



Convenzione n°5 del 03 Aprile 2019
tra il Libero Consorzio Comunale di
Trapani e L'Ufficio Speciale per la
Progettazione



REGIONE SICILIANA
PRESIDENZA

LIBERO CONSORZIO
COMUNALE DI TRAPANI

VISTI ED APPROVAZIONI

Libero Consorzio Comunale di Trapani
5° Settore "Ufficio Tecnico, Viabilità ed
Infrastrutture Stradali - Edilizia scolastica
e Patrimoniale – Protezione Civile"

Visto si convalida e si esprime parere
favorevole all'approvazione tecnica
n° 13247 del 14/04/2020

IL RUP
ing. Patrizia Murana

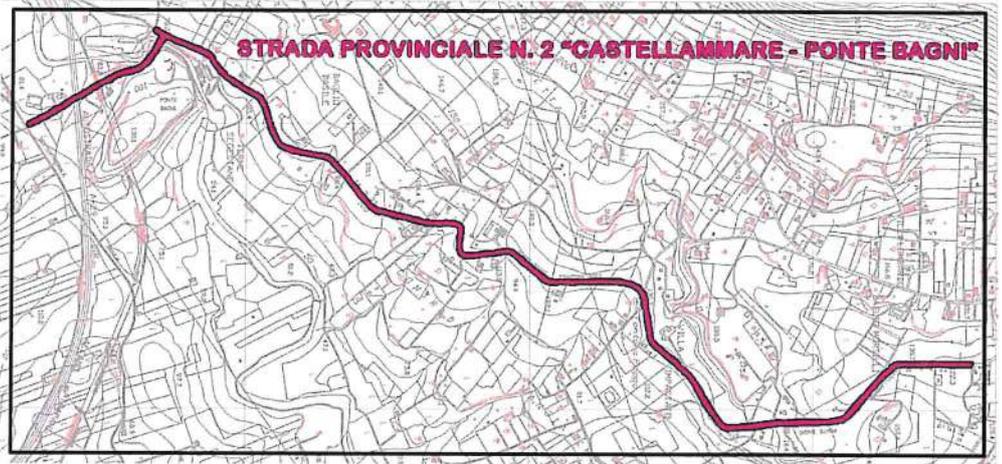
PROGETTO ESECUTIVO

**Progetto per i lavori di manutenzione straordinaria
della SP n. 2 "Castellammare – Ponte Bagni" per
il risanamento del corpo stradale in tratti saltuari**

~~CUP: H27H10800053000~~

CIG : 8443936C69

CUP: H27H1900277002



Palermo, li

5.2 RELAZIONE DI CALCOLO – MURI H 3,00

REVISIONE	DATA	SCALA
01	24/09/2019	

Progettisti:

Arch. Lorenzo La Mantia

Geom. Salvatore Chiommino

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione

Geom. Francesco Pio Sunseri

Collaboratore amministrativo al progetto

Sig. Salvatore Mannino



Visto

Il Dirigente dell'Ufficio Speciale
per la progettazione
Ing. Leonardo Santoro

RELAZIONE DI CALCOLO

PREMESSA

La presente relazione e' relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione sono le Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonche' la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l' applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni". Le verifiche sono state condotte rispetto agli stati limite di tipo geotecnico (GEO) applicando alle caratteristiche geotecniche del terreno i coefficienti parziali del gruppo M2 (Tab. 6.2.I e 6.2.II NTC).

VERIFICHE DI STABILITA'

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie.

La verifica di stabilita' del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata.

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso ;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla Mohr-Coulomb, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilita' dei pendii e', in via rigