COMUNE DI ROCCHETTA DI VARA
PROVINCIA DELLA SPEZIA
REGIONE LIGURIA

VARIANTE NON SOSTANZIALE AL PROGRAMMA DI RIPRISTINO AMBIENTALE DELLA CAVA PONTE NUOVO

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE	**EDILSCAVI DI VOLPI FRANCO & C SAS**
TECNICO	**DOTT. GEOLOGO LUCA PIAGGI**



Data	**18/07/25**
Versione	**1,0**

STUDIO GEOLOGICO PIAGGI	
Indirizzo	Via Genova 442, La Spezia (19123)
Cellulare	(+39) 3299710732
E-mail	lucapiaggi@gmail.com
PEC	lucapiaggi@pec.epap.it

INDICE

1. Variante non sostanziale;
2. Verifica di stabilità del versante;
3. Verifica di stabilità delle terre armate;

1-VARIANTE NON SOSTANZIALE

Su incarico della ditta Edilscavi sas è stata redatta la presente variante non sostanziale riferita al progetto autorizzato da Regione Liguria.

La variante NON sostanziale riguarda sostanzialmente:

1) posizionamento di cisterna di carburante;
2) spostamento della vasca di raccolta acque posta nel fronte sinistro del riempimento autorizzato;
3) spostamento del punto di scarico delle acque meteoriche posto all'ingresso della cava, in un impluvio esistente, invece che nella canaletta stradale;
4) Posizionamento di pesa all'ingresso della cava;
5) realizzazione di una diversa forma della area impianti, che prevede la creazione, temporanea, di spazi adibiti alla lavorazione dei materiali, come da allegata relazione tecnica a firma dell'Ing. Particelli.

In particolare rispetto all'ultimo punto si specifica che non viene modificata la fase finale, ma esclusivamente le fasi intermedie, mediante la creazione, tramite terre armate, di una diversa geometria del piazzale originale di progetto.

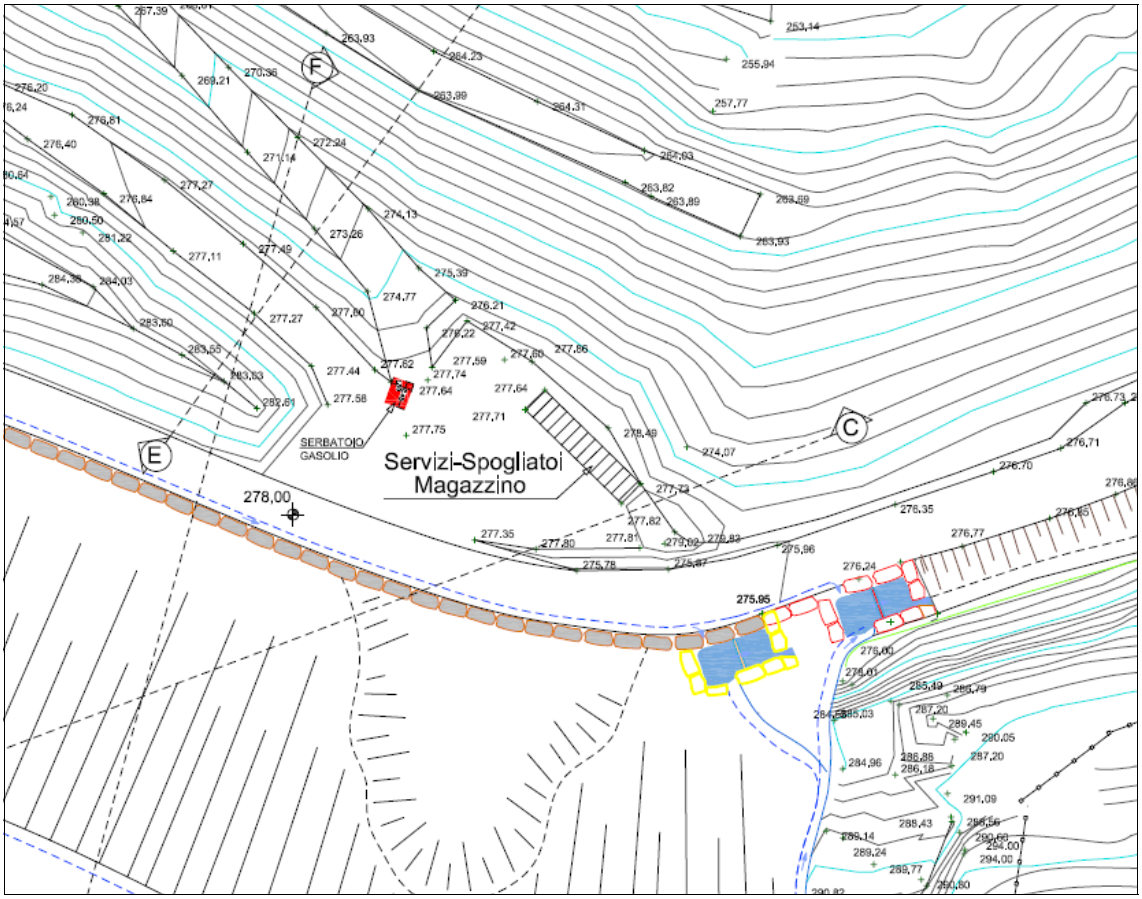
La verifica delle terre armate è stata fatta sulla sezione più alta, che corrisponde ad un solo punto, di altezza massima di 9 metri circa che decrescono rapidamente fino a zero.

Al di sotto dell'altezza di fronte di 2 metri si potranno utilizzare anche blocchi in roccia a seconda della disponibilità della ditta.

