00	0	0	0
20	1920.00	81.00	0	0	0
21	1980.00	81.00	0	0	0
22	2040.00	81.00	0	1	0
23	0.00	165.00	0	1	0
24	60.00	165.00	0	0	0
25	120.00	165.00	0	0	0
26	180.00	165.00	0	0	0
27	960.00	165.00	0	0	0
28	1020.00	165.00	0	0	0

nodo	X	Y	Rx	Wz	Ry
29	1080.00	165.00	0	0	0
30	1860.00	165.00	0	0	0
31	1920.00	165.00	0	0	0
32	1980.00	165.00	0	0	0
33	2040.00	165.00	0	1	0
34	0.00	249.00	0	1	0
35	60.00	249.00	0	0	0
36	120.00	249.00	0	0	0
37	180.00	249.00	0	0	0
38	960.00	249.00	0	0	0
39	1020.00	249.00	0	0	0
40	1080.00	249.00	0	0	0
41	1860.00	249.00	0	0	0
42	1920.00	249.00	0	0	0
43	1980.00	249.00	0	0	0
44	2040.00	249.00	0	1	0
45	0.00	333.00	0	1	0
46	60.00	333.00	0	0	0
47	120.00	333.00	0	0	0
48	180.00	333.00	0	0	0
49	960.00	333.00	0	0	0
50	1020.00	333.00	0	0	0
51	1080.00	333.00	0	0	0
52	1860.00	333.00	0	0	0
53	1920.00	333.00	0	0	0
54	1980.00	333.00	0	0	0
55	2040.00	333.00	0	1	0
56	0.00	417.00	0	1	0
57	60.00	417.00	0	0	0
58	120.00	417.00	0	0	0
59	180.00	417.00	0	0	0
60	960.00	417.00	0	0	0
61	1020.00	417.00	0	0	0
62	1080.00	417.00	0	0	0
63	1860.00	417.00	0	0	0
64	1920.00	417.00	0	0	0
65	1980.00	417.00	0	0	0
66	2040.00	417.00	0	1	0
67	0.00	501.00	0	1	0
68	60.00	501.00	0	0	0
69	120.00	501.00	0	0	0
70	180.00	501.00	0	0	0
71	960.00	501.00	0	0	0
72	1020.00	501.00	0	0	0
73	1080.00	501.00	0	0	0
74	1860.00	501.00	0	0	0
75	1920.00	501.00	0	0	0
76	1980.00	501.00	0	0	0
77	2040.00	501.00	0	1	0
78	0.00	585.00	0	1	0
79	60.00	585.00	0	0	0
80	120.00	585.00	0	0	0
81	180.00	585.00	0	0	0
82	960.00	585.00	0	0	0
83	1020.00	585.00	0	0	0
84	1080.00	585.00	0	0	0
85	1860.00	585.00	0	0	0
86	1920.00	585.00	0	0	0
87	1980.00	585.00	0	0	0
88	2040.00	585.00	0	1	0
89	0.00	669.00	0	1	0
90	60.00	669.00	0	0	0
91	120.00	669.00	0	0	0
92	180.00	669.00	0	0	0
93	960.00	669.00	0	0	0
94	1020.00	669.00	0	0	0

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

nodo	X	Y	Rx	Wz	Ry
95	1080.00	669.00	0	0	0
96	1860.00	669.00	0	0	0
97	1920.00	669.00	0	0	0
98	1980.00	669.00	0	0	0
99	2040.00	669.00	0	1	0
100	0.00	750.00	0	1	0
101	60.00	750.00	0	0	0
102	120.00	750.00	0	0	0
103	180.00	750.00	0	0	0
104	960.00	750.00	0	0	0
105	1020.00	750.00	0	0	0
106	1080.00	750.00	0	0	0
107	1860.00	750.00	0	0	0
108	1920.00	750.00	0	0	0
109	1980.00	750.00	0	0	0
110	2040.00	750.00	0	1	0

2.2 Caratteristiche delle aste

2.2.1 Trave 1

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
1	1		2		60.00	3980.0000
2	2		3		60.00	3980.0000
3	3		4		60.00	3980.0000
4	4		5		780.00	3980.0000
5	5		6		60.00	3980.0000
6	6		7		60.00	3980.0000
7	7		8		780.00	3980.0000
8	8		9		60.00	3980.0000
9	9		10		60.00	3980.0000
10	10		11		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
1	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
2	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
3	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
4	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
5	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
6	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
7	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
8	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
9	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
10	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.2 Trave 2

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
11	12		13		60.00	3980.0000
12	13		14		60.00	3980.0000
13	14		15		60.00	3980.0000
14	15		16		780.00	3980.0000
15	16		17		60.00	3980.0000
16	17		18		60.00	3980.0000
17	18		19		780.00	3980.0000
18	19		20		60.00	3980.0000
19	20		21		60.00	3980.0000
20	21		22		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
11	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
12	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
13	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
14	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
15	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
16	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
17	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
18	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
19	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
20	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.3 Trave 3

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
21	23		24		60.00	3980.0000
22	24		25		60.00	3980.0000
23	25		26		60.00	3980.0000
24	26		27		780.00	3980.0000
25	27		28		60.00	3980.0000
26	28		29		60.00	3980.0000
27	29		30		780.00	3980.0000
28	30		31		60.00	3980.0000
29	31		32		60.00	3980.0000
30	32		33		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
21	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
22	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
23	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
24	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
25	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
26	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
27	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
28	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
29	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
30	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.4 Trave 4

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
31	34		35		60.00	3980.0000
32	35		36		60.00	3980.0000
33	36		37		60.00	3980.0000
34	37		38		780.00	3980.0000
35	38		39		60.00	3980.0000
36	39		40		60.00	3980.0000
37	40		41		780.00	3980.0000
38	41		42		60.00	3980.0000
39	42		43		60.00	3980.0000
40	43		44		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
31	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
32	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
33	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
34	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
35	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
36	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
37	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
38	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
39	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
40	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.5 Trave 5

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
41	45		46		60.00	3980.0000
42	46		47		60.00	3980.0000
43	47		48		60.00	3980.0000
44	48		49		780.00	3980.0000
45	49		50		60.00	3980.0000
46	50		51		60.00	3980.0000
47	51		52		780.00	3980.0000
48	52		53		60.00	3980.0000
49	53		54		60.00	3980.0000
50	54		55		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
41	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
42	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
43	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
44	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
45	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
46	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
47	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
48	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
49	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
50	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.6 Trave 6

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
51	56		57		60.00	3980.0000
52	57		58		60.00	3980.0000
53	58		59		60.00	3980.0000
54	59		60		780.00	3980.0000
55	60		61		60.00	3980.0000
56	61		62		60.00	3980.0000
57	62		63		780.00	3980.0000
58	63		64		60.00	3980.0000
59	64		65		60.00	3980.0000
60	65		66		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
51	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
52	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
53	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
54	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
55	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
56	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
57	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
58	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
59	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
60	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.7 Trave 7

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
61	67		68		60.00	3980.0000
62	68		69		60.00	3980.0000
63	69		70		60.00	3980.0000
64	70		71		780.00	3980.0000
65	71		72		60.00	3980.0000
66	72		73		60.00	3980.0000
67	73		74		780.00	3980.0000
68	74		75		60.00	3980.0000
69	75		76		60.00	3980.0000
70	76		77		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
61	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
62	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
63	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
64	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
65	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
66	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
67	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
68	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
69	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
70	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.8 Trave 8

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
71	78		79		60.00	3980.0000
72	79		80		60.00	3980.0000
73	80		81		60.00	3980.0000
74	81		82		780.00	3980.0000
75	82		83		60.00	3980.0000
76	83		84		60.00	3980.0000
77	84		85		780.00	3980.0000
78	85		86		60.00	3980.0000
79	86		87		60.00	3980.0000
80	87		88		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
71	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
72	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
73	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
74	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
75	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
76	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
77	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
78	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
79	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
80	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.9 Trave 9

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
81	89		90		60.00	3980.0000
82	90		91		60.00	3980.0000
83	91		92		60.00	3980.0000
84	92		93		780.00	3980.0000
85	93		94		60.00	3980.0000

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
86	94		95		60.00	3980.0000
87	95		96		780.00	3980.0000
88	96		97		60.00	3980.0000
89	97		98		60.00	3980.0000
90	98		99		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
81	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
82	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
83	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
84	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
85	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
86	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
87	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
88	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
89	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
90	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.10 Trave 10

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
91	100		101		60.00	3980.0000
92	101		102		60.00	3980.0000
93	102		103		60.00	3980.0000
94	103		104		780.00	3980.0000
95	104		105		60.00	3980.0000
96	105		106		60.00	3980.0000
97	106		107		780.00	3980.0000
98	107		108		60.00	3980.0000
99	108		109		60.00	3980.0000
100	109		110		60.00	3980.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
91	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
92	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
93	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
94	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
95	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
96	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
97	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
98	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
99	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000
100	1	4919055.0000	455643.7000	350000.00	0.2000

2.2.11 Traverso 1

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
101	1		12		81.00	5000.0000
102	12		23		84.00	5000.0000
103	23		34		84.00	5000.0000
104	34		45		84.00	5000.0000
105	45		56		84.00	5000.0000
106	56		67		84.00	5000.0000
107	67		78		84.00	5000.0000
108	78		89		84.00	5000.0000
109	89		100		81.00	5000.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
101	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
102	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
103	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
104	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
105	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
106	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
107	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
108	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
109	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000

2.2.12 Traverso 2

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
110	2		13		81.00	1500.0000
111	13		24		84.00	1500.0000
112	24		35		84.00	1500.0000
113	35		46		84.00	1500.0000
114	46		57		84.00	1500.0000
115	57		68		84.00	1500.0000
116	68		79		84.00	1500.0000
117	79		90		84.00	1500.0000
118	90		101		81.00	1500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
110	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
111	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
112	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
113	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
114	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
115	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
116	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
117	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
118	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000

2.2.13 Traverso 3

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
119	3		14		81.00	1500.0000
120	14		25		84.00	1500.0000
121	25		36		84.00	1500.0000
122	36		47		84.00	1500.0000
123	47		58		84.00	1500.0000
124	58		69		84.00	1500.0000
125	69		80		84.00	1500.0000
126	80		91		84.00	1500.0000
127	91		102		81.00	1500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
119	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
120	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
121	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
122	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
123	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
124	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
125	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
126	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
127	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000

2.2.14 Traverso 4

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
128	4		15		81.00	10500.0000
129	15		26		84.00	10500.0000
130	26		37		84.00	10500.0000
131	37		48		84.00	10500.0000
132	48		59		84.00	10500.0000
133	59		70		84.00	10500.0000
134	70		81		84.00	10500.0000
135	81		92		84.00	10500.0000
136	92		103		81.00	10500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
128	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
129	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
130	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
131	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
132	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
133	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
134	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
135	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
136	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000

2.2.15 Traverso 5

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
137	5		16		81.00	10500.0000
138	16		27		84.00	10500.0000
139	27		38		84.00	10500.0000
140	38		49		84.00	10500.0000
141	49		60		84.00	10500.0000
142	60		71		84.00	10500.0000
143	71		82		84.00	10500.0000
144	82		93		84.00	10500.0000
145	93		104		81.00	10500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
137	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
138	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
139	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
140	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
141	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
142	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
143	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
144	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
145	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000

2.2.16 Traverso 6

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
146	6		17		81.00	1500.0000
147	17		28		84.00	1500.0000
148	28		39		84.00	1500.0000
149	39		50		84.00	1500.0000
150	50		61		84.00	1500.0000
151	61		72		84.00	1500.0000
152	72		83		84.00	1500.0000
153	83		94		84.00	1500.0000
154	94		105		81.00	1500.0000

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
146	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
147	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
148	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
149	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
150	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
151	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
152	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
153	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
154	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000

2.2.17 Traverso 7

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
155	7		18		81.00	10500.0000
156	18		29		84.00	10500.0000
157	29		40		84.00	10500.0000
158	40		51		84.00	10500.0000
159	51		62		84.00	10500.0000
160	62		73		84.00	10500.0000
161	73		84		84.00	10500.0000
162	84		95		84.00	10500.0000
163	95		106		81.00	10500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
155	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
156	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
157	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
158	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
159	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
160	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
161	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
162	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
163	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000

2.2.18 Traverso 8

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
164	8		19		81.00	10500.0000
165	19		30		84.00	10500.0000
166	30		41		84.00	10500.0000
167	41		52		84.00	10500.0000
168	52		63		84.00	10500.0000
169	63		74		84.00	10500.0000
170	74		85		84.00	10500.0000
171	85		96		84.00	10500.0000
172	96		107		81.00	10500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
164	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
165	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
166	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
167	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
168	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
169	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
170	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
171	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000
172	4	546875.0000	2096764.0000	350000.00	0.2000

2.2.19 Traverso 9

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
173	9		20		81.00	1500.0000
174	20		31		84.00	1500.0000
175	31		42		84.00	1500.0000
176	42		53		84.00	1500.0000
177	53		64		84.00	1500.0000
178	64		75		84.00	1500.0000
179	75		86		84.00	1500.0000
180	86		97		84.00	1500.0000
181	97		108		81.00	1500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
173	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
174	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
175	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
176	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
177	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
178	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
179	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
180	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
181	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000

2.2.20 Traverso 10

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
182	10		21		81.00	1500.0000
183	21		32		84.00	1500.0000
184	32		43		84.00	1500.0000
185	43		54		84.00	1500.0000
186	54		65		84.00	1500.0000
187	65		76		84.00	1500.0000
188	76		87		84.00	1500.0000
189	87		98		84.00	1500.0000
190	98		109		81.00	1500.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
182	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
183	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
184	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
185	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
186	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
187	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
188	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
189	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000
190	3	78125.0000	230535.2000	350000.00	0.2000

2.2.21 Traverso 11

asta	nodo i		nodo j		lunghezza	area
191	11		22		81.00	5000.0000
192	22		33		84.00	5000.0000
193	33		44		84.00	5000.0000
194	44		55		84.00	5000.0000
195	55		66		84.00	5000.0000
196	66		77		84.00	5000.0000
197	77		88		84.00	5000.0000
198	88		99		84.00	5000.0000
199	99		110		81.00	5000.0000

asta	sezione	modulo Jf	modulo Jt	modulo E	Poisson
191	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
192	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
193	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
194	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
195	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
196	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
197	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
198	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000
199	2	4166667.0000	2858958.0000	350000.00	0.2000

2.2.22 Geometria delle sezioni

Sezione 1 : larghezza sup. =84.00 larghezza inf. =84.00 altezza tot. =100.00
spess. anima =16.00 spess. ala sup. =25.00 spess. ala inf. =10.00Sezione 2 : base =50.00 altezza =100.00
Sezione 3 : base =60.00 altezza =25.00
Sezione 4 : base =420.00 altezza =25.00

3 Carichi applicati alla struttura

3.1 Carichi stradali

Carichi distribuiti :

descrizione	asta	Wz iniz.	Wz fin.	Rx' iniz.	Rx' fin.
Distribuiti	1	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	2	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	3	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	4	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	5	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	6	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	7	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	8	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	9	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	10	-15.00	-15.00	0.00	0.00
Distribuiti	11	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	12	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	13	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	14	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	15	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	16	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	17	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	18	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	19	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	20	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	21	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	22	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	23	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	24	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	25	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	26	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	27	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	28	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	29	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	30	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	31	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	32	-2.10	-2.10	0.00	0.00

descrizione	asta	Wz iniz.	Wz fin.	Rx' iniz.	Rx' fin.
Distribuiti	33	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	34	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	35	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	36	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	37	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	38	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	39	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	40	-2.10	-2.10	0.00	0.00
Distribuiti	41	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	42	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	43	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	44	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	45	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	46	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	47	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	48	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	49	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	50	-1.05	-1.05	0.00	0.00
Distribuiti	51	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	52	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	53	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	54	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	55	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	56	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	57	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	58	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	59	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	60	-3.78	-3.78	0.00	0.00
Distribuiti	61	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	62	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	63	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	64	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	65	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	66	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	67	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	68	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	69	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	70	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	71	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	72	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	73	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	74	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	75	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	76	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	77	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	78	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	79	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	80	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	81	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	82	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	84	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	85	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	87	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	88	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	89	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	90	-7.56	-7.56	0.00	0.00
Distribuiti	91	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	92	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	93	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	94	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	95	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	96	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	97	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	98	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	99	-16.50	-16.50	0.00	0.00
Distribuiti	100	-16.50	-16.50	0.00	0.00

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

Carichi concentrati :

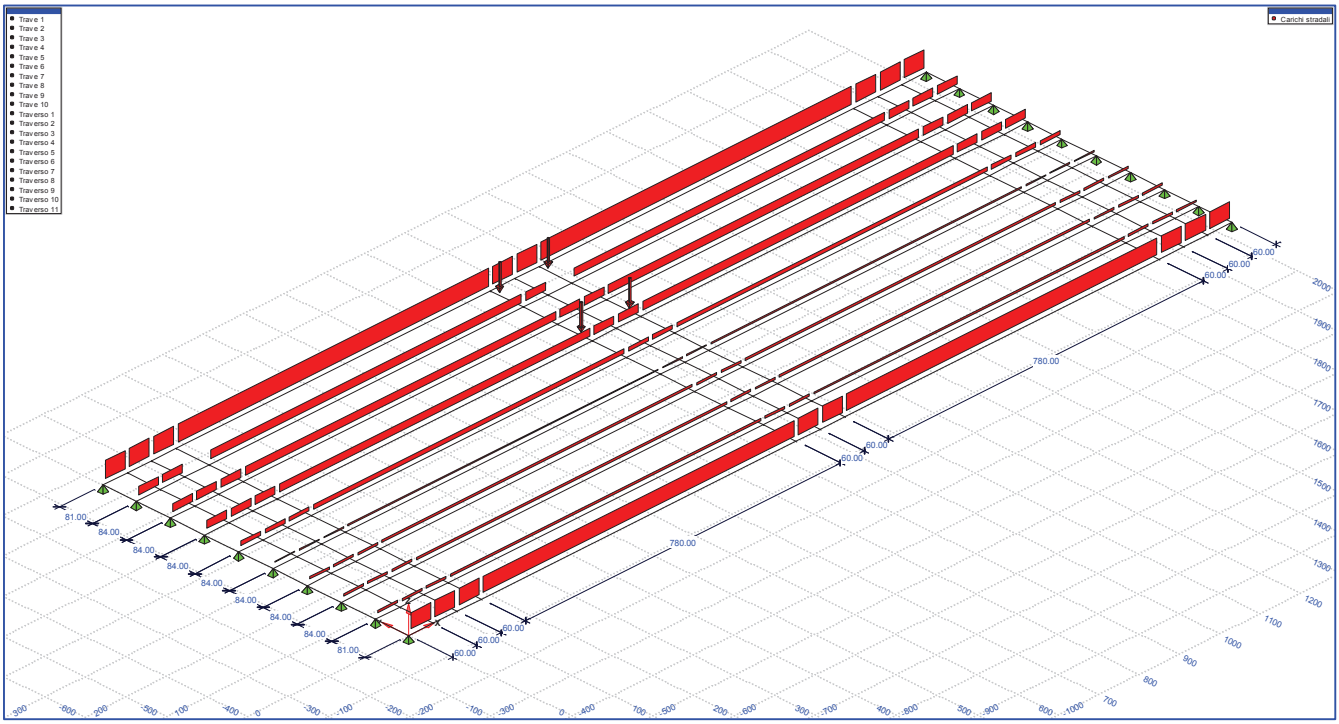
descrizione	asta	x'	carico Wz
Assali	143	26.00	-15000
Assali	145	58.00	-15000
Assali	161	26.00	-15000
Assali	163	58.00	-15000

3.2 Classificazione dei carichi

cond.	Descrizione	Azione
1	Carichi stradali	(R1) Traffico tab.5.1.IV gr1/tandem

Azione variabile	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
cat.A-Sovracc. ambienti residenziali	0.70	0.50	0.30	dominante
cat.B-Sovracc. uffici	0.70	0.50	0.30	dominante
cat.C-Sovracc. aree congresso	0.70	0.70	0.60	dominante
cat.D-Sovracc. aree commerciali	0.70	0.70	0.60	dominante
cat.E-Sovracc. biblioteca,magazzino	1.00	0.90	0.80	dominante
cat.F-Rimesse e parcheggi autoveicoli <=30 KN	0.70	0.70	0.60	dominante
cat.G-Rimesse e parcheggi autoveicoli >30 KN	0.70	0.50	0.30	dominante
cat.H-Sovracc. tetto e sottotetto	0.00	0.00	0.00	dominante
Vento	0.60	0.20	0.00	dominante
Neve A<1000m	0.50	0.20	0.00	dominante
Neve A>1000m	0.70	0.50	0.20	dominante
(T) Variazioni termiche	0.60	0.50	0.00	dominante
(R1) Traffico tab.5.1.IV gr1/tandem	0.75	0.75	0.00	dominante

CONDIZIONE DI CARICO PER MOMENTO MASSIMO



4 Risultati

4.1 Condizioni di carico

4.1.1 Condizione : Carichi stradali

4.1.1.1 Sollecitazioni

Trave 1 :

asta	x	Mf	T	Mt
1	0.00	304622	5849	42262
	60.00	628538	4949	42262
2	0.00	653647	5087	42058
	60.00	931890	4187	42058
3	0.00	956156	4452	40976
	60.00	1196291	3552	40976
4	0.00	1392931	7120	59578
	780.00	2383361	-4580	59578

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

5	0.00	2507802	641	8315
	60.00	2519243	-259	8315
6	0.00	2519244	259	-8311
	60.00	2507794	-641	-8311
7	0.00	2383378	4580	-59578
	780.00	1392923	-7120	-59578
8	0.00	1196263	-3552	-40980
	60.00	956151	-4452	-40980
9	0.00	931881	-4187	-42062
	60.00	653664	-5087	-42062
10	0.00	628552	-4948	-42267
	60.00	304662	-5848	-42267

Trave 2 :

asta	x	Mf	T	Mt
11	0.00	227073	6919	61727
	60.00	638436	6793	61727
12	0.00	655556	6706	61690
	60.00	1054125	6580	61690
13	0.00	1072465	6416	61231
	60.00	1453672	6290	61231
14	0.00	1657234	3196	64511
	780.00	3511548	1558	64511
15	0.00	3461387	123	8624
	60.00	3464983	-3	8624
16	0.00	3464985	3	-8616
	60.00	3461386	-123	-8616
17	0.00	3511586	-1558	-64510
	780.00	1657259	-3196	-64510
18	0.00	1453667	-6290	-61238
	60.00	1072484	-6416	-61238
19	0.00	1054140	-6579	-61697
	60.00	655596	-6705	-61697
20	0.00	638472	-6793	-61736
	60.00	227134	-6919	-61736

Trave 3 :

asta	x	Mf	T	Mt
21	0.00	314798	5535	107754
	60.00	643132	5409	107754
22	0.00	668984	5356	107993
	60.00	986549	5230	107993
23	0.00	1011728	5108	107973

asta	x	Mf	T	Mt
	60.00	1314438	4982	107973
24	0.00	1526621	4038	79543
	780.00	4037413	2400	79543
25	0.00	4041776	285	6797
	60.00	4055123	159	6797
26	0.00	4055128	-160	-6776
	60.00	4041777	-286	-6776
27	0.00	4037508	-2400	-79540
	780.00	1526726	-4038	-79540
28	0.00	1314460	-4981	-107991
	60.00	1011801	-5107	-107991
29	0.00	986612	-5229	-108013
	60.00	669103	-5355	-108013
30	0.00	643240	-5408	-107777
	60.00	314964	-5534	-107777

Trave 4 :

asta	x	Mf	T	Mt
31	0.00	323944	5653	160209
	60.00	659363	5527	160209
32	0.00	685771	5502	159718
	60.00	1012133	5376	159718
33	0.00	1037905	5322	156891
	60.00	1353471	5196	156891
34	0.00	1573597	4747	104795
	780.00	4637714	3109	104795
35	0.00	4659526	337	8748
	60.00	4675939	211	8748
36	0.00	4675950	-210	-8698
	60.00	4659549	-336	-8698
37	0.00	4637938	-3109	-104786
	780.00	1573925	-4747	-104786
38	0.00	1353607	-5195	-156938
	60.00	1038135	-5321	-156938
39	0.00	1012339	-5375	-159772
	60.00	686078	-5501	-159772
40	0.00	659642	-5526	-160269
	60.00	324326	-5652	-160269

Trave 5 :

asta	x	Mf	T	Mt
41	0.00	278307	6892	210177

asta	x	Mf	T	Mt
	60.00	689946	6829	210177
42	0.00	713094	6798	210069
	60.00	1119072	6735	210069
43	0.00	1142835	6640	206571
	60.00	1539360	6577	206571
44	0.00	1761698	5130	134767
	780.00	5443857	4311	134767
45	0.00	5449714	323	10369
	60.00	5467197	260	10369
46	0.00	5467217	-258	-10260
	60.00	5449835	-321	-10260
47	0.00	5444324	-4311	-134746
	780.00	1762615	-5130	-134746
48	0.00	1539888	-6575	-206683
	60.00	1143481	-6638	-206683
49	0.00	1119665	-6733	-210198
	60.00	713811	-6796	-210198
50	0.00	690604	-6827	-210319
	60.00	279091	-6890	-210319

Trave 6 :

asta	x	Mf	T	Mt
51	0.00	171826	8547	248398
	60.00	677845	8320	248398
52	0.00	692099	8309	249452
	60.00	1183815	8082	249452
53	0.00	1198531	8044	246824
	60.00	1674356	7817	246824
54	0.00	1813320	7182	162144
	780.00	6265716	4234	162144
55	0.00	6279550	555	12558
	60.00	6306063	328	12558
56	0.00	6306082	-322	-12362
	60.00	6279965	-549	-12362
57	0.00	6266472	-4232	-162096
	780.00	1815670	-7180	-162096
58	0.00	1676057	-7817	-247064
	60.00	1200206	-8044	-247064
59	0.00	1185395	-8083	-249732
	60.00	693628	-8310	-249732
60	0.00	679266	-8321	-248702
	60.00	173182	-8548	-248702

Trave 7 :

asta	x	Mf	T	Mt
61	0.00	36592	10227	264923
	60.00	636633	9774	264923
62	0.00	639407	9795	266052
	60.00	1213476	9341	266052
63	0.00	1216022	9397	263325
	60.00	1766212	8943	263325
64	0.00	1785142	9907	178615
	780.00	7212651	4010	178615
65	0.00	7243582	-74	7220
	60.00	7225531	-528	7220
66	0.00	7225504	540	-6994
	60.00	7244306	87	-6994
67	0.00	7213075	-4003	-178514
	780.00	1790747	-9900	-178514
68	0.00	1771159	-8959	-263773
	60.00	1220039	-9412	-263773
69	0.00	1217372	-9358	-266577
	60.00	642256	-9812	-266577
70	0.00	639340	-9792	-265485
	60.00	38210	-10246	-265485

Trave 8 :

asta	x	Mf	T	Mt
71	0.00	-82448	11715	260474
	60.00	606831	11261	260474
72	0.00	600914	11276	261660
	60.00	1263872	10823	261660
73	0.00	1259552	10917	259955
	60.00	1900951	10463	259955
74	0.00	1881725	11310	183518
	780.00	8403563	5413	183518
75	0.00	8414202	525	19464
	60.00	8432115	72	19464
76	0.00	8432052	-101	-19490
	60.00	8412371	-555	-19490
77	0.00	8401063	-5394	-183351
	780.00	1893610	-11291	-183351
78	0.00	1913569	-10525	-260529
	60.00	1268433	-10979	-260529
79	0.00	1272787	-10896	-262409
	60.00	605409	-11350	-262409

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
80	0.00	611330	-11341	-261292
	60.00	-82729	-11794	-261292

Trave 9 :

asta	x	Mf	T	Mt
81	0.00	-213888	11870	241119
	60.00	484690	11416	241119
82	0.00	477613	11765	249324
	60.00	1169919	11312	249324
83	0.00	1166217	11577	251704
	60.00	1860811	11577	251704
84	0.00	1809182	13100	193579
	780.00	9727382	7203	193579
85	0.00	9693453	449	10959
	60.00	9706797	-4	10959
86	0.00	9706947	-351	-10816
	60.00	9685897	-351	-10816
87	0.00	9721183	-7173	-193541
	780.00	1826425	-13070	-193541
88	0.00	1879058	-11354	-251891
	60.00	1184207	-11808	-251891
89	0.00	1188254	-11517	-249540
	60.00	483622	-11971	-249540
90	0.00	491171	-11609	-241357
	60.00	-218972	-12063	-241357

Trave 10 :

asta	x	Mf	T	Mt
91	0.00	-1360825	22768	229346
	60.00	-24424	21778	229346
92	0.00	-146094	21463	239267
	60.00	1112016	20473	239267
93	0.00	985455	20265	241802
	60.00	2171672	19275	241802
94	0.00	1029784	18943	192842
	780.00	1.078615E7	6073	192842
95	0.00	1.065837E7	568	21469
	60.00	1.066272E7	-422	21469
96	0.00	1.06626E7	413	-20996
	60.00	1.065767E7	-577	-20996
97	0.00	1.078403E7	-6051	-192951
	780.00	1044965	-18921	-192951

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
98	0.00	2187139	-19345	-241593
	60.00	996757	-20335	-241593
99	0.00	1123249	-20555	-238925
	60.00	-139762	-21545	-238925
100	0.00	-18211	-21866	-228958
	60.00	-1359869	-22856	-228958

Traverso 1 :

asta	x	Mf	T	Mt
101	0.00	42262	-901	-304622
	81.00	-30680	-901	-304622
102	0.00	31048	-890	-531694
	84.00	-43680	-890	-531694
103	0.00	64074	-1618	-846493
	84.00	-71836	-1618	-846493
104	0.00	88373	-2209	-1170436
	84.00	-97147	-2209	-1170436
105	0.00	113030	-2776	-1448743
	84.00	-120140	-2776	-1448743
106	0.00	128259	-3066	-1620569
	84.00	-129268	-3066	-1620569
107	0.00	135655	-3294	-1657162
	84.00	-141032	-3294	-1657162
108	0.00	119443	-2523	-1574713
	84.00	-92477	-2523	-1574713
109	0.00	148642	-4667	-1360825
	81.00	-229346	-4667	-1360825

Traverso 2 :

asta	x	Mf	T	Mt
110	0.00	-205	-139	-25109
	81.00	-11445	-139	-25109
111	0.00	-11483	-52	-42229
	84.00	-15812	-52	-42229
112	0.00	-15573	2	-68081
	84.00	-15409	2	-68081
113	0.00	-15900	27	-94489
	84.00	-13639	27	-94489
114	0.00	-13748	58	-117637
	84.00	-8854	58	-117637
115	0.00	-7800	70	-131891
	84.00	-1934	70	-131891

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
116	0.00	-805	49	-134665
	84.00	3320	49	-134665
117	0.00	4506	34	-128747
	84.00	7378	34	-128747
118	0.00	15584	-315	-121670
	81.00	-9920	-315	-121670

Traverso 3 :

asta	x	Mf	T	Mt
119	0.00	-1082	-265	-24267
	81.00	-22536	-265	-24267
120	0.00	-22994	-101	-42607
	84.00	-31520	-101	-42607
121	0.00	-31539	20	-67785
	84.00	-29851	20	-67785
122	0.00	-32678	74	-93557
	84.00	-26460	74	-93557
123	0.00	-29958	169	-117320
	84.00	-15796	169	-117320
124	0.00	-18424	207	-132036
	84.00	-1067	207	-132036
125	0.00	-3794	151	-134582
	84.00	8890	151	-134582
126	0.00	7186	57	-130262
	84.00	11950	57	-130262
127	0.00	14330	-208	-126561
	81.00	-2535	-208	-126561

Traverso 4 :

asta	x	Mf	T	Mt
128	0.00	18603	-3568	-196640
	81.00	-270368	-3568	-196640
129	0.00	-267088	-473	-400202
	84.00	-306856	-473	-400202
130	0.00	-335286	471	-612385
	84.00	-295741	471	-612385
131	0.00	-347837	920	-832511
	84.00	-270569	920	-832511
132	0.00	-342372	2367	-1054850
	84.00	-143554	2367	-1054850
133	0.00	-228234	3002	-1193813
	84.00	23892	3002	-1193813

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
134	0.00	-60818	2038	-1212743
	84.00	110358	2038	-1212743
135	0.00	33921	1191	-1193517
	84.00	133986	1191	-1193517
136	0.00	75861	-332	-1141887
	81.00	48960	-332	-1141887

Traverso 5 :

asta	x	Mf	T	Mt
137	0.00	-51264	-5221	-124441
	81.00	-474156	-5221	-124441
138	0.00	-530043	-3786	-74279
	84.00	-848025	-3786	-74279
139	0.00	-920771	-1671	-78643
	84.00	-1061133	-1671	-78643
140	0.00	-1157180	1102	-100455
	84.00	-1064626	1102	-100455
141	0.00	-1189024	5090	-106313
	84.00	-761449	5090	-106313
142	0.00	-911035	8769	-120147
	84.00	-174448	8769	-120147
143	0.00	-345843	12853	-151078
	84.00	-136200	-2147	-151078
144	0.00	-300254	2740	-161717
	84.00	-70054	2740	-161717
145	0.00	-252674	9494	-127788
	81.00	171373	-5506	-127788

Traverso 6 :

asta	x	Mf	T	Mt
146	0.00	-16625	-518	-1
	81.00	-58624	-518	-1
147	0.00	-75864	-525	-3
	84.00	-119929	-525	-3
148	0.00	-133502	-206	-9
	84.00	-150774	-206	-9
149	0.00	-168219	215	-20
	84.00	-150135	215	-20
150	0.00	-170764	733	-40
	84.00	-109162	733	-40
151	0.00	-134082	1384	-58
	84.00	-17849	1384	-58

Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
152	0.00	-32064	316	-32
	84.00	-5528	316	-32
153	0.00	-44483	489	31
	84.00	-3419	489	31
154	0.00	-25195	835	-119
	81.00	42465	835	-119

Traverso 7 :

asta	x	Mf	T	Mt
155	0.00	-51267	-5221	124416
	81.00	-474169	-5221	124416
156	0.00	-530063	-3786	74216
	84.00	-848058	-3786	74216
157	0.00	-920821	-1671	78485
	84.00	-1061204	-1671	78485
158	0.00	-1157293	1102	100096
	84.00	-1064756	1102	100096
159	0.00	-1189242	5091	105607
	84.00	-761591	5091	105607
160	0.00	-911325	8774	119100
	84.00	-174279	8774	119100
161	0.00	-345800	12864	150332
	84.00	-135205	-2136	150332
162	0.00	-299066	2704	161640
	84.00	-71938	2704	161640
163	0.00	-254663	9526	126354
	81.00	171955	-5474	126354

Traverso 8 :

asta	x	Mf	T	Mt
164	0.00	18598	-3568	196661
	81.00	-270406	-3568	196661
165	0.00	-267134	-474	400253
	84.00	-306969	-474	400253
166	0.00	-335421	469	612519
	84.00	-296014	469	612519
167	0.00	-348166	917	832837
	84.00	-271156	917	832837
168	0.00	-343093	2362	1055564
	84.00	-144649	2362	1055564
169	0.00	-229617	3000	1195177
	84.00	22343	3000	1195177

asta	x	Mf	T	Mt
170	0.00	-62916	2058	1214765
	84.00	109953	2058	1214765
171	0.00	32775	1292	1194806
	84.00	141313	1292	1194806
172	0.00	82963	-424	1142174
	81.00	48642	-424	1142174

Traverso 9 :

asta	x	Mf	T	Mt
173	0.00	-1082	-265	24270
	81.00	-22540	-265	24270
174	0.00	-22999	-102	42613
	84.00	-31531	-102	42613
175	0.00	-31553	20	67802
	84.00	-29878	20	67802
176	0.00	-32712	74	93598
	84.00	-26519	74	93598
177	0.00	-30033	168	117414
	84.00	-15906	168	117414
178	0.00	-18573	207	132225
	84.00	-1215	207	132225
179	0.00	-4019	153	134892
	84.00	8832	153	134892
180	0.00	6952	70	130539
	84.00	12840	70	130539
181	0.00	15191	-220	126491
	81.00	-2669	-220	126491

Traverso 10 :

asta	x	Mf	T	Mt
182	0.00	-205	-139	25112
	81.00	-11447	-139	25112
183	0.00	-11485	-52	42236
	84.00	-15817	-52	42236
184	0.00	-15581	2	68100
	84.00	-15423	2	68100
185	0.00	-15919	27	94536
	84.00	-13668	27	94536
186	0.00	-13789	58	117743
	84.00	-8909	58	117743
187	0.00	-7879	70	132105
	84.00	-2006	70	132105

asta	x	Mf	T	Mt
188	0.00	-914	50	135021
	84.00	3276	50	135021
189	0.00	4393	41	129100
	84.00	7834	41	129100
190	0.00	16017	-321	121551
	81.00	-9966	-321	121551

Traverso 11 :

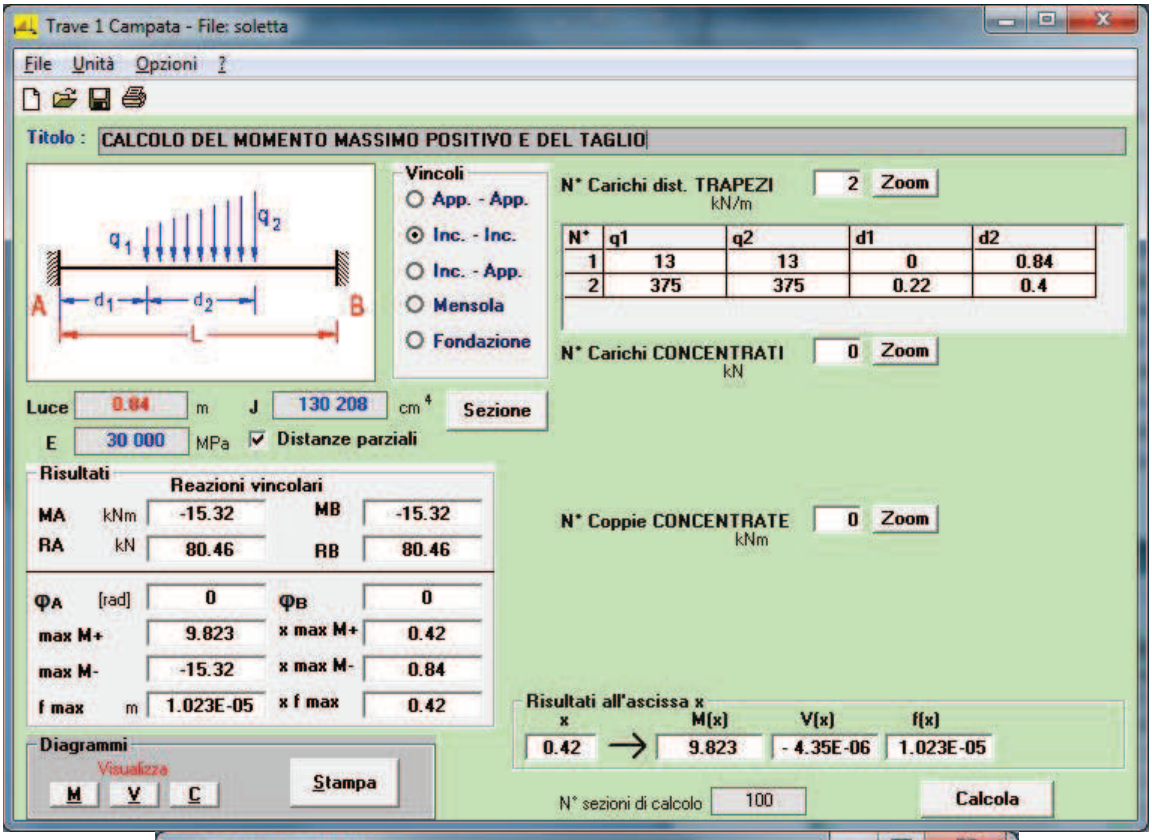
asta	x	Mf	T	Mt
191	0.00	42267	-901	304662
	81.00	-30683	-901	304662
192	0.00	31052	-890	531797
	84.00	-43687	-890	531797
193	0.00	64090	-1618	846760
	84.00	-71857	-1618	846760
194	0.00	88411	-2210	1171087
	84.00	-97198	-2210	1171087
195	0.00	113121	-2778	1450178
	84.00	-120258	-2778	1450178
196	0.00	128444	-3071	1623360
	84.00	-129492	-3071	1623360
197	0.00	135993	-3303	1661570
	84.00	-141446	-3303	1661570
198	0.00	119846	-2531	1578841
	84.00	-92791	-2531	1578841
199	0.00	148565	-4661	1359869
	81.00	-228958	-4661	1359869

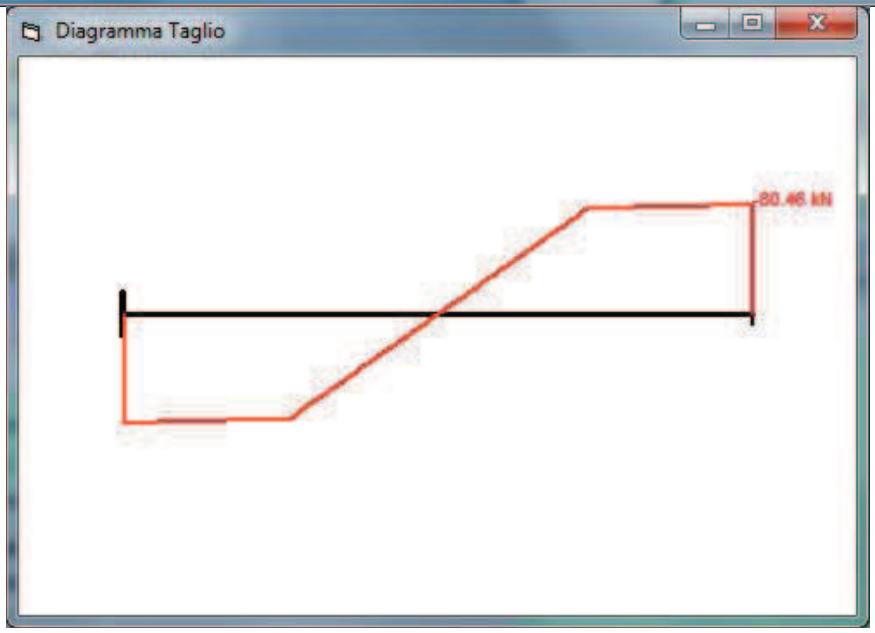
MOMENTO MASSIMO SULLA LASTRA MAGGIORMENTE SOLLECITATA = 227.952 daNm
A cui corrisponde un carico generante Q = 4.470 daN/ml.

MASSIMO MOMENTO SU UNA STRISCIA UNITARIA DI SOLLETTA = -4086/3.6 = -1.135 daNm

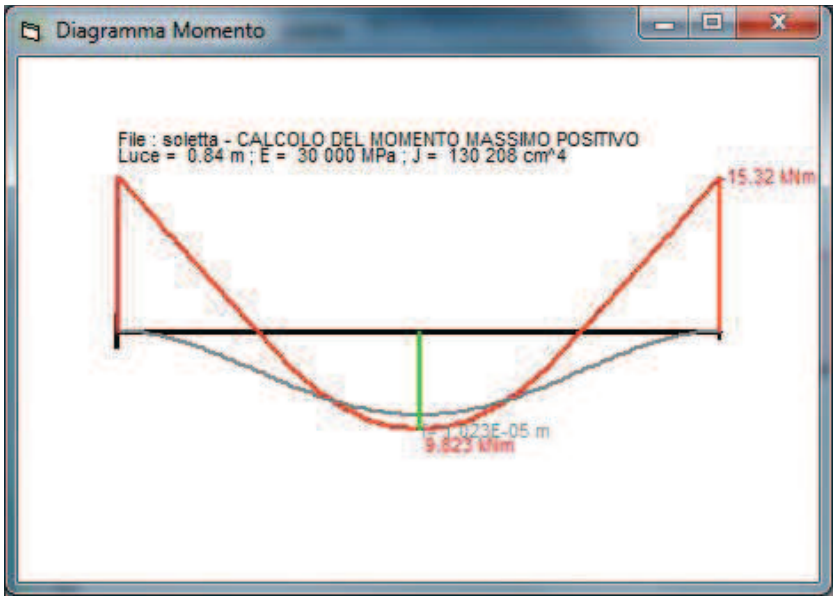
CALCOLO DEL MOMENTO MASSIMO POSITIVO SULLA STRISCIA UNITARIA DI SOLETTA E DEL TAGLIO

La determinazione delle sollecitazioni della soletta vengono effettuate considerando il transito veicolare ed il peso della sovrastruttura dato dall'impermeabilizzazione e dalla pavimentazione. Il valore dello sforzo tagliante di verifica è dato dalla somma del taglio determinato dal transito veicolare e dal peso della pavimentazione. La ruota è collocata al centro in quanto, ai sensi della normativa vigente un carico concentrato posto ad una distanza dall'inizio della trave pari all'altezza della trave stessa è ininfluente agli effetti delle verifiche al taglio. Pertanto considerando la larghezza massima di un alveolo con polistirolo pari a 66 cm. e la larghezza dell'impronta stabilita da normativa si verifica che le massime sollecitazioni flettenti e taglianti si ottengono posizionando la ruota al centro dell'alveolo stesso.