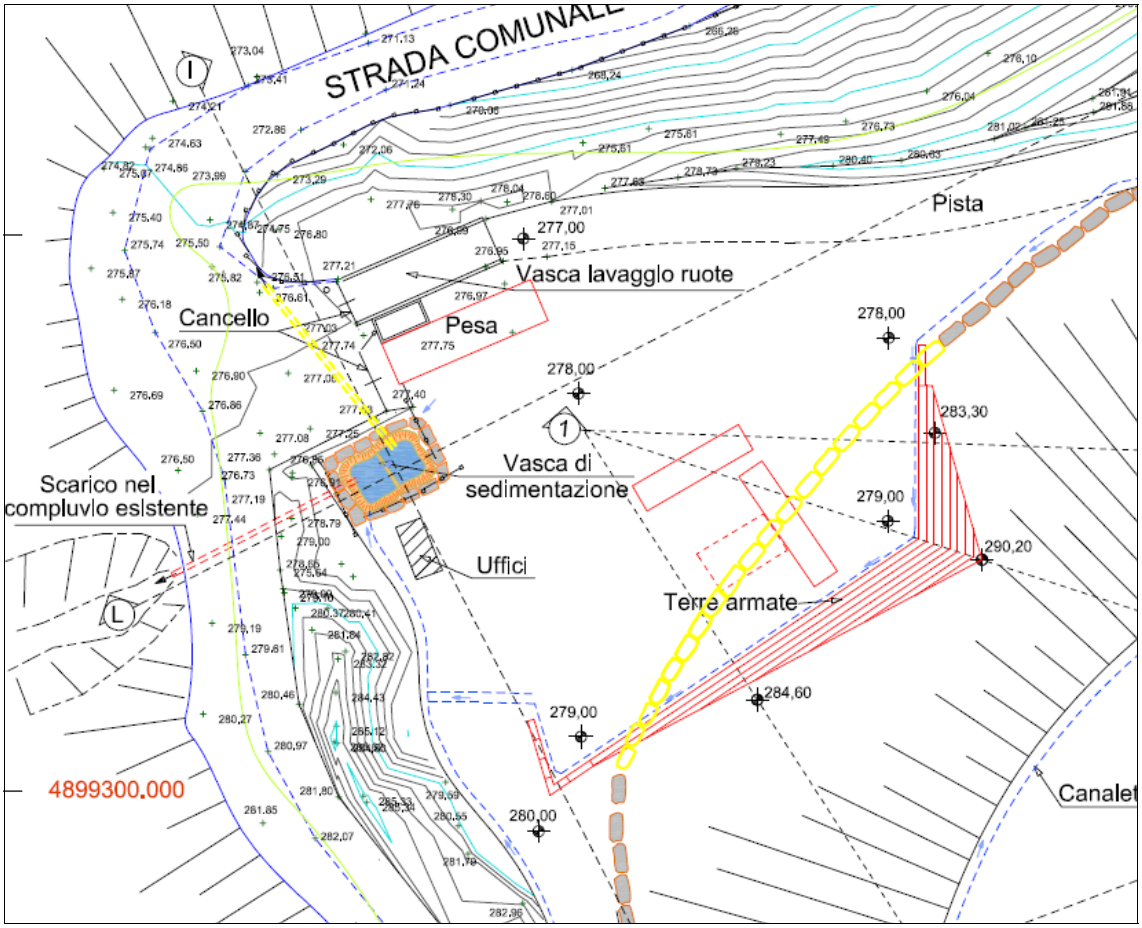
Il dimensionamento delle terre armate è stato eseguito sulla sezione maggiore di altezza, lateralmente le dimensioni delle terre armate diminuiranno in proporzione alla altezza delle stesse.

Per tutte le informazioni geologiche, geotecniche e sismiche si rimanda alla relazione geologica di progetto ove sono presenti tutte le informazioni necessarie allo svolgimento delle verifiche di seguito allegate.

Punti 1-2 Stato di raffronto



Punti 3-4-5 Stato di raffronto


STRADA COMUNALE
Pista
277,00
Vasca lavaggio ruote
Cancello
Pesa
278,00
278,00
283,30
279,00
290,20
Vasca di
sedimentazione
Scarico nel
compluvio esistente
Uffici
Terre armate
284,60
279,00
280,00
4899300.000
Canalet

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	44,244681/9,754924
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-35,76 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	41,67 m
Ascissa vertice destro superiore xs	-3,46 m
Ordinata vertice destro superiore ys	63,92 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,46	2,45	0,23
S.L.D.	50,0	0,58	2,48	0,25
S.L.V.	475,0	1,43	2,4	0,29
S.L.C.	975,0	1,83	2,37	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,6624	0,2	0,0135	0,0068
S.L.D.	0,8352	0,2	0,017	0,0085
S.L.V.	2,0592	0,24	0,0504	0,0252
S.L.C.	2,6352	0,24	0,0645	0,0322

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0504
Coefficiente azione sismica verticale	0,0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)

1	-44,07	10,39
2	-36,79	10,39
3	-36,51	11,14
4	3,67	11,9
5	8,87	22,96
6	26,65	32,89
7	43,85	32,79

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-44,26	8,31
2	-28,85	9,25
3	4,81	11,14
4	25,04	21,45
5	47,16	31,94

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	0,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	0,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	0,18		29,26	1800,00	2000	Materiale di riempimento

Terre armate cava Ponte Nuovo (x=3,67 y= 11,99)

No	Tipologia	Tallow (Kg)	Resistenza sfilamento (Kg)
1	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	26710,54
2	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	24937,93
3	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	23165,32
4	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	21392,71
5	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	19620,1
6	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	17847,5
7	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	16074,89
8	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	14302,28
9	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	12529,67
10	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	10757,06
11	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	8984,453
12	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	7211,845
13	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	5439,235
14	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	3666,628
15	Xgrid PET PVC 500/30 IT	30020,99	1894,019

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,24
Ascissa centro superficie	-3,46 m
Ordinata centro superficie	50,57 m
Raggio superficie	41,48 m