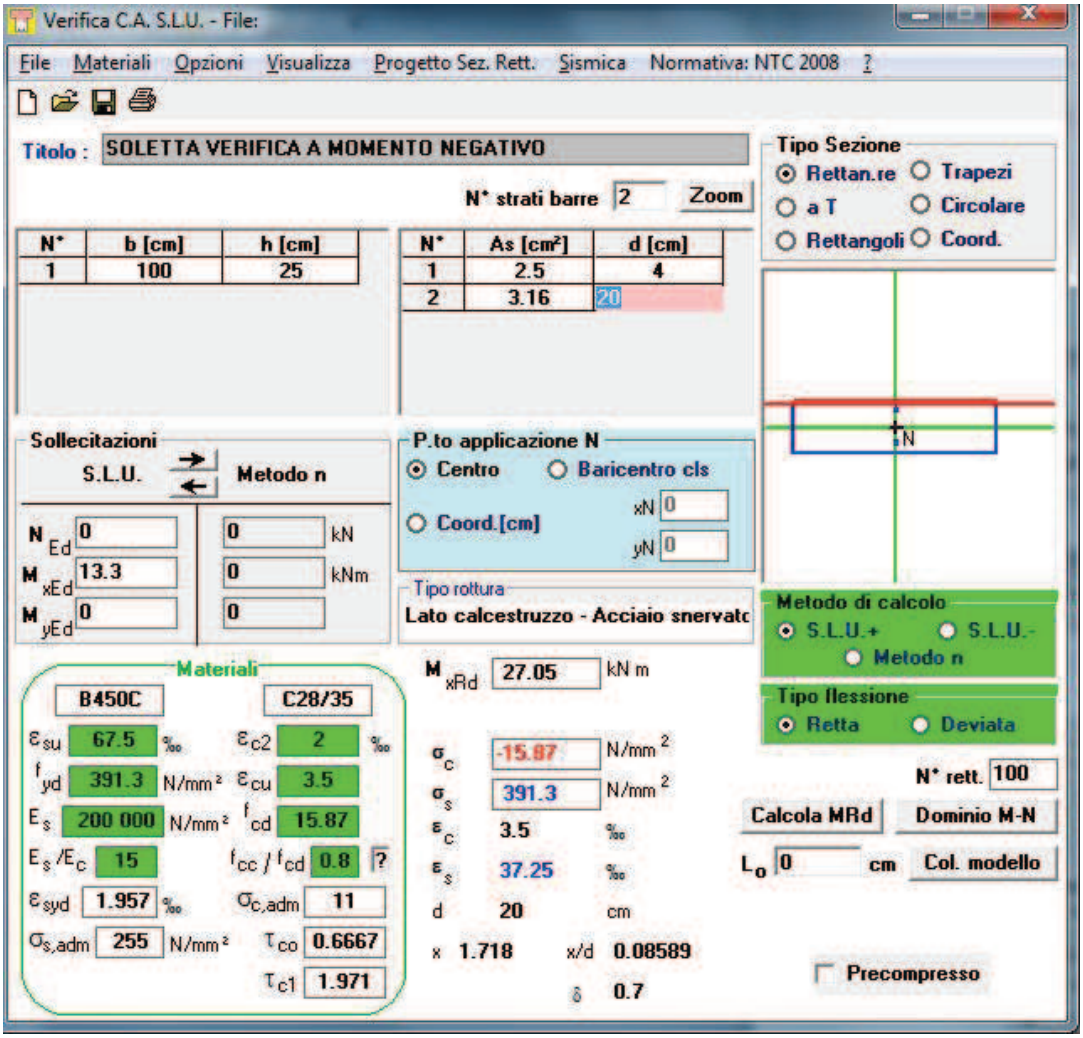
Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad



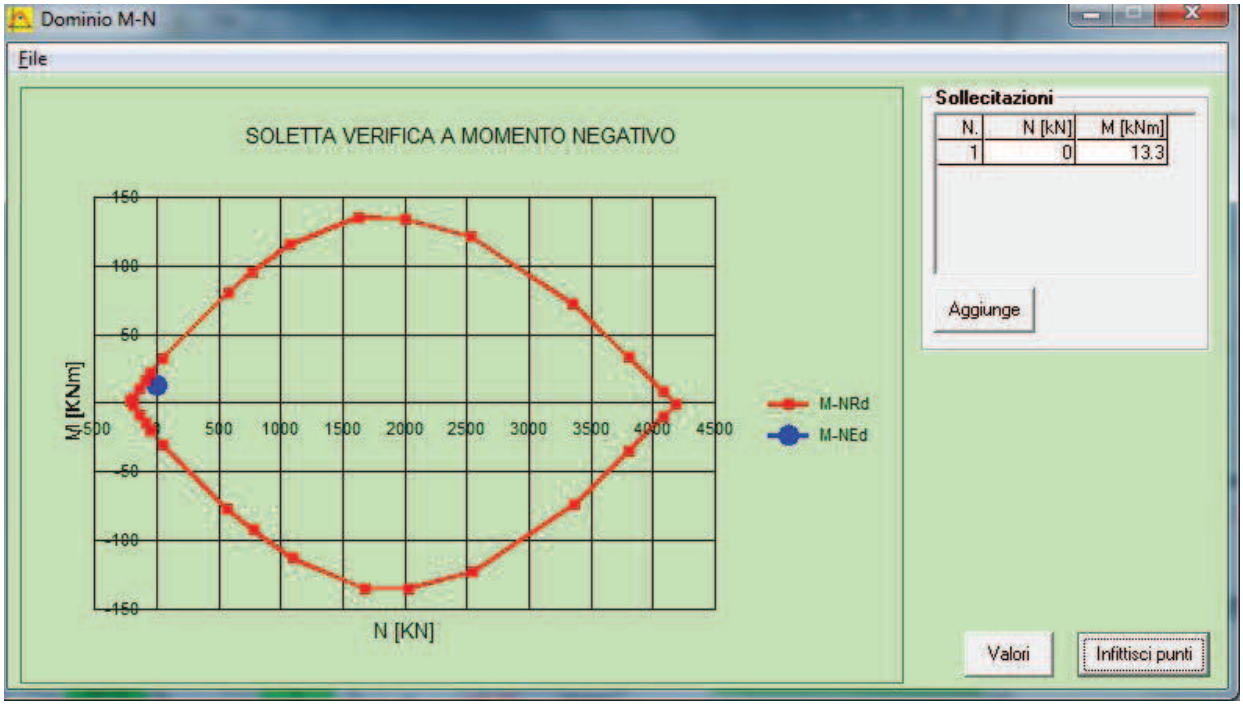
VERIFICA SOLETTA A MOMENTO POSITIVO

Momento di verifica Med = 9.823 * 1.35 = 13.3 kNm

Sono previsti superiormente rete diametro 8 mm maglia 20x20 cm. ed inferiormente ferri trasversali diametro 10 mm. posti ogni 25 cm.



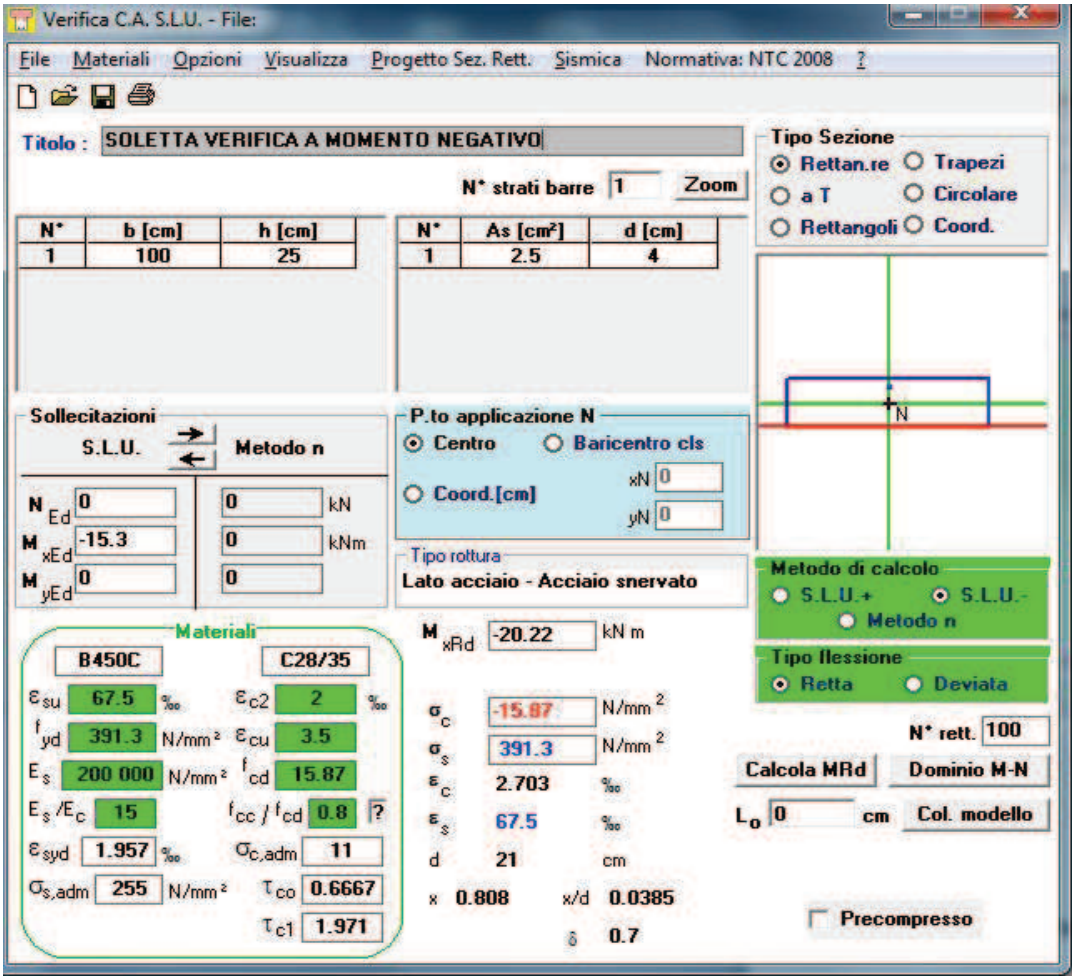
Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad



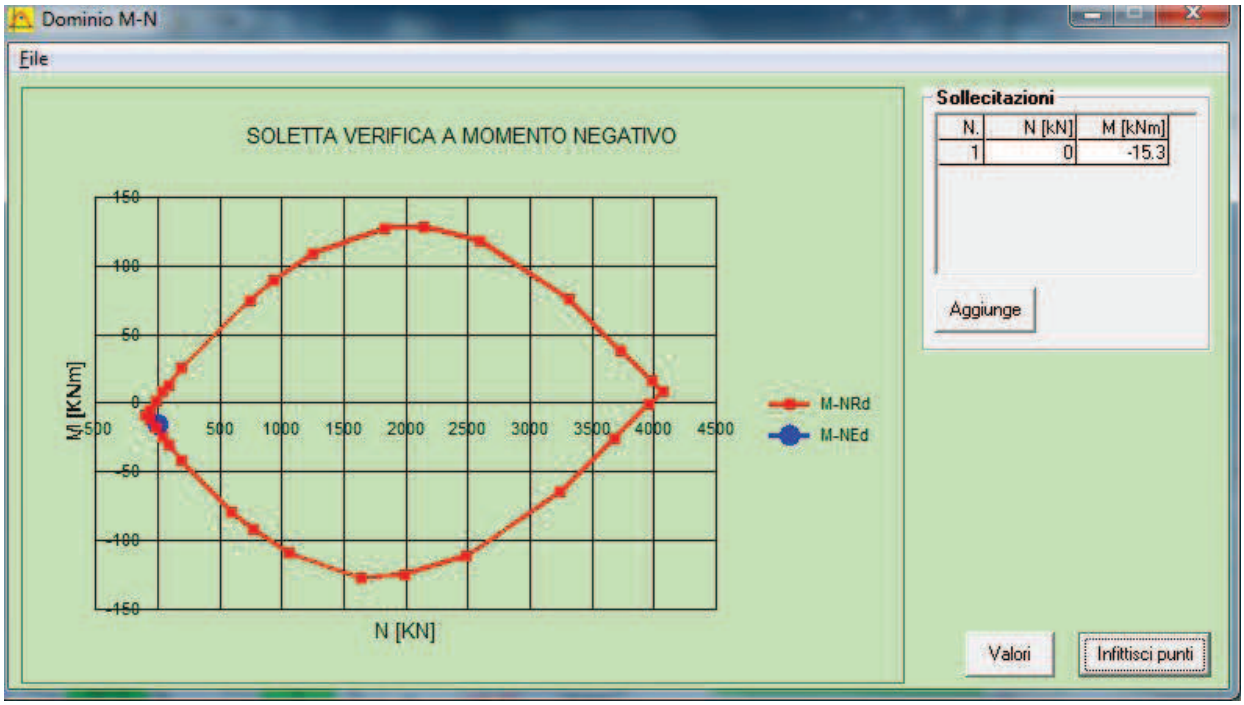
VERIFICA SOLETTA A MOMENTO NEGATIVO

Momento di verifica Med = -11.35 * 1.35 = -15.3 kNm

Superiormente è prescritta una rete diametro 8 mm maglia 20x20 cm.



Unità di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad



VERIFICA AL TAGLIO DELLA SOLETTA

Ved = 80.46*1.35 = 108.6 kN

La soletta presenta un'armatura inferiore pari ad un ferro del diametro 10 mm. ogni 25 cm. per cui il contenimento del primo puntone è garantito in quanto:

Aa = 10860*0.25/4500*1.15 = 0.70 < 0.79 cmq.

► *Dati di progetto* — *verifica al taglio in assenza di armature di cucitura*

Riferimento normativo calcolo: ***§4.1.2.1.3.1 – D.M.14.01.2008***

Tipo di sezione resistente:	rettangolare;
Dimensioni sezione elemento c.a.:	b x H = 1000 mm x 250 mm;
Altezza utile della sezione:	h = 210 mm;
larghezza (minima) della sezione:	b_w = 1000 mm;
tensione caratteristica conglomerato:	f_{ck} = 35 N/mm^2
tensione di progetto conglomerato:	f_{cd} = 19.83 N/mm^2
forza assiale di progetto:	N_{Sd} = 0 N (solo compressione);
forza tagliante di progetto:	V_{Sd} = 108 600 N;
area sezione conglomerato:	$A_C = b_w \cdot H$ = 250 000 mm^2
fattore k:	$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{h}}$ → 1.976 ≤ 2 (rispettato limite imposto);
sforzo di taglio:	$v_{min} = 0{,}035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0.575;
Area armatura longitudinale (tesa):	A_{sl} = 1.4 cm^2 (sole barre tese nella sezione di verifica);
rapporto geometrico arm. longit.:	$\rho_l = A_{sl} / (b_w \cdot h)$ = 0.0007 ≤ 0,02 (rispettato);
tensione media di compressione:	$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c$ = 0.000 N/mm^2 ≤ 0,2·f_{cd} (verificato);
(eq. 6.3.N – E.C.2)	$0{,}035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot b_w \cdot h$ = 120 773 N = 120.77 kN;

(eq. 6.2.b – E.C.2) $(v_{min} + 0{,}15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot h =$ 120 773 N = 120.77 kN;

Valore di progetto resistenza al taglio: $V_{Rd,C} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot h =$ 66 043 N =

(eq. 6.2.a - E.C.2) = 66.04 kN (con $C_{Rd,c} = 0{,}18/\gamma_C$; $k_1 = 0{,}15$);

(E.C.2 – §6.2.2 – eq. 6.2.a e 6.2.b) $V_{Rd,C} \geq (v_{min} + 0{,}15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot h$

(non verificato: si adotta il valore imposto dalla norma).

(E.C.2 – §6.2.2 – eq. 6.5.a e 6.6.N) $V_{Ed\,lim} = 0{,}5 b_w h \cdot 0{,}6 \cdot [1 - f_{ck}/250] \cdot f_{cd} =$ 1 074 570 N =

= 1074.57 kN.

Esiti verifiche

Resistenza senza armature al taglio: V_{Sd} = 108.60 kN $\leq V_{Rd,C}$ = 120.77 kN (soddisfacente)

V_{Sd} = 108.60 kN $\leq V_{Ed\,lim}$ = 1074.57 kN (soddisfacente).

La sezione è verificata senza armatura al taglio

VERIFICA DELLA LASTRA PRECOMPRESSA MAGGIORMENTE SOLLECITATA

La lastre/travi precompresse vengono eseguite in pista da pretensione e pertanto presentano tutte le stesse caratteristiche geometriche e di armatura, sia lenta che da precompressione. Viene pertanto verificata di seguito la lastra maggiormente sollecitata. Nel calcolo sono considerate le azioni determinate dai fenomeni lenti per ritiro e viscosità, sia della trave precompressa che della soletta strutturale.

```
La trave in oggetto e' stata precompressa con il sistema a trefoli
aderenti. Il calcolo e' eseguito secondo L'Eurocodice 2 come corretto dal
D.M. 14/1/2008 - NTC2008
NB nel calcolo il segno  -  indica trazione. I Newton  sono  ricavati con
il rapporto 10 anziche' 9.81 anche nei valori riferiti agli Acciai.

1) SCHEMA STATICO :
Trave su due appoggi  :   Luce di calcolo   Lc  =   20.20  ml
.                         Sbalzo Sinistro   Ss  =    0.10  ml
.                         Sbalzo Destro     Sd  =    0.10  ml


Il calcolo viene distinto in due fasi  :

1a  Fase  :  Reagisce la sola Trave  precompressa
2a  Fase  :  Reagisce la Trave  precompressa + il getto collaborante

2)   ANALISI DEI CARICHI

. 1a    FASE:
Carichi distribuiti    Peso proprio Trave            13.94 kN/ml
.                      Carico  permanente            18.60 kN/ml

 2a FASE
.             Carichi accidentali + permanenti       54.00 kN/ml

Coeff. Stato limite ultimo Pesi propri e permanenti 1.35
Coeff. Stato limite ultimo carichi di II fase       1.35

3)   MATERIALI

.  Calcestruzzo
```

```
Resistenza caratt. cubica CLS Trave  allo sbanco  Rckj =      40  N/mm2
Resistenza caratt. cubica CLS Trave  a 28 gg      Rck  =      55  N/mm2
.      Coefficente di sicurezza  gamma c               =     1.5
Resistenza caratt. cilindrica       fck  =  Rck x 0.83 =   45.65  N/mm2
Resistenza di calcolo cilindrica    fcd  =  fck / 1.5  =   30.43  N/mm2
Resistenza media Traz.assiale fctm = 0.27 x fck^(2 / 3)=    3.45  N/mm2
Resistenza media Traz.Flessionale fcfm = fctm x 1.2    =    4.14  N/mm2
Resistenza a Trazione max  fctk0.95  =   fctm x 1.3    =    4.48  N/mm2
.        Ecm  Trave   =                                =   36.00 kN/mm2
.  Calcestruzzo  Getto in opera
Resistenza caratt. cubica CLS Getto  a 28 gg      Rck  =      35  N/mm2
Resistenza caratt. cilindrica       fck  =  Rck x 0.83 =   29.05  N/mm2
Resistenza di calcolo cilindrica    fcd  =  fck / 1.5  =   19.37  N/mm2
.        Ecm  Getto   =                                =   32.00 kN/mm2
.  Armatura di precompressione
.      Trefoli stabilizzati a basso rilassamento  fpk  = 1900.00  N/mm2
.        Ecs Trefoli stabilizzati                      =     190 kN/mm2
.      Coefficente di sicurezza  gamma c               =    1.15
.                                                  fp1k =  170.00  N/mm2
.                           fsd  = fpk / 1.15          = 1652.17  N/mm2
.      Tesatura Iniziale Trefoli                   @api = 1440.00  N/mm2
.  Armatura lenta
.      Acciaio Fe-b-44 K                           fyk  =  440.00  N/mm2
.                           fyd  = fyk / 1.15          =  382.61  N/mm2
.      Reti elettrosaldate                         fyk  =  400.00  N/mm2
.                           fyd  = fyk / 1.15          =  347.83  N/mm2
```

4) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

```
.   Sezione geometrica solo Trave
.   Altezza Trave                 Hc   =      75.00 cm
.   Area sezione                  Ac   =    5576.00 cmq
.   Perimetro                      U   =     580.00 cm
.   Dimensione nominale 2 x Ac / U     =      19.23 cm
.   Distanza Baricentro da
.   estradosso Trave              Y'c  =      47.58 cm
.   Momento inerzia               Jc   =    3730587 cm4
.   Modulo di resistenza sup.     W'c  =      78412 cm3
.   Modulo di resistenza inf.     Wc   =     136038 cm3

.   Sezione ideale CLS e trefoli omogeneizzati
.   Coefficente di omog. Ecs/Ecm       =       5.28
.   Altezza Trave                 Hi   =      75.00 cm
.   Area omogeneizzata            Ai   =    5988.95 cmq
.   Distanza Baricentro da
.   estradosso Trave              Y'i  =      48.66 cm
.   Momento inerzia Trave         Ji   =    3946407 cm4
.   Modulo di resistenza sup.     Wsi  =      81098 cm3
.   Modulo di resistenza inf.     Wii  =     149837 cm3

.   Sezione con calcestruzzo trefoli e getto
.   E  Getto   /   E  Trave            =      0.889
.   Altezza Trave                  H1  =      75.00 cm
.   Altezza Getto                  Hg  =      25.00 cm
.   Area ideale + getto            A2  =   11544.51 cmq
.   Distanza Baricentro da
.   estradosso Trave              Y'2  =      19.23 cm
.   Momento Inerzia Trave +getto   J2  =   15016917 cm4
```

```
.   Modulo di resistenza
.   estradosso  getto              Wg  =     381967 cm3
.   Modulo di resistenza
.   estradosso Trave               Ws2 =     780951 cm3
.   Modulo di resistenza
.   intradosso Trave               Wi2 =     269260 cm3
```

5) ARMATURA DI PRECOMPRESSIONE

```
Trefoli  da 0.6 ' di area =  1.39 cmq
Fila No  1 Numero trefoli = 24  a cm  5  da bordo inf. Trave
Fila No  2 Numero trefoli = 8  a cm  10  da bordo inf. Trave
Fila No  3 Numero trefoli = 8  a cm  15  da bordo inf. Trave

Testata sinistra neutralizzazioni :
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 1 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 2 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 3 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 4 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 2  per ml 5 a cm 10 da bordo inf. Trave
Testata destra   neutralizzazioni :
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 1 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 2 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 3 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 4  per ml 4 a cm 5 da bordo inf. Trave
Numero trefoli neutralizzati 2  per ml 5 a cm 10 da bordo inf. Trave
```

6) ANALISI DELLE CADUTE DI TENSIONE

```
.  Le cadute sono calcolate nella sezione di max sollecitazione a ml  10.20
.  dall'estremo sinistro Trave
.   Sollecitazioni iniziali di precompressione  :
.   Area totale trefoli                    Ap     =      55.60   cmq
.   Distanza Baric. trefoli da lembo Inf. Trave    =       8.00   cm
.   Tesatura   iniziale                            =    1440.00   N/mm2
.   Perdita al martinetto 1.5 %  Tesatura          =      21.60   N/mm2
.   Percentuale perdite finali avvenute per maturazione
.   a vapore assimilabili a deformazione elastica  =      69.50   N/mm2
.   Precompressione iniziale nei trefoli        @o =    1348.90   N/mm2
.   Sforzo di precompressione iniziale          No =    7499.89   kN
.   Momento di precompressione iniziale         Mo =  137533.53   kN.cm

.   Cadute di tensione finali nei Trefoli
.   Le cadute sono calcolate con la formula:
.    es(tto) x Es +  spr + a x F(tto) x (Scg + Scpo)
---------------------------------------------------------- = Dspcsr
1 + a x Ap/Ai x (1 + Ai/Ji x Zcp^2) x (1 + 0.8 x F(tto)))

es(tto) = deformazione per ritiro in %        =     0.33
Es      = Modulo elasticita' acciaio              190.00  kN/mm2
Spr     = variaz. di tensione per rilassamento=    14.19  N/mm2
Dove Spr e' ottenuto con Sp/fpk= @o x 0.85/fpk=     0.60
a       =  Es/Ecm                             =     5.28
F(tto)  = Coeff. di Viscosita'                =     1.90
Scg = Tensione nel Bar. Trefoli car. perm.    =    -7.71  N/mm2
Scpo= Tensione nel Bar. Trefoli solo prec.    =    18.91  N/mm2
Ap - Ai - Ji vedere nelle caratteristiche geometriche e sopra
Zcp = Distanza tra Bar. Trefoli e bar. Trave  =    18.34  cm
Totale cadute di tensione nell' acciaio       =   208.90  N/mm2
```

Sigma di precompressione finale nei trefoli = 1140.00 N/mm2

7) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

. Distanza di massima sollecitazione dall'estremo sinistro della Trave :
. X = 10.10 ml

. Sforzo di precompressione finale	Nf	=	6338.40	kN
. Momento di precompressione finale	Mf	=	1162.34	kN.m

. Combinazione di carichi quasi permanente

Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	Mpp	=	1659.70	kN.m
20 % del Momento Sovraccarichi accidentali	Ma20	=	550.85	kN.m
Tensione sup. ammessa< 0.40 x fck Getto in opera		=	11.62	N/mm2
Tensione superiore ammessa < 0.40 x fck Trave		=	18.26	N/mm2
Tensione inferiore ammessa >		=	0.00	N/mm2
Tensione superiore nel getto in opera		=	1.44	N/mm2
Tensione superiore nel CLS Trave		=	17.42	N/mm2
Tensione inferiore nel CLS Trave		=	5.22	N/mm2

. Combinazione di carichi rara

Momento del Peso Proprio e Sovracc. Permanenti	Mpp	=	1659.70	kN.m
Momento Sovraccarichi accidentali	Ma	=	2754.27	kN.m
Tensione sup. ammessa <0.50 x fck Getto in opera		=	14.52	N/mm2
Tensione superiore ammessa < 0.50 x fck Trave		=	22.83	N/mm2
Tensione inferiore per considerare sez.reagente>fcfm		=	-4.14	N/mm2
Tensione superiore nel getto in opera		=	7.21	N/mm2
Tensione superiore nel CLS Trave		=	20.24	N/mm2
Tensione inferiore nel CLS Trave		=	-2.96	N/mm2

. Area di Acciaio inferiore necessaria 19.73 cmq

8) VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Il momento ultimo e' calcolato con il diagramma dell'acciaio formato da una bilatera con il punto di snervamento = 0.9 x fpk / 1.15 e l'estremo in fpk / 1.15.
Il diagramma del CLS una bilatera con ascissa max Alfa x fcd dove:
fcd = fck / 1.5 ed Alfa il fattore di riduzione addizionale = 0.85

. Momento Ultimo della Trave	Mu	=	5958.86	kN.m
. Momento di Rottura	Mr	=	7476.47	kN.m

. deve essere Mr >= Mu

. Deformazione del Calcestruzzo Getto	o/oo	Dc=	3.500
. Deformazione acciaio dopo la decompressione	o/oo	Da=	13.650
. Altezza zona compressa da lembo sup.Getto	cm	Yr=	22.497

. Con 6.25 cmq di acciaio lento al bordo superiore Trave
. Distante cm 5 dal bordo superiore
. Con 20.74 cmq di acciaio lento al bordo inferiore Trave
. Distante cm 4 dal bordo inferiore

9) VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

. Resistenza a trazione CLS fctm x 1.3= 4.483 N/mm2

```
.   Momento Max Esercizio                          4413.97  kN.m
.   Momento di Fessurazione                        4822.83  kN.m

.   Sicurezza a Fessurazione                         1.093
```

10) VERIFICHE A TAGLIO NELLA SEZIONE INIZIALE CON CONDIZIONE DI CARICO PER MOMENTO MASSIMO

```
. Sezione iniziale d'appoggio
. La sezione si considera non precompressa

TAGLIO all'appoggio                 Vsdo    =   874.05  kN
TAGLIO ultimo all'appoggio          Vsdu    =  1179.97  kN
Resistenza a Taglio di calcolo      Taurd   =     2.41  N/mm2
Acciaio inferiore    =  As1  =   Vsdo/260   =    33.62  cmq
.   Larghezza resistente a Taglio Bw        =    33.00  cm
.   Altezza Utile = H trave - 4cm = d       =    71.00  cm
Max compressione CLS  fcd x (0.7-fck/200)   =    14.36  N/mm2
Vrd2 = Bw x 0.9 x d x Maxcompressione CLS/ 2=  1513.72  kN >= Vsdu
Area staffe/ml introdotta reagente Asw      =    33.55  cmq/ml

.  Vcd =  (Taurd x (1.2 + 40r1) x d x Bw    =   200.67  kN
.  dove r1   = As1 / (Bw x d)
.  Vwd =  Asw x fywd x d / 100              =   979.30  kN >= Vsdu/2
.  Taglio Trazione    Vrd3 =  Vcd + Vwd     =  1179.97  kN >= Vsdu

Sforzo di compressione in testata           =  4218.08  kN
Area acciaio di  frettaggio                 =    37.23  cmq
```