Numero di superfici esaminate....(81)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	-11,5	42,8	31,1	20,00
2	-9,9	41,7	29,9	20,00
3	-8,3	42,8	28,4	20,00
4	-6,7	41,7	32,6	6,21
5	-5,1	42,8	33,7	2,14
6	-3,5	41,7	32,6	1,59
7	-13,1	43,9	32,1	20,00
8	-11,5	45,0	33,2	20,00
9	-9,9	43,9	29,5	20,00
10	-8,3	45,0	36,0	10,60
11	-6,7	43,9	34,8	3,43
12	-5,1	45,0	36,0	1,84
13	-3,5	43,9	34,8	1,43
14	-13,1	46,1	33,7	20,00
15	-11,5	47,2	34,8	20,00
16	-9,9	46,1	31,6	20,00
17	-8,3	47,2	38,1	4,93
18	-6,7	46,1	37,1	2,59
19	-5,1	47,2	38,2	1,67
20	-3,5	46,1	37,1	1,35
21	-13,1	48,3	35,3	20,00
22	-11,5	49,5	36,4	20,00
23	-9,9	48,3	32,9	20,00
24	-8,3	49,5	40,1	4,36
25	-6,7	48,3	39,3	2,25
26	-5,1	49,5	37,7	4,28
27	-3,5	48,3	28,6	5,25
28	-13,1	50,6	37,0	20,00
29	-11,5	51,7	38,1	20,00
30	-9,9	50,6	34,2	20,00
31	-8,3	51,7	42,0	4,22
32	-6,7	50,6	32,1	5,00
33	-5,1	51,7	42,3	1,57
34	-3,5	50,6	41,5	1,24
35	-13,1	52,8	38,6	20,00
36	-11,5	53,9	39,7	20,00
37	-9,9	52,8	39,2	20,00
38	-8,3	53,9	43,9	4,49
39	-6,7	52,8	43,1	2,29
40	-5,1	53,9	40,9	3,44
41	-3,5	52,8	40,4	2,52
42	-13,1	55,0	40,2	20,00
43	-11,5	56,1	41,3	20,00
44	-9,9	55,0	40,8	20,00
45	-8,3	56,1	45,8	4,60

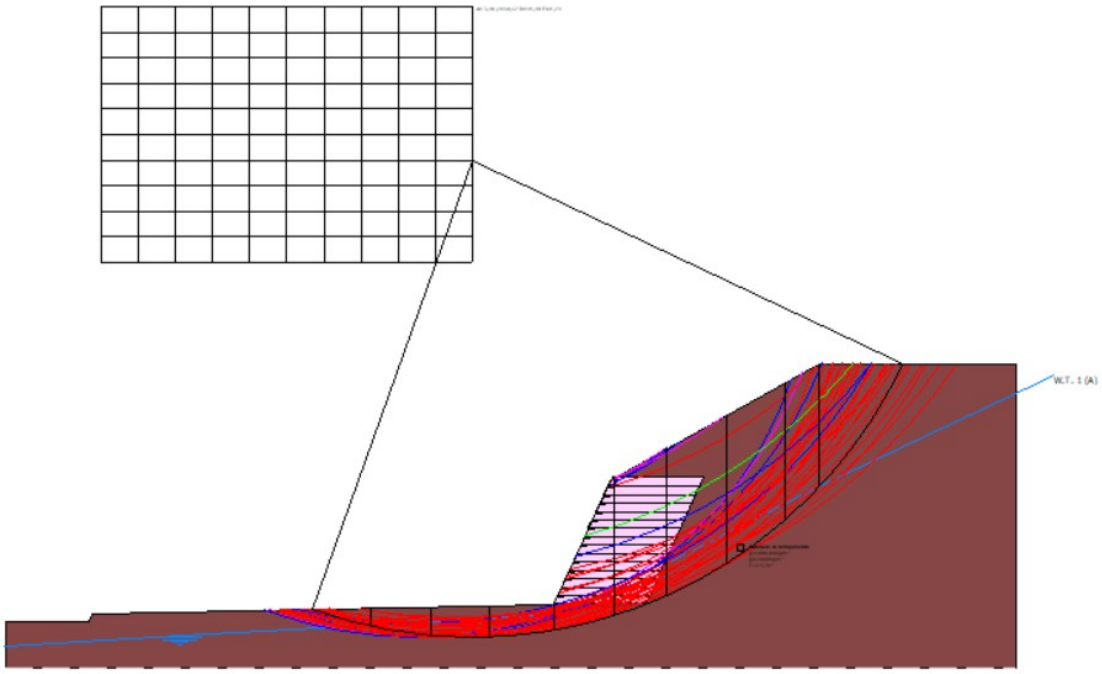
46	-6,7	55,0	45,0	2,25
47	-5,1	56,1	46,1	1,68
48	-3,5	55,0	45,3	1,39
49	-18,0	58,4	46,9	20,00
50	-13,1	57,2	41,8	20,00
51	-11,5	58,4	42,9	20,00
52	-9,9	57,2	42,4	20,00
53	-8,3	58,4	43,5	20,00
54	-6,7	57,2	46,9	2,33
55	-5,1	58,4	48,1	1,78
56	-3,5	57,2	43,6	2,57
57	-18,0	60,6	48,8	20,00
58	-13,1	59,5	43,4	20,00
59	-11,5	60,6	44,6	20,00
60	-9,9	59,5	44,1	20,00
61	-8,3	60,6	45,2	20,00
62	-6,7	59,5	48,9	2,49
63	-5,1	60,6	45,8	5,55
64	-3,5	59,5	45,3	2,45
65	-21,2	62,8	51,2	20,00
66	-19,6	61,7	50,0	20,00
67	-18,0	62,8	50,9	20,00
68	-14,8	62,8	51,0	20,00
69	-13,1	61,7	45,1	20,00
70	-11,5	62,8	46,2	20,00
71	-9,9	61,7	45,7	20,00
72	-8,3	62,8	46,8	20,00
73	-6,7	61,7	41,8	8,38
74	-5,1	62,8	51,9	1,95
75	-3,5	61,7	51,1	1,57
76	-19,6	63,9	52,1	20,00
77	-16,4	63,9	51,8	20,00
78	-13,1	63,9	46,7	11,09
79	-9,9	63,9	47,3	20,00
80	-6,7	63,9	47,9	12,90
81	-3,5	63,9	43,4	2,23

Tiro geogriglie

Nr. conci	Tiro (Kg)
1	--
2	--
3	--
4	--
5	--
6	2397,86
7	--
8	--
9	--
10	--

Indice

1.Dati generali 1
2.Vertici profilo 2
3.Falda 2
4.Coefficienti parziali azioni 2
5.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno 2
6.Stratigrafia 2
7.Terra rinforzata 2
8.Risultati analisi pendio 3
Indice 5



Descrizione **TERRE ARMATE CAVA PONTE NUOVO**

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0504
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0252

Geometria

Nr.	X (m)	Y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	11,0
3	13,0	11,0
4	8,0	0,0

Terreno rinforzo

Peso unità di volume	1800,0 Kg/m³
Peso unità di volume saturo	0,0 Kg/m³
Angolo di resistenza a taglio	34,0 °
Coesione	0,0 kg/cm²
Angolo attrito terreno rinforzo	24,0 °

Terreno riempimento

Peso unità di volume	1800,0 Kg/m³
Peso unità di volume saturo	0,0 Kg/m³
Angolo di resistenza a taglio	28,0 °
Coesione	0,0 kg/cm²
Angolo di attrito terra muro	0,0 °

Terreno fondazione

Peso unità di volume	1800,0 Kg/m³
Peso unità di volume saturo	0,0 Kg/m³
Angolo di resistenza a taglio	34,0 °
Coesione	1,0 kg/cm²

Nr.	X (m)	y (m)	Tipo	Lunghezza ripiegatura (Lrip) (m)	Lunghezza facciata (Lf) (m)	Lunghezza non efficace (Lr) (m)	Lunghezza efficace (Le) (m)	Lunghezza totale (Lt) (m)	Interasse (m)	Fattore sicurezza sfilamento	Fattore sicurezza rottura
1	0,0	0,0	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0	8	8	--	24,31	3,42
2	0,33	0,73	(10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,06	7,94	8	--	24,14	3,66

3	0,66	1,46	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,11	7,89	8	--	23,97	3,94
4	1,0	2,19	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,17	7,83	8	--	23,8	4,27
5	1,33	2,92	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,23	7,77	8	--	23,63	4,65
6	1,66	3,65	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,28	7,72	8	--	23,46	5,11
7	1,99	4,38	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,34	7,66	8	--	23,29	5,68
8	2,32	5,11	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,39	7,61	8	--	23,12	6,38
9	2,66	5,84	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,45	7,55	8	--	22,95	7,28
10	2,99	6,57	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,51	7,49	8	--	22,77	8,48
11	3,32	7,3	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,56	7,44	8	--	22,6	10,16
12	3,65	8,03	IT (10) Xgrid PET PVC	0,65	0,6	0,62	7,38	8	--	22,43	12,65

13	3,98	8,76	500/30 IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,68	7,32	8	--	22,26	16,77
14	4,31	9,49	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,73	7,27	8	--	22,09	24,88
15	4,65	10,22	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,79	7,21	8	--	21,92	48,17

Elenco rinforzi

Tipo	Descrizione	Struttura (mm)	Resistenza
1	STRIP 15x5	Strisce Larghezza, Spessore=15/5	370 N/mm²
2	BAR Ø20	Barre Diametro=20	370 N/mm²
3	SHEET 330	Geosintetici	330 kN/m
4	SHEET 401	Geosintetici	401 kN/m
5	Xgrid PET PVC 40/30 IT	Geosintetici	23,55 kN/m
6	XGrid PET PVC 60/30 IT	Geosintetici	35,33 kN/m
7	XGrid PET PVC 80/30 IT	Geosintetici	47,11 kN/m
8	XGrid PET PVC 110/30 IT	Geosintetici	64,77 kN/m
9	XGrid PET PVC 150/30 IT	Geosintetici	88,32 kN/m
10	Xgrid PET PVC 500/30 IT	Geosintetici	294,41 kN/m
11	Xgrid PET PVC 600/30 IT	Geosintetici	353,29 kN/m
12	Xgrid PET PVC 700/30 IT	Geosintetici	412,17 kN/m
13	Xgrid PET PVC 900/30 IT	Geosintetici	529,94 kN/m
14	Xgrid PET PVC 900/30 IT	Geosintetici	529,94 kN/m
15	Xgrid PET PVC 1000/30 IT	Geosintetici	588,82 kN/m
16	Xgrid PET PVC 1100/30 IT	Geosintetici	588,82 kN/m
17	Xgrid PET PVC 1200/30 IT	Geosintetici	706,58 kN/m
18	Xgrid PET PVC 1300/30 IT	Geosintetici	765,46 kN/m

Combinazione 1 (A1+M1+R3)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1,00
2	Spinta terreno	1,30
3	Spinta falda	1,30
4	Spinta sismica in x	0,00
5	Spinta sismica in y	0,00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali SLU
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione	1
3	Coesione non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Angolo attrito terreno rinforzo

Nr.	Parametro	Coefficiente parziale resistenza [R]
2	Carico limite	1,4
3	Scorrimento	1,1
4	Resistenza terreno	1,4
5	Ribaltamento	1,15

Combinazione 2 (A_Unitari+M1+R)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1,00
2	Spinta terreno	1,00
3	Spinta falda	1,00
4	Spinta sismica in x	0,00
5	Spinta sismica in y	0,00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali SLU
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione	1
3	Coesione non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Angolo attrito terreno rinforzo

Nr.	Parametro	Coefficiente parziale resistenza [R]
2	Carico limite	1,2
3	Scorrimento	1
4	Resistenza terreno	1,2
5	Ribaltamento	1

Combinazione 2 (A_Unitari+M1+Beta(50%))

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1,00
2	Spinta terreno	1,00
3	Spinta falda	1,00
4	Spinta sismica in x	1,50
5	Spinta sismica in y	0,00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali SLU
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione	1
3	Coesione non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Angolo attrito terreno rinforzo

Nr.	Parametro	Coefficiente parziale resistenza [R]
2	Carico limite	1,2
3	Scorrimento	1
4	Resistenza terreno	1,2
5	Ribaltamento	1

Combinazione 1 (A1+M1+R3)

Nr.	X (m)	y (m)	Tipo	Lunghezza ripiegatura (Lrip) (m)	Lunghezza facciata (Lf) (m)	Lunghezza non efficace (Lr) (m)	Lunghezza efficace (Le) (m)	Lunghezza totale (Lt) (m)	Interasse (m)	Fattore sicurezza sfilamento	Fattore sicurezza rottura