11) VERIFICHE A FLESSIONE E TAGLIO NELLE SEZIONI INIZIALI PRECOMPRESSE

```
. Sezione a metri  1.00  da punto d'appoggio

.  Trefoli neutralizzati              =          18
.  MOMENTO dovuto al solo PP     Mpp   =      133.82 kN.m
.  SIGMA allo sbanco nei trefoli      =     1379.36  N/mm2
.  Numero totale trefoli              =          22 Trefoli  da 0.6 '

.  Allo sbanco e con il solo peso della Trave
.  Calcolo a rottura per sollecitazione minima

Distanza da bordo inf. ultima dello Sforzo N   Dsu    =        3.06  cm
Distanza Sforzo N + Mpp/N   =  Ds                     =       13.17  cm  >
Dsu


.  Cadute di tensione Finali nei trefoli
.  Sigma di precompressione finale nei trefoli              1140.00  N/mm2
.  Sforzo di precompressione finale             Nsd  =     3486.12  kN


1a Fase :
.  A tempo infinito e con i soli carichi permanenti :
.    M per peso proprio e carichi permanenti    Mpp          312.38  kN.m
.    Momento di decompressione                   Mde         1171.98  kN.m >
0

.   Momento Ultimo della Trave                                1246.18 kN.m
```

```
.   Momento di Rottura                                    4598.62 kN.m
.   Mr >= Mu
.   Con  6.25  cmq di acciaio lento al bordo superiore Trave
.   Distante cm  5  dal bordo superiore
.   Con  20.74  cmq di acciaio lento al bordo inferiore Trave
.   Distante cm  4  dal bordo inferiore

.                  *    VERIFICA A TAGLIO   *

.  TAGLIO Nella Sezione    Vsdo              =    787.51  kN
.  Larghezza minima sezione Trave      bw    =     33.00  cm
.  TAGLIO ULTIMO  Vsdu =                     =   1063.14  kN
Acciaio inferiore    =  As1  =               =     15.29  cmq
Max compressione CLS  fcd x (0.7-fck/200)    =     14.36  N/mm2
Vrd2 = Bw x 0.9 x d x Maxcompressione CLS/ 2 =   2046.72  kN >= Vsdu
.  Taglio Trazione  Vrd3 =  Vcd + Vwd
Area staffe/ml introdotta reagente Asw       =      4.95  cmq/ml

Vcd=(Taurd x (1.2 + 40r1+0.15xNsd/Ai)x d xBw =   1577.10  kN
.  dove r1   = As1 / (bw x d)
.  Vwd =  Asw x fywd x d / 100               =    979.30  kN >= Vsdu/2
.  Taglio Trazione    Vrd3 =  Vcd + Vwd      =   2556.40  kN >= Vsdu


12)  DEFORMABILITA' DELLA TRAVE   H =  75  cm

Freccie provocate dalla storia di carico della Trave  :
.                        +  Freccia verso il basso
.                        -  Freccia verso l'alto

.    Luce di calcolo Freccie                    =     20.20  ml

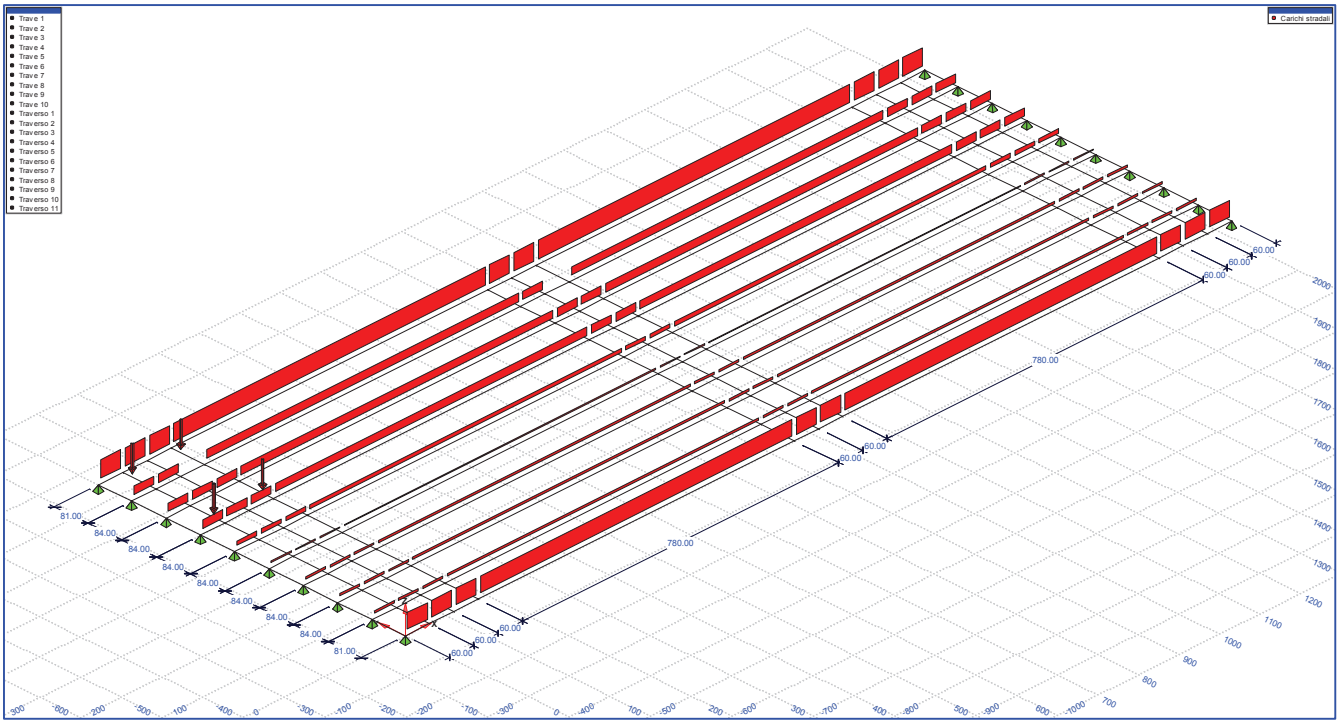
.    Calcestruzzo inizio precompressione    Rckj=        40   N/mm2
.    E  Teorica  =                              =     25000   N/mm2
.    Freccia per precompressione iniziale       =     -7.27  cm
.    Freccia per peso proprio trave             =      3.06  cm

.    Calcestruzzo allo stadio finale        Rck =        55   N/mm2
.    E  Teorica  =                              =     36000   N/mm2
.    Freccia per precompressione finale         =     -4.17  cm
.    Freccia per carichi di prima fase          =      4.97  cm
.    Freccia per carichi di seconda fase        =      2.17  cm
```

Depurando la freccia finale della quota determinata dal peso permanente delle sovrastrutture si ottiene:

η = 2.17*(5400-1000)/5400 = 1.77 < L/1000 = 2200/1000 = 2.2 cm.

CONDIZIONE DI CARICO PER TAGLIO MASSIMO



1 Risultati

1.1.1.1 Sollecitazioni

Trave 1 :

asta	x	Mf	T	Mt
1	0.00	-135592	7789	-29817
	60.00	304725	6889	-29817
2	0.00	290958	6911	-32614
	60.00	678623	6011	-32614
3	0.00	662919	6161	-33998
	60.00	1005596	5261	-33998
4	0.00	847404	7963	-4349
	780.00	2495430	-3737	-4349
5	0.00	2558387	697	2534
	60.00	2573214	-203	2534
6	0.00	2572736	240	-3947
	60.00	2560140	-660	-3947
7	0.00	2488714	3743	4058
	780.00	845315	-7957	4058

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

8	0.00	1011361	-5380	35542
	60.00	661589	-6280	35542
9	0.00	678325	-6141	34370
	60.00	282847	-7041	34370
10	0.00	297767	-7025	31683
	60.00	-150750	-7925	31683

Trave 2 :

asta	x	Mf	T	Mt
11	0.00	119370	5560	-18054
	60.00	449169	5434	-18054
12	0.00	460538	5466	-20278
	60.00	784737	5340	-20278
13	0.00	797906	5295	-21114
	60.00	1111849	5169	-21114
14	0.00	1255044	3232	-998
	780.00	3137237	1594	-998
15	0.00	3079552	120	1710
	60.00	3082988	-6	1710
16	0.00	3082437	-13	-4242
	60.00	3077903	-139	-4242
17	0.00	3125527	-1600	546
	780.00	1238863	-3238	546
18	0.00	1104436	-5237	23585
	60.00	786440	-5363	23585
19	0.00	774333	-5414	23104
	60.00	445729	-5540	23104
20	0.00	435585	-5508	21153
	60.00	101337	-5634	21153

Trave 3 :

asta	x	Mf	T	Mt
21	0.00	234360	4329	13014
	60.00	490307	4203	13014
22	0.00	509565	4162	12558
	60.00	755484	4036	12558
23	0.00	774248	3967	12665
	60.00	1008486	3841	12665
24	0.00	1166035	3429	9199
	780.00	3201663	1791	9199
25	0.00	3191811	223	-1941
	60.00	3201407	97	-1941
26	0.00	3200251	-145	-3757

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
	60.00	3187775	-271	-3757
27	0.00	3177045	-1818	-10253
	780.00	1120136	-3456	-10253
28	0.00	983328	-3956	-6981
	60.00	742214	-4082	-6981
29	0.00	726182	-4157	-6049
	60.00	472987	-4283	-6049
30	0.00	456799	-4325	-5843
	60.00	193509	-4451	-5843

Trave 4 :

asta	x	Mf	T	Mt
31	0.00	292661	4126	55367
	60.00	536421	4000	55367
32	0.00	559980	3993	53873
	60.00	795778	3867	53873
33	0.00	818123	3832	51004
	60.00	1044288	3706	51004
34	0.00	1226469	3503	24766
	780.00	3319658	1865	24766
35	0.00	3314345	157	-3613
	60.00	3319956	31	-3613
36	0.00	3318116	-222	-7850
	60.00	3301044	-348	-7850
37	0.00	3273446	-1955	-27196
	780.00	1109421	-3593	-27196
38	0.00	965684	-3755	-38319
	60.00	736579	-3881	-38319
39	0.00	719507	-3911	-39281
	60.00	481046	-4037	-39281
40	0.00	463427	-4052	-39655
	60.00	216536	-4178	-39655

Trave 5 :

asta	X	Mf	T	Mt
41	0.00	309254	5389	105746
	60.00	630703	5326	105746
42	0.00	656351	5170	102339
	60.00	964680	5107	102339
43	0.00	989954	4944	97030
	60.00	1284688	4881	97030
44	0.00	1500101	3048	41319

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	X	Mf	T	Mt
	780.00	3558300	2229	41319
45	0.00	3530793	-59	-7148
	60.00	3525349	-122	-7148
46	0.00	3523370	-379	-12341
	60.00	3498762	-442	-12341
47	0.00	3489979	-2493	-46308
	780.00	1225887	-3312	-46308
48	0.00	1065285	-4452	-72521
	60.00	796250	-4515	-72521
49	0.00	779058	-4589	-74125
	60.00	501841	-4652	-74125
50	0.00	485037	-4676	-74333
	60.00	202559	-4739	-74333

Trave 6 :

asta	X	Mf	T	Mt
51	0.00	241197	7850	147857
	60.00	705405	7623	147857
52	0.00	724578	8257	154634
	60.00	1213203	8030	154634
53	0.00	1229056	7686	143508
	60.00	1683407	7459	143508
54	0.00	1812526	3855	55429
	780.00	3669449	906	55429
55	0.00	3669505	-105	-10128
	60.00	3656372	-332	-10128
56	0.00	3655779	-454	-15427
	60.00	3621719	-681	-15427
57	0.00	3609796	-1564	-63871
	780.00	1239888	-4513	-63871
58	0.00	1128076	-4960	-102913
	60.00	823665	-5187	-102913
59	0.00	811529	-5216	-104170
	60.00	491751	-5443	-104170
60	0.00	479782	-5453	-103692
	60.00	145795	-5680	-103692

Trave 7 :

asta	X	Mf	T	Mt
61	0.00	-122023	20831	214272
	60.00	1114226	20377	214272
62	0.00	1104612	8906	124294

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	X	Mf	T	Mt
	60.00	1625358	8452	124294
63	0.00	1621085	9310	147986
	60.00	2166100	8857	147986
64	0.00	2157237	5052	69879
	780.00	3798358	-844	69879
65	0.00	3846096	38	-7188
	60.00	3834761	-416	-7188
66	0.00	3836070	-389	-16272
	60.00	3799139	-842	-16272
67	0.00	3777653	-330	-77832
	780.00	1220517	-6227	-77832
68	0.00	1180055	-5464	-119163
	60.00	838633	-5917	-119163
69	0.00	833522	-5871	-120865
	60.00	467660	-6325	-120865
70	0.00	462195	-6307	-120547
	60.00	70177	-6760	-120547

Trave 8 :

asta	X	Mf	T	Mt
71	0.00	-1349	17066	110376
	60.00	1009010	16613	110376
72	0.00	1009110	12568	163827
	60.00	1749572	12114	163827
73	0.00	1749079	11777	145426
	60.00	2442099	11324	145426
74	0.00	2446622	5321	85673
	780.00	4297246	-576	85673
75	0.00	4316016	-257	-1973
	60.00	4286971	-711	-1973
76	0.00	4288128	-684	-15376
	60.00	4233506	-1137	-15376
77	0.00	4235015	-791	-87517
	780.00	1317946	-6688	-87517
78	0.00	1291674	-6448	-124898
	60.00	891177	-6902	-124898
79	0.00	889221	-6880	-126500
	60.00	462812	-7334	-126500
80	0.00	461661	-7340	-126345
	60.00	7664	-7793	-126345

Trave 9 :

asta	X	Mf	T	Mt
81	0.00	-33831	17910	186095
	60.00	1027135	17456	186095
82	0.00	1031032	13733	136446
	60.00	1841400	13279	136446
83	0.00	1845874	12764	146142
	60.00	2611708	12764	146142
84	0.00	2634464	5828	87557
	780.00	4880400	-69	87557
85	0.00	4850470	-538	-1684
	60.00	4804581	-992	-1684
86	0.00	4805413	-934	-12530
	60.00	4749373	-934	-12530
87	0.00	4792711	-1467	-93242
	780.00	1348729	-7364	-93242
88	0.00	1332230	-7292	-129299
	60.00	881078	-7746	-129299
89	0.00	879421	-7630	-128264
	60.00	408014	-8084	-128264
90	0.00	408781	-7901	-123891
	60.00	-78915	-8355	-123891

Trave 10 :

asta	X	Mf	T	Mt
91	0.00	-904047	31598	81345
	60.00	962127	30608	81345
92	0.00	882503	19362	193217
	60.00	2014502	18372	193217
93	0.00	1935094	18872	158134
	60.00	3037720	17882	158134
94	0.00	2350037	9914	91256
	780.00	5063383	-2956	91256
95	0.00	5064148	-72	-1059
	60.00	5030111	-1062	-1059
96	0.00	5033410	-738	-10501
	60.00	4959427	-1728	-10501
97	0.00	5018902	1095	-94666
	780.00	853459	-11775	-94666
98	0.00	1458030	-11179	-128169
	60.00	757598	-12169	-128169
99	0.00	824125	-12232	-126588
	60.00	60482	-13222	-126588
100	0.00	124135	-13372	-120989
	60.00	-707914	-14362	-120989