1	0,0	0,0	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0	8	8	--	24,31	3,42
2	0,33	0,73	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,06	7,94	8	--	24,14	3,66
3	0,66	1,46	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,11	7,89	8	--	23,97	3,94
4	1,0	2,19	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,17	7,83	8	--	23,8	4,27
5	1,33	2,92	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,23	7,77	8	--	23,63	4,65
6	1,66	3,65	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,28	7,72	8	--	23,46	5,11
7	1,99	4,38	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,34	7,66	8	--	23,29	5,68
8	2,32	5,11	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,39	7,61	8	--	23,12	6,38
9	2,66	5,84	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,45	7,55	8	--	22,95	7,28
10	2,99	6,57	(10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,51	7,49	8	--	22,77	8,48

11	3,32	7,3	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,56	7,44	8	--	22,6	10,16
12	3,65	8,03	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,62	7,38	8	--	22,43	12,65
13	3,98	8,76	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,68	7,32	8	--	22,26	16,77
14	4,31	9,49	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,73	7,27	8	--	22,09	24,88
15	4,65	10,22	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,79	7,21	8	--	21,92	48,17

VERIFICHE GLOBALI [Condizione drenata]

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (13,0/0,0) m
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (13,0/11,0) m
Centro di rotazione (xro,yro) = (0,0/0,0) m

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato;
Qf	Quota finale strato
P.U.V.	Peso unità di volume (Kg/m³);
Eps	Inclinazione dello strato (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio;
Delta	Angolo di attrito terra muro (°);
c	Coesione (kg/cm²);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);

Qi	Qf	P.U.V.	Eps	Fi	Delta	c	ß
11,0	0,0	1800,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta
Ka	Coefficiente di spinta attiva,
Kd	Coefficiente di spinta dinamica,
Dk	Coefficiente di incremento dinamico,

μ	Ka	Kd	Dk
90,0	0,78	0,82	0,04

Spinte risultanti e punto di applicazione

Fx	Forza in direzione x (Kg);
Fy	Forza in direzione y (Kg);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (m);

	Fx	Fy	Z(Rpx)	Z(Rpy)
Spinta attiva	110367,5	0,0	13,0	3,67
Spinta attiva Coesione	0,0	0,0	13,0	5,5
Spinta incremento sismico	0,0	0,0	13,0	3,67
Spinta statica sovraccarico	0,0	0,0	13,0	5,5
Spinta incr. sismico sovraccarico	0,0	0,0	13,0	5,5
Peso muro	0,0	158400,0	6,5	5,5

Momento stabilizzante	1029600,0	Kgm
Momento ribaltante	404680,7	Kgm

Verifica alla traslazione

Sommatoria forze orizzontali	110367,5	Kg
Sommatoria forze verticali	158400,0	Kg
Coefficiente di attrito	0,67	
Adesione	1,0	kg/cm²
Forze normali al piano di scorrimento	158400,0	Kg
Forze parall. al piano di scorrimento	110367,5	Kg
Coeff. sicurezza traslazione Csd	**1,62**	

Traslazione verificata Csd>1

Verifica al ribaltamento

Momento stabilizzante	1029600,0	Kgm
Momento ribaltante	404680,7	Kgm
Coeff. sicurezza ribaltamento Csv	**2,93**	

Muro verificato a ribaltamento Csv>1

Carico limite: TERZAGHI

Somma forze in direzione x	110367,5	Kg
Somma forze in direzione y (Fy)	158400,0	Kg
Somma momenti	-624919,3	Kgm
Larghezza fondazione	9,0	m
Lunghezza	8,0	m
Eccentricità su B	0,55	m
Peso unità di volume	1800,0	Kg/m³
Angolo di resistenza al taglio	34,0	°
Coesione	1,0	kg/cm²
Terreno sulla fondazione	1,0	m
Peso terreno sul piano di posa	1800,0	Kg/m³
Nq	36,5	
Nc	52,64	
Ng	36,96	
sq	1,0	
sc	1,0	
sg	1,0	
Zg (Effetto inerziale in fondazione)	1,0	
iq	1,0	
ic	1,0	

ig	1,0	
Carico limite verticale (Qlim)	5730562,0	Kg
Fattore sicurezza (Csq=Qlim/Fy)	**36,18**	
Carico limite verificato Csq>1		

Tensioni sul terreno

Ascissa centro sollecitazione	3,95	m
Larghezza della fondazione	9,0	m

x = 0,0	Tensione...	2,41 kg/cm²
x = 9,0	Tensione...	1,11 kg/cm²

Combinazione 2 (A_Unitari+M1+R)

Nr.	X (m)	y (m)	Tipo	Lunghezza ripiegatura (Lrip) (m)	Lunghezza facciata (Lf) (m)	Lunghezza non efficace (Lr) (m)	Lunghezza efficace (Le) (m)	Lunghezza totale (Lt) (m)	Interasse (m)	Fattore sicurezza sfilamento	Fattore sicurezza rottura
1	0,0	0,0	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0	8	8	--	31,61	4,44
2	0,33	0,73	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,06	7,94	8	--	31,39	4,76
3	0,66	1,46	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,11	7,89	8	--	31,16	5,12
4	1,0	2,19	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,17	7,83	8	--	30,94	5,54
5	1,33	2,92	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,23	7,77	8	--	30,72	6,05
6	1,66	3,65	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,28	7,72	8	--	30,5	6,65
7	1,99	4,38	(10) Xgrid	0,65	0,6	0,34	7,66	8	--	30,27	7,38

8	2,32	5,11	PET PVC 500/30 IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,39	7,61	8	--	30,05	8,29
9	2,66	5,84	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,45	7,55	8	--	29,83	9,47
10	2,99	6,57	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,51	7,49	8	--	29,6	11,03
11	3,32	7,3	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,56	7,44	8	--	29,38	13,2
12	3,65	8,03	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,62	7,38	8	--	29,16	16,45
13	3,98	8,76	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,68	7,32	8	--	28,94	21,81
14	4,31	9,49	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,73	7,27	8	--	28,72	32,35
15	4,65	10,22	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,79	7,21	8	--	28,49	62,63