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

Traverso 1 :

asta	X	Mf	T	Mt
101	0.00	-29817	577	135592
	81.00	16896	577	135592
102	0.00	-1158	-4	16222
	84.00	-1516	-4	16222
103	0.00	11498	-361	-218138
	84.00	-18807	-361	-218138
104	0.00	36560	-995	-510799
	84.00	-47005	-995	-510799
105	0.00	58741	-1414	-820053
	84.00	-60032	-1414	-820053
106	0.00	87825	-2407	-1061250
	84.00	-114327	-2407	-1061250
107	0.00	99945	-1893	-939227
	84.00	-59062	-1893	-939227
108	0.00	51315	-1616	-937878
	84.00	-84451	-1616	-937878
109	0.00	101644	-2259	-904047
	81.00	-81345	-2259	-904047

Traverso 2 :

asta	x	Mf	T	Mt
110	0.00	-2797	-22	13766
	81.00	-4617	-22	13766
111	0.00	-6841	-55	2397
	84.00	-11473	-55	2397
112	0.00	-11929	-14	-16862
	84.00	-13106	-14	-16862
113	0.00	-14599	-7	-40420
	84.00	-15213	-7	-40420
114	0.00	-18620	148	-66068
	84.00	-6160	148	-66068
115	0.00	617	-485	-85241
	84.00	-40157	-485	-85241
116	0.00	-130135	10986	-75628
	84.00	-77307	-4014	-75628
117	0.00	-23857	31	-75727
	84.00	-21277	31	-75727
118	0.00	-70925	3754	-79624
	81.00	-111872	-11246	-79624

Traverso 3 :

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
119	0.00	-1384	-150	15704
	81.00	-13551	-150	15704
120	0.00	-14387	-105	2535
	84.00	-23230	-105	2535
121	0.00	-23124	-37	-16229
	84.00	-26198	-37	-16229
122	0.00	-29066	-2	-38574
	84.00	-29237	-2	-38574
123	0.00	-34546	162	-63848
	84.00	-20977	162	-63848
124	0.00	-32103	506	-79701
	84.00	10399	506	-79701
125	0.00	34090	-352	-75428
	84.00	4513	-352	-75428
126	0.00	-13888	-15	-74934
	84.00	-15149	-15	-74934
127	0.00	-5453	500	-79407
	81.00	35083	500	-79407

Traverso 4 :

asta	x	Mf	T	Mt
128	0.00	29649	-2702	158193
	81.00	-189177	-2702	158193
129	0.00	-169062	-764	14997
	84.00	-233259	-764	14997
130	0.00	-236725	-352	-142552
	84.00	-266298	-352	-142552
131	0.00	-292536	-148	-324733
	84.00	-304988	-148	-324733
132	0.00	-360699	1684	-540146
	84.00	-219218	1684	-540146
133	0.00	-307297	5289	-669265
	84.00	136941	5289	-669265
134	0.00	58834	9093	-660403
	84.00	-47361	-5907	-660403
135	0.00	-107113	95	-664926
	84.00	-99093	95	-664926
136	0.00	-157678	7032	-687683
	81.00	66878	-7968	-687683

Traverso 5 :

asta	x	Mf	T	Mt

137	0.00	6883	-4434	-62958
	81.00	-352291	-4434	-62958
138	0.00	-349583	-2960	-5273
	84.00	-598261	-2960	-5273
139	0.00	-609402	-1393	4579
	84.00	-726381	-1393	4579
140	0.00	-754760	315	9892
	84.00	-728263	315	9892
141	0.00	-776730	2604	37399
	84.00	-558002	2604	37399
142	0.00	-623558	3616	37343
	84.00	-319826	3616	37343
143	0.00	-396893	2734	-10396
	84.00	-167272	2734	-10396
144	0.00	-254919	2415	-29165
	84.00	-52054	2415	-29165
145	0.00	-141295	2884	765
	81.00	92315	2884	765

Traverso 6 :

asta	x	Mf	T	Mt
146	0.00	-6481	-443	478
	81.00	-42361	-443	478
147	0.00	-48313	-436	1029
	84.00	-84947	-436	1029
148	0.00	-86763	-194	2185
	84.00	-103081	-194	2185
149	0.00	-107318	58	4025
	84.00	-102465	58	4025
150	0.00	-107657	314	6004
	84.00	-81267	314	6004
151	0.00	-86566	436	6597
	84.00	-49931	436	6597
152	0.00	-59015	409	5288
	84.00	-24646	409	5288
153	0.00	-38049	382	4131
	84.00	-5974	382	4131
154	0.00	-16820	324	3299
	81.00	9442	324	3299

Traverso 7 :

asta	x	Mf	T	Mt
155	0.00	8005	-4403	71426

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
	81.00	-348639	-4403	71426
156	0.00	-343851	-2942	23802
	84.00	-590960	-2942	23802
157	0.00	-597456	-1395	34532
	84.00	-714606	-1395	34532
158	0.00	-733952	213	62131
	84.00	-716041	213	62131
159	0.00	-750008	2265	70914
	84.00	-559766	2265	70914
160	0.00	-608210	3148	82837
	84.00	-343790	3148	82837
161	0.00	-405349	2636	104322
	84.00	-183966	2636	104322
162	0.00	-256107	2290	102813
	84.00	-63765	2290	102813
163	0.00	-144477	2823	59475
	81.00	84166	2823	59475

Traverso 8 :

asta	x	Mf	T	Mt
164	0.00	31484	-2577	-166046
	81.00	-177286	-2577	-166046
165	0.00	-154247	-578	-31619
	84.00	-202820	-578	-31619
166	0.00	-199548	-79	105189
	84.00	-206163	-79	105189
167	0.00	-217286	83	248926
	84.00	-210291	83	248926
168	0.00	-236504	1224	409527
	84.00	-133728	1224	409527
169	0.00	-172769	1671	521339
	84.00	-32397	1671	521339
170	0.00	-73729	908	561801
	84.00	2534	908	561801
171	0.00	-34847	668	588072
	84.00	21248	668	588072
172	0.00	-14809	596	604571
	81.00	33503	596	604571

Traverso 9 :

asta	x	Mf	T	Mt
173	0.00	-1172	-138	-16736

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
	81.00	-12367	-138	-16736
174	0.00	-12848	-87	-4629
	84.00	-20192	-87	-4629
175	0.00	-19260	-12	11403
	84.00	-20276	-12	11403
176	0.00	-21237	18	28475
	84.00	-19739	18	28475
177	0.00	-21342	91	45667
	84.00	-13682	91	45667
178	0.00	-14940	121	57803
	84.00	-4817	121	57803
179	0.00	-6518	74	62914
	84.00	-281	74	62914
180	0.00	-1884	53	64870
	84.00	2528	53	64870
181	0.00	3563	-64	66527
	81.00	-1581	-64	66527

Traverso 10 :

asta	x	Mf	T	Mt
182	0.00	-2687	-16	-14920
	81.00	-3985	-16	-14920
183	0.00	-5936	-48	-4775
	84.00	-9966	-48	-4775
184	0.00	-9760	-6	11413
	84.00	-10241	-6	11413
185	0.00	-10615	9	29031
	84.00	-9877	9	29031
186	0.00	-10086	33	45835
	84.00	-7276	33	45835
187	0.00	-6797	43	57804
	84.00	-3145	43	57804
188	0.00	-2827	26	63268
	84.00	-659	26	63268
189	0.00	-504	32	64419
	84.00	2185	32	64419
190	0.00	6559	-150	63652
	81.00	-5599	-150	63652

Traverso 11 :

asta	x	Mf	T	Mt
191	0.00	-31683	616	-150750

Unita' di misura : [L] = cm [F] = daN [T] = C [A] = rad

asta	x	Mf	T	Mt
	81.00	18232	616	-150750
192	0.00	-2921	49	-49413
	84.00	1232	49	-49413
193	0.00	7076	-247	144097
	84.00	-13695	-247	144097
194	0.00	25960	-685	360633
	84.00	-31604	-685	360633
195	0.00	42729	-1083	563193
	84.00	-48208	-1083	563193
196	0.00	55483	-1342	708987
	84.00	-57279	-1342	708987
197	0.00	63268	-1556	779164
	84.00	-67462	-1556	779164
198	0.00	58883	-1250	786828
	84.00	-46111	-1250	786828
199	0.00	77781	-2454	707914
	81.00	-120989	-2454	707914

- **TAGLIO DA CARICHI STRADALI = 76.990 daN (per lastra larga 250 cm.)**
- **MOMENTO MASSIMO SU CORDOLO DI TESTATA = 1144 daNm**
- **TAGLIO MASSIMO SU CORDOLO DI TESTATA = 2.407 daN**
- **MOMENTO TORCENTE MASSIMO SU CORDOLO DI TESTATA = 10316 daNm**

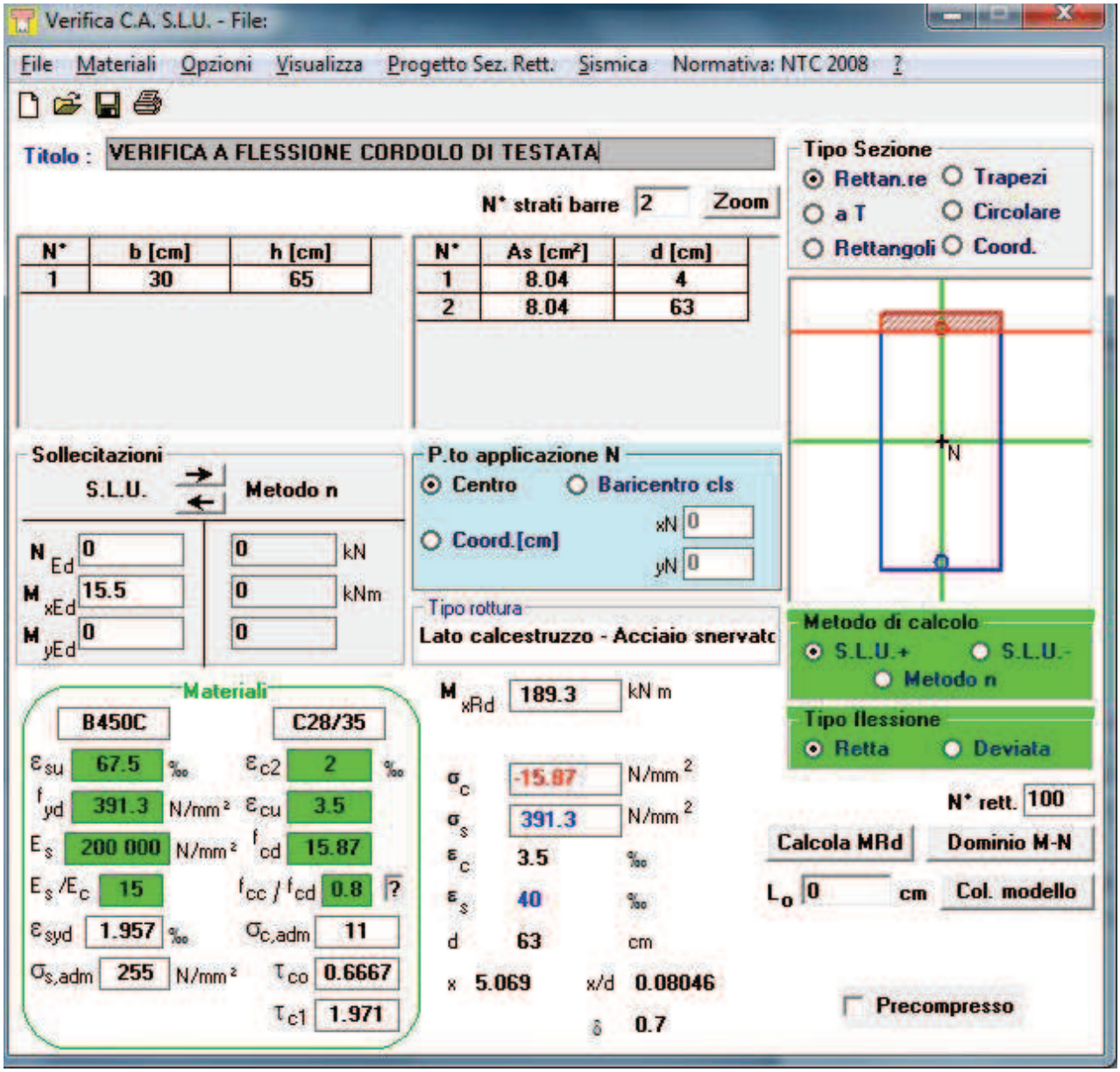
Le sollecitazioni relative al cordolo di testata sono solo quelle relative al transito di autoveicoli in quanto le fasi transitorie precedenti all'indurimento del calcestruzzo del getto aggiuntivo non generano sollecitazioni in quanto completamente casserate.

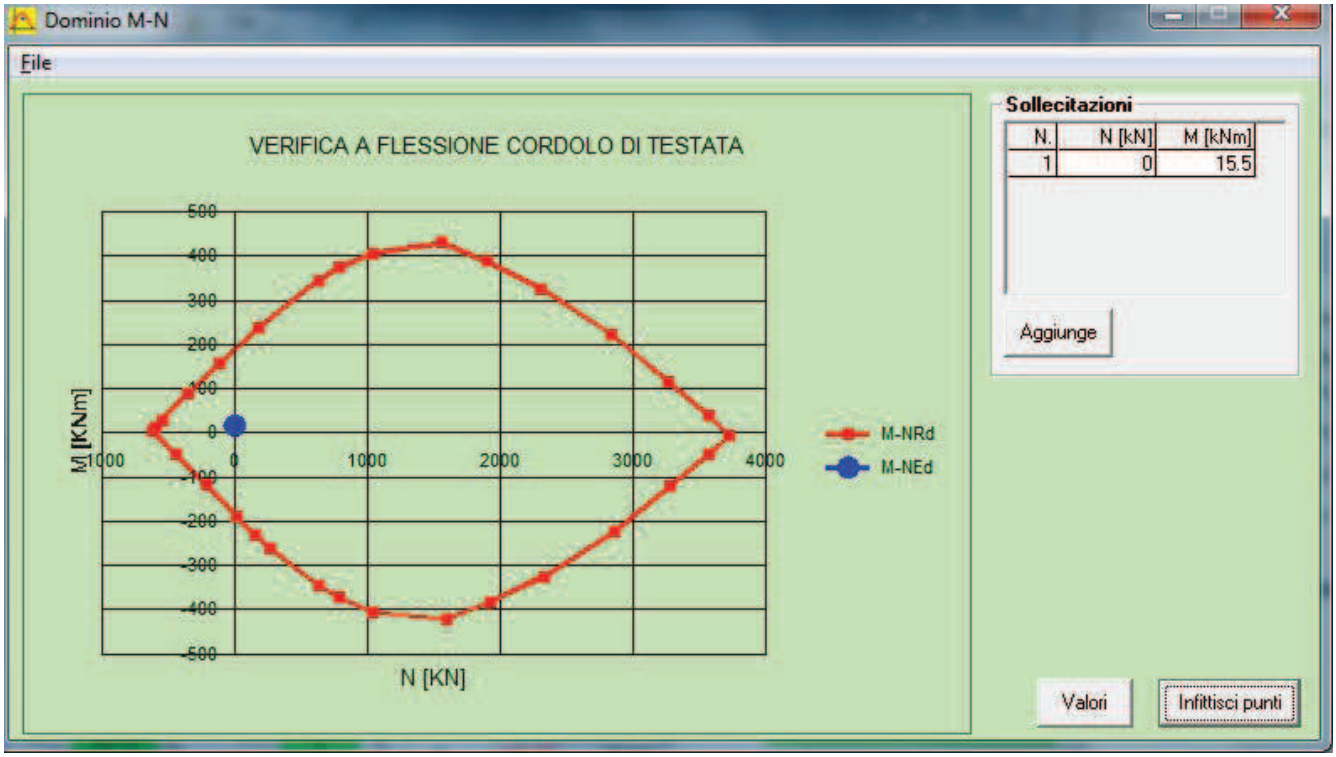
VERIFICA CORDOLO DI TESTATA

Med = 11.44*1.35 = 15.5 kNm
Ved = 24.07*1.35 = 32.5 kN
Ted = 103.16*1.35 = 139.3 kNm

Il cordolo di testate presenta una larghezza di cm. 30 ed una altezza di cm. 65 ed è armato con 4+4 ferri del diametro 16 mm. con staffe diametro 10 ogni 20 cm.