VERIFICHE GLOBALI [Condizione drenata]

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (13,0/0,0) m
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (13,0/11,0) m
Centro di rotazione (xro,yro) = (0,0/0,0) m

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato;
Qf	Quota finale strato
P.U.V.	Peso unità di volume (Kg/m³);
Eps	Inclinazione dello strato (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio;
Delta	Angolo di attrito terra muro (°);
c	Coesione (kg/cm²);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);

Qi	Qf	P.U.V.	Eps	Fi	Delta	c	ß
11,0	0,0	1800,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta
Ka	Coefficiente di spinta attiva,
Kd	Coefficiente di spinta dinamica,
Dk	Coefficiente di incremento dinamico,

µ	Ka	Kd	Dk
90,0	0,78	0,82	0,04

Spinte risultanti e punto di applicazione

Fx	Forza in direzione x (Kg);
Fy	Forza in direzione y (Kg);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (m);

	Fx	Fy	Z(Rpx)	Z(Rpy)
Spinta attiva	84898,05	0,0	13,0	3,67
Spinta attiva Coesione	0,0	0,0	13,0	5,5
Spinta incremento sismico	0,0	0,0	13,0	3,67
Spinta statica sovraccarico	0,0	0,0	13,0	5,5
Spinta incr. sismico sovraccarico	0,0	0,0	13,0	5,5
Peso muro	0,0	158400,0	6,5	5,5

Momento stabilizzante	1029600,0	Kgm
Momento ribaltante	311292,9	Kgm

Verifica alla traslazione

Sommatoria forze orizzontali	84898,05	Kg
Sommatoria forze verticali	158400,0	Kg
Coefficiente di attrito	0,67	
Adesione	1,0	kg/cm²
Forze normali al piano di scorrimento	158400,0	Kg
Forze parall. al piano di scorrimento	84898,09	Kg
Coeff. sicurezza traslazione Csd	**2,32**	

Traslazione verificata Csd>1

Verifica al ribaltamento

Momento stabilizzante	1029600,0	Kgm
Momento ribaltante	311292,9	Kgm
Coeff. sicurezza ribaltamento Csv	**3,31**	

Muro verificato a ribaltamento Csv>1

Carico limite: TERZAGHI

Somma forze in direzione x	84898,05	Kg
Somma forze in direzione y (Fy)	158400,0	Kg
Somma momenti	-718307,2	Kgm
Larghezza fondazione	9,0	m
Lunghezza	8,0	m
Eccentricità su B	0,03	m
Peso unità di volume	1800,0	Kg/m³
Angolo di resistenza al taglio	34,0	°
Coesione	1,0	kg/cm²
Terreno sulla fondazione	1,0	m
Peso terreno sul piano di posa	1800,0	Kg/m³
Nq	36,5	
Nc	52,64	
Ng	36,96	
sq	1,0	
sc	1,0	
sg	1,0	
Zg (Effetto inerziale in fondazione)	1,0	
iq	1,0	
ic	1,0	
ig	1,0	
Carico limite verticale (Qlim)	6685655,0	Kg
Fattore sicurezza (Csq=Qlim/Fy)	**42,21**	
Carico limite verificato Csq>1		

Tensioni sul terreno

Ascissa centro sollecitazione	4,53	m
Larghezza della fondazione	9,0	m

x = 0,0	Tensione...	1,72 kg/cm²
x = 9,0	Tensione...	1,8 kg/cm²

Combinazione 2 (A_Unitari+M1+Beta(50%))

Nr.	X (m)	y (m)	Tipo	Lunghezza ripiegatura (Lrip) (m)	Lunghezza facciata (Lf) (m)	Lunghezza non efficace (Lr) (m)	Lunghezza efficace (Le) (m)	Lunghezza totale (Lt) (m)	Interasse (m)	Fattore sicurezza sfilamento	Fattore sicurezza rottura
1	0,0	0,0	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0	8	8	--	22,23	3,12
2	0,33	0,73	(10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,06	7,94	8	--	22,08	3,35
3	0,66	1,46	(10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,11	7,89	8	--	21,92	3,6

4	1,0	2,19	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,17	7,83	8	--	21,76	3,9
5	1,33	2,92	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,23	7,77	8	--	21,61	4,25
6	1,66	3,65	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,28	7,72	8	--	21,45	4,67
7	1,99	4,38	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,34	7,66	8	--	21,29	5,19
8	2,32	5,11	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,39	7,61	8	--	21,14	5,83
9	2,66	5,84	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,45	7,55	8	--	20,98	6,66
10	2,99	6,57	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,51	7,49	8	--	20,82	7,76
11	3,32	7,3	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,56	7,44	8	--	20,67	9,29
12	3,65	8,03	IT (10) Xgrid PET PVC 500/30	0,65	0,6	0,62	7,38	8	--	20,51	11,57
13	3,98	8,76	IT (10) Xgrid PET PVC	0,65	0,6	0,68	7,32	8	--	20,35	15,34

14	4,31	9,49	500/30 IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,73	7,27	8	--	20,2	22,75
15	4,65	10,22	500/30 IT (10) Xgrid PET PVC 500/30 IT	0,65	0,6	0,79	7,21	8	--	20,04	44,05

VERIFICHE GLOBALI [Condizione drenata]

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (13,0/0,0) m
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (13,0/11,0) m
Centro di rotazione (xro,yro) = (0,0/0,0) m

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato;
Qf	Quota finale strato
P.U.V.	Peso unità di volume (Kg/m³);
Eps	Inclinazione dello strato (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio;
Delta	Angolo di attrito terra muro (°);
c	Coesione (kg/cm²);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);

Qi	Qf	P.U.V.	Eps	Fi	Delta	c	ß
11,0	0,0	1800,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta
Ka	Coefficiente di spinta attiva,
Kd	Coefficiente di spinta dinamica,
Dk	Coefficiente di incremento dinamico,

µ	Ka	Kd	Dk
90,0	0,78	0,82	0,04

Spinte risultanti e punto di applicazione

Fx	Forza in direzione x (Kg);
Fy	Forza in direzione y (Kg);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (m);

	Fx	Fy	Z(Rpx)	Z(Rpy)
Spinta attiva	84898,05	0,0	13,0	3,67
Spinta attiva Coesione	0,0	0,0	13,0	5,5
Spinta incremento sismico	7098,03	0,0	13,0	3,67
Spinta statica sovraccarico	0,0	0,0	13,0	5,5
Spinta incr. sismico sovraccarico	0,0	0,0	13,0	5,5
Peso muro	0,0	158400,0	6,5	5,5

Momento stabilizzante	1029600,0	Kgm
Momento ribaltante	337319,0	Kgm

Verifica alla traslazione

Sommatoria forze orizzontali	91996,07	Kg
Sommatoria forze verticali	158400,0	Kg
Coefficiente di attrito	0,67	
Adesione	1,0	kg/cm²
Forze normali al piano di scorrimento	158400,0	Kg
Forze parall. al piano di scorrimento	91996,1	Kg
Coeff. sicurezza traslazione Csd	**2,14**	

Traslazione verificata Csd>1

Verifica al ribaltamento

Momento stabilizzante	1029600,0	Kgm
Momento ribaltante	337319,0	Kgm
Coeff. sicurezza ribaltamento Csv	**3,05**	

Muro verificato a ribaltamento Csv>1

Carico limite: TERZAGHI

Somma forze in direzione x	91996,07	Kg
Somma forze in direzione y (Fy)	158400,0	Kg
Somma momenti	-692281,1	Kgm
Larghezza fondazione	9,0	m
Lunghezza	8,0	m
Eccentricità su B	0,13	m
Peso unità di volume	1800,0	Kg/m³
Angolo di resistenza al taglio	34,0	°
Coesione	1,0	kg/cm²
Terreno sulla fondazione	1,0	m
Peso terreno sul piano di posa	1800,0	Kg/m³
Nq	36,5	
Nc	52,64	
Ng	36,96	
sq	1,0	
sc	1,0	
sg	1,0	
Zg (Effetto inerziale in fondazione)	1,0	
iq	1,0	
ic	1,0	
ig	1,0	
Carico limite verticale (Qlim)	6685655,0	Kg
Fattore sicurezza (Csq=Qlim/Fy)	**42,21**	