VERIFICA A FLESSIONE





VERIFICA AL TAGLIO

► *Dati di progetto* — *verifica a taglio-torsione in presenza di sole staffe*

Riferimento normativo calcolo: ***§4.1.2.1.3.2 - §4.1.2.1.4- D.M.14.01.2008***
Classe di duttilità scelta: CD B: bassa;

tipo di sezione resistente: rettangolare;
dimensioni sezione elemento c.a.: bxH = 500 mm x 650 mm
altezza utile della sezione: h = 620 mm;
larghezza (minima) della sezione: b_w = 300 mm;
tensione di progetto acciai armature: f_{yd} = 391 N/mm^2
tensione caratteristica conglomerato: f_{ck} = 35 N/mm^2
tensione di progetto conglomerato: f_{cd} = 19.8 N/mm^2

forza assiale di progetto: N_{Ed} = 0.00 kN (si considera solo compressione);
forza tagliante di progetto: V_{Ed} = 32.50 kN;
momento torcente di progetto: T_{Ed} = 139.30 kNm;
fatt. inclinazione puntone compresso: $\cot\theta$ = 1.00 $\in$ [1,0; 2,5] → (accettabile);
$\cot^2\theta$ = 1.00.

Armature di cucitura a taglio-torsione: *sole staffe/spille*

Diametro staffe/spille utilizzato: $\varnothing$ = 12 mm;
numero bracci resistenti per sezione: N_b = 2 bracci resistenti;
passo (longitudinale) staffe/spille: s = 10 cm;
area staffatura complessiva presente: $(A_{sw}/s)_{eff}$ = 22.62 cm^2/m (dovuta al numero totale di bracci);
area staffatura su perimetro sezione: $(A_{sw}/s)_{torsione}$ = 22.62 cm^2/m (su cui contare per sola torsione);
inclinazione staffe/spille: α = 90° (rispetto asse elemento strutturale);
area sezione trasversale sezione: $A_C = b_w \cdot H$ = 325 000 mm^2
tensione media di compressione: $\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c$ = 0.000 N/mm^2 (avendo tenuto conto del contributo delle sole armature longitudinali in compressione);

coefficiente maggiorativo (compr.): α_C = 1.00 → (E.C.2. – #6.2.3);

Resistenze al taglio: *in caso di taglio puro (nell'eventualità di torsione nulla)*

(E.C.2. – #6.2.3 – eq. 6.13) $V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} 0{,}9h \cdot f_{yd} (\cot\theta + \cot\alpha) \cdot \sin\alpha =$ 493.51 kN;

(E.C.2. – #6.2.3 – eq. 6.14) $V_{Rd,\max} = \alpha_{cw} b_w 0{,}9h \cdot \nu_1 f_{cd} (\cot\theta + \cot\alpha)/(1+\cot^2\theta) =$
= 1383.38 kN;

(E.C.2 – §6.2.2 – eq. 6.5.a e 6.6.N) $V_{Ed\,\lim} = 0{,}5 b_w h \cdot 0{,}6 \cdot \left[1 - f_{ck}/250\right] \cdot f_{cd} =$ 1586.27 kN

▫ *Esiti verifiche:* *caso di solo taglio puro (nell'eventualità di assenza torsione)*

Resistenza con armature al taglio:
V_{Ed} = 32.50 kN ≤ $V_{Rd,s}$ = 493.51 kN (soddisfacente)
V_{Ed} = 32.50 kN ≤ $V_{Rd,max}$ = 1383.38 kN (soddisfacente)
V_{Ed} = 32.50 kN ≤ $V_{Ed\,lim}$ = 1586.27 kN (soddisfacente).

► *Dati geometrici di progetto per le armature a torsione:*

Area sezione trasversale trave: $A_{tot} = H \cdot b_w =$ 325 000 mm²;
perimetro sezione trasversale trave: $p_{est} = 2 \cdot (H + b_w) =$ 2 300 mm;
distanza baricentro armature longit.: h″ = H – h = 30 mm;
spessore parete cava equivalente: $t = A_{tot} / p_{est} =$ 141 mm > (ok) 2·h″ = 60 mm (soddisfacente);
area sezione parete cava equiv.: A_k = 182 467 mm²;
perimetro medio sez. cava equiv.: u_k = 1 735 mm;
fattore efficienza calcestruzzo: $\nu = 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) =$ 0.516 (E.C.2 – eq. 6.6N);
Momento torcente resistente: $T_{Rd,\max} = \frac{2\nu\alpha_{cw} f_{cd} A_k t}{\cot\theta + \tan\theta} =$ 263.87 kNm;
Taglio resistente: $V_{Rd,\max} = \alpha_{cw} b_w 0{,}9h \cdot \nu_1 f_{cd} (\cot\theta + \cot\alpha)/(1+\cot^2\theta) =$
= 1383.38 kN;

▫ *Esiti verifiche:* *presenza di interazione taglio-torsione*

Non schiacciamento bielle conv. cls: $\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,\max}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd,\max}} =$ 0.55 <= 1 (soddisfacente);

armatura necessaria per solo taglio: $\left(\frac{f_{1s}}{t_s}\right)_{taglio} = \frac{V_{Ed}}{0{,}9h \cdot f_{yd} \cdot (\cot\theta + \cot\alpha) \cdot \sin\alpha} =$ 1.49 cm²/m;

armatura necessaria per sola torsione: $\left(\frac{2 \cdot F_{1s}}{t_s}\right)_{torsione} = 2 \cdot \left(\frac{T_{Ed}}{2A_k \cdot f_{yd} \cdot \cot\theta}\right) =$ 19.52 cm²/m;

staffatura disposta reagente a torsione: $\left(\frac{A_{sw}}{s}\right)_{torsione} =$ 22.62 cm²/m >= 19.52 cm²/m (soddisfacente);
(in termini di cm² di sezione orizzontale per metro lineare).

Staffatura totale necessaria: $\frac{A_{sw}}{s} = \left(\frac{f_{1s}}{t_s}\right)_{taglio} + \left(\frac{2 \cdot F_{1s}}{t_s}\right)_{torsione} =$ 21.01 cm²/m,
(in termini di cm² di sezione orizzontale per metro lineare).

Staffatura complessiva disposta: $\left(\frac{A_{sw}}{s}\right)_{eff} =$ 22.62 cm²/m >= 21.01 cm²/m (soddisfacente);

Armature longitudinali a torsione: $\left(\sum F_{il}\right)_{\min} = \frac{T_{Ed} \cdot u_k \cdot \cot\theta}{2A_k \cdot f_{yd}} =$ 16.94 cm² (complessivi);

► *Controllo interasse staffatura in presenza di torsione:*

Massimo interasse con torsione: $t_{s,max}$ = 28.75 cm (E.C.2 – EN 1992-1-1:2005);
passo staffe effettivo adottato: $t_{s,eff}$ = 10 cm → passo staffe ok!

VERIFICA AL TAGLIO DELLE LASTRE PREFABBRICATE (CONDIZIONE DI CARICO DI MASSIMA SOLLECITAZIONE TAGLIANTE)

Ved = (76.990+3254*10.1)*1.35 = 148.307 daN
Ted = 1932*1.35 = 2.608 daNm

► *Dati di progetto* — *verifica a taglio-torsione in presenza di sole staffe*

Riferimento normativo calcolo:	***§4.1.2.1.3.2 - §4.1.2.1.4- D.M.14.01.2008***
Classe di duttilità scelta:	CD B: bassa;
tipo di sezione resistente:	rettangolare;
dimensioni sezione elemento c.a.:	bxH = 2500 mm x 900 mm
altezza utile della sezione:	h = 850 mm;
larghezza (minima) della sezione:	b_w = 2500 mm;
tensione di progetto acciai armature:	f_{yd} = 391 N/mm^2
tensione caratteristica conglomerato:	f_{ck} = 35 N/mm^2
tensione di progetto conglomerato:	f_{cd} = 19.8 N/mm^2
forza assiale di progetto:	N_{Ed} = 0.00 kN (si considera solo compressione);
forza tagliante di progetto:	V_{Ed} = 1483.00 kN;
momento torcente di progetto:	T_{Ed} = 26.08 kNm;
fatt. inclinazione puntone compresso:	$\cot\theta$ = 1.00 $\in$ [1,0; 2,5] → (accettabile); $\cot^2\theta$ = 1.00.

Armature di cucitura a taglio-torsione: *sole staffe/spille*

Diametro staffe/spille utilizzato:	$\varnothing$ = 14 mm;
numero bracci resistenti per sezione:	N_b = 4 bracci resistenti;
passo (longitudinale) staffe/spille:	s = 10 cm;
area staffatura complessiva presente:	$(A_{sw}/s)_{eff}$ = 61.56 cm^2/m (dovuta al numero totale di bracci);
area staffatura su perimetro sezione:	$(A_{sw}/s)_{torsione}$ = 30.78 cm^2/m (su cui contare per sola torsione);
inclinazione staffe/spille:	α = 90° (rispetto asse elemento strutturale);
area sezione trasversale sezione:	$A_C = b_w \cdot H$ = 2 250 000 mm^2
tensione media di compressione:	$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c$ = 0.000 N/mm^2 (avendo tenuto conto del contributo delle sole armature longitudinali in compressione);
coefficiente maggiorativo (compr.):	α_C = 1.00 → (E.C.2. – #6.2.3);

Resistenze al taglio: *in caso di taglio puro (nell'eventualità di torsione nulla)*

(E.C.2. – #6.2.3 – eq. 6.13)	$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} 0{,}9h \cdot f_{yd}(\cot\theta + \cot\alpha)\cdot\sin\alpha$ = 1841.81 kN;
(E.C.2. – #6.2.3 – eq. 6.14)	$V_{Rd,\max} = \alpha_{cw} b_w 0{,}9h \cdot \nu_1 f_{cd}(\cot\theta + \cot\alpha)/(1+\cot^2\theta)$ = = 9482.81 kN;
(E.C.2 – §6.2.2 – eq. 6.5.a e 6.6.N)	$V_{Ed\,\lim} = 0{,}5 b_w h \cdot 0{,}6 \cdot \left[1 - f_{ck}/250\right] \cdot f_{cd}$ = 10873.63 kN

▫ *Esiti verifiche:* *caso di solo taglio puro (nell'eventualità di assenza torsione)*

Resistenza con armature al taglio:	V_{Ed} = 1483.00 kN ≤ $V_{Rd,s}$ = 1841.81 kN (soddisfacente) V_{Ed} = 1483.00 kN ≤ $V_{Rd,max}$ = 9482.81 kN (soddisfacente) V_{Ed} = 1483.00 kN ≤ $V_{Ed\,lim}$ = 10873.63 kN (soddisfacente).

► *Dati geometrici di progetto per le armature a torsione:*

Area sezione trasversale trave:	$A_{tot} = H \cdot b_w$ = 2 250 000 mm^2;
perimetro sezione trasversale trave:	$p_{est} = 2\cdot(H + b_w)$ = 6 800 mm;
distanza baricentro armature longit.:	h″ = H – h = 50 mm;
spessore parete cava equivalente:	$t = A_{tot} / p_{est}$ = 331 mm > (ok) 2·h″ = 100 mm (soddisfacente);
area sezione parete cava equiv.:	A_k = 1 234 483 mm^2;

perimetro medio sez. cava equiv.: u_k = 5 476 mm;

fattore efficienza calcestruzzo: $\nu = 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) =$ 0.516 (E.C.2 – eq. 6.6N);

Momento torcente resistente: $T_{Rd,\max} = \frac{2\nu\alpha_{cw} f_{cd} A_k t}{\cot\theta + \tan\theta} =$ 4180.27 kNm;

Taglio resistente: $V_{Rd,\max} = \alpha_{cw} b_w 0{,}9h \cdot \nu_1 f_{cd} (\cot\theta + \cot\alpha)/(1+\cot^2\theta) =$
= 9482.81 kN;

▫ *Esiti verifiche:* *presenza di interazione taglio-torsione*

Non schiacciamento bielle conv. cls: $\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,\max}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd,\max}} =$ 0.16 <= 1 (soddisfacente);

armatura necessaria per solo taglio: $\left(\frac{f_{1s}}{t_s}\right)_{taglio} = \frac{V_{Ed}}{0{,}9h \cdot f_{yd} \cdot (\cot\theta + \cot\alpha) \cdot \sin\alpha} =$ 49.58 cm^2/m;

armatura necessaria per sola torsione: $\left(\frac{2 \cdot F_{1s}}{t_s}\right)_{torsione} = 2 \cdot \left(\frac{T_{Ed}}{2A_k \cdot f_{yd} \cdot \cot\theta}\right) =$ 0.54 cm^2/m;

staffatura disposta reagente a torsione: $\left(\frac{A_{sw}}{s}\right)_{torsione} =$ 30.78 cm^2/m >= 0.54 cm^2/m (soddisfacente);
(in termini di cm^2 di sezione orizzontale per metro lineare).

Staffatura totale necessaria: $\frac{A_{sw}}{s} = \left(\frac{f_{1s}}{t_s}\right)_{taglio} + \left(\frac{2 \cdot F_{1s}}{t_s}\right)_{torsione} =$ 50.12 cm^2/m,
(in termini di cm^2 di sezione orizzontale per metro lineare).

Staffatura complessiva disposta: $\left(\frac{A_{sw}}{s}\right)_{eff} =$ 61.56 cm^2/m >= 50.12 cm^2/m (soddisfacente);

Armature longitudinali a torsione: $\left(\sum F_{il}\right)_{\min} = \frac{T_{Ed} \cdot u_k \cdot \cot\theta}{2A_k \cdot f_{yd}} =$ 1.48 cm^2 (complessivi);

► *Controllo interasse staffatura in presenza di torsione:*

Massimo interasse con torsione: $t_{s,max}$ = 63.75 cm (E.C.2 – EN 1992-1-1:2005);

passo staffe effettivo adottato: $t_{s,eff}$ = 10 cm → passo staffe ok!