Carico limite verificato Csq>1

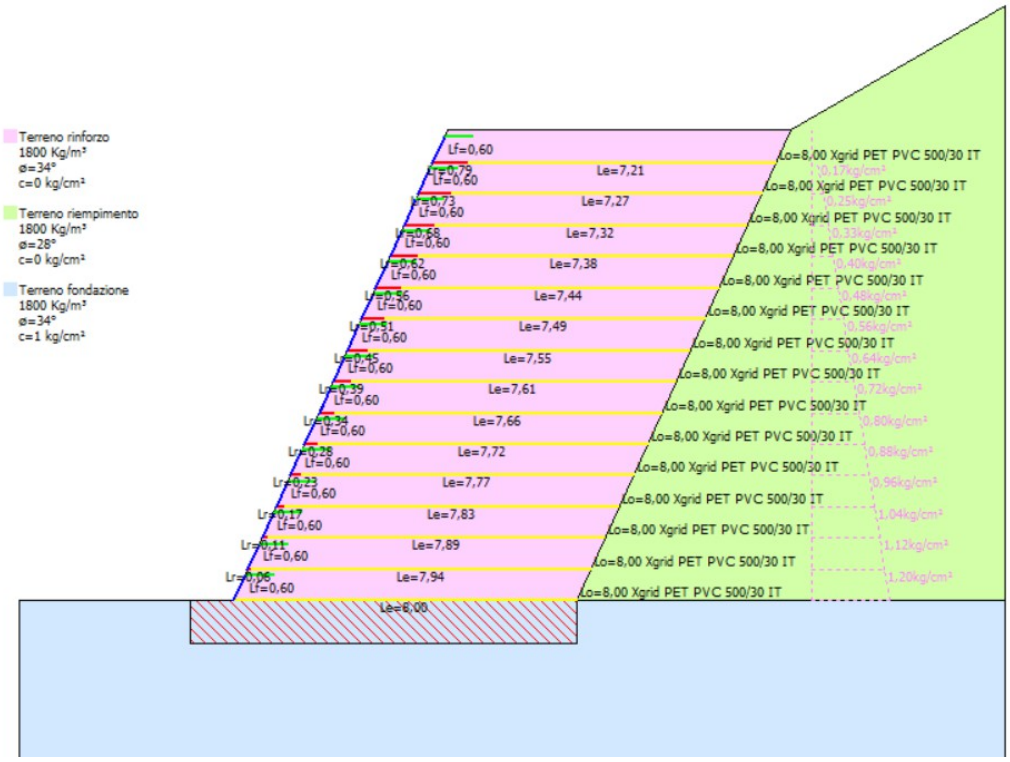
Tensioni sul terreno

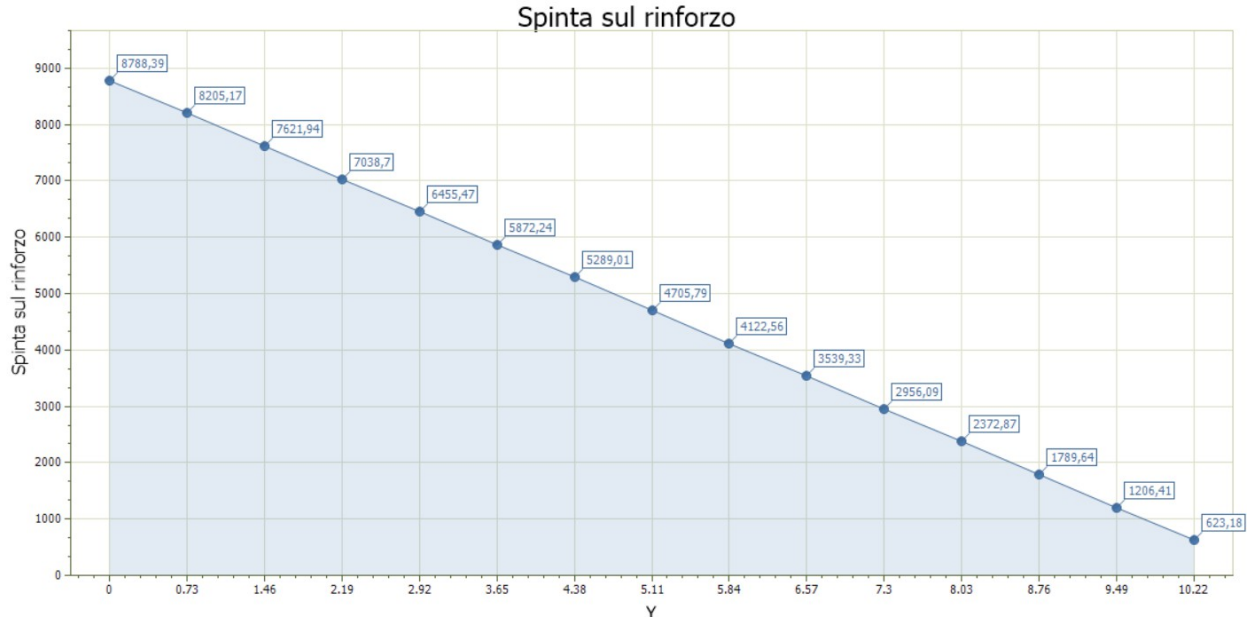
Ascissa centro sollecitazione	4,37	m
Larghezza della fondazione	9,0	m

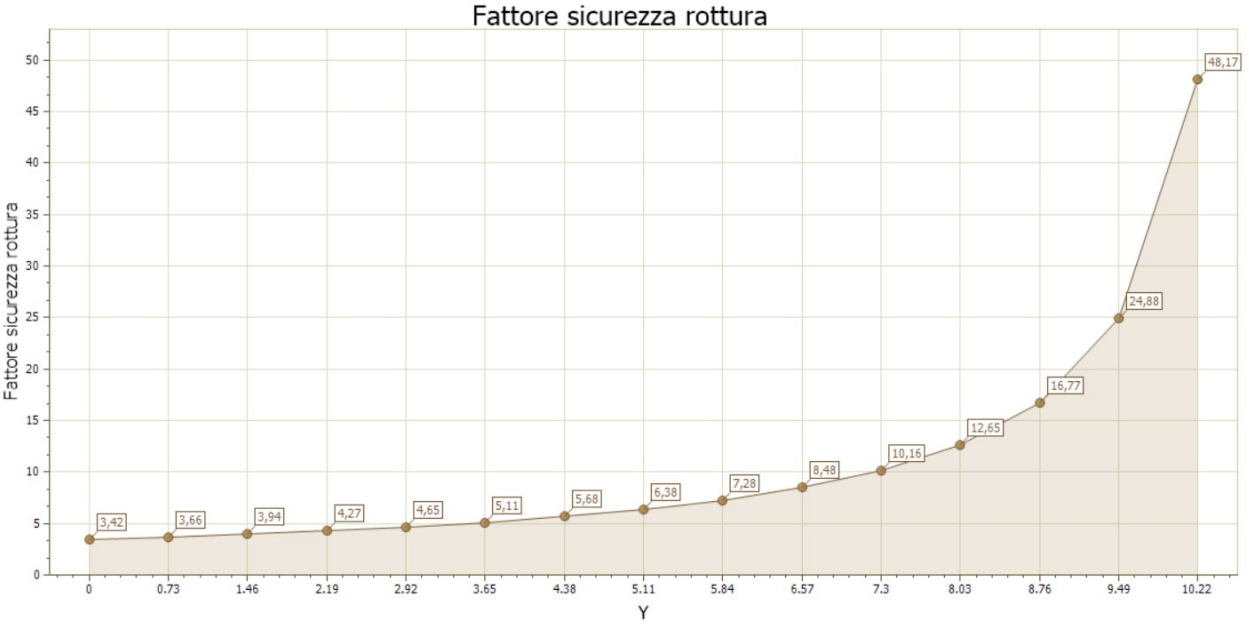
x = 0,0	Tensione...	1,91 kg/cm²
x = 9,0	Tensione...	1,61 kg/cm²

Indice

1.Combinazione 1 (A1+M1+R3)-Sollecitazioni totali 7
2.Combinazione 1 (A1+M1+R3)-Verifica alla traslazione 7
3.Combinazione 1 (A1+M1+R3)-Verifica al ribaltamento 7
4.Combinazione 1 (A1+M1+R3)-Carico limite 7
5.Combinazione 1 (A1+M1+R3)-Tensioni sul terreno 8
6.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+R)-Sollecitazioni totali 10
7.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+R)-Verifica alla traslazione 10
8.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+R)-Verifica al ribaltamento 11
9.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+R)-Carico limite 11
10.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+R)-Tensioni sul terreno 11
11.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+Beta(50%))-Sollecitazioni totali 14
12.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+Beta(50%))-Verifica alla traslazione 14
13.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+Beta(50%))-Verifica al ribaltamento 14
14.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+Beta(50%))-Carico limite 14
15.Combinazione 2 (A_Unitari+M1+Beta(50%))-Tensioni sul terreno 15
Indice 16




Spinta sul rinforzo
Spinta sul rinforzo
Y
8788,39
8205,17
7621,94
7038,7
6455,47
5872,24
5289,01
4705,79
4122,56
3539,33
2956,09
2372,87
1789,64
1206,41
623,18
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
0
0.73
1.46
2.19
2.92
3.65
4.38
5.11
5.84
6.57
7.3
8.03
8.76
9.49
10.22


Fattore sicurezza rottura
Fattore sicurezza rottura
Y
3,42
3,66
3,94
4,27
4,65
5,11
5,68
6,38
7,28
8,48
10,15
12,65
16,77
24,88
48,17
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
0
0.73
1.46
2.19
2.92
3.65
4.38
5.11
5.84
6.57
7.3
8.03
8.76
9.49
10.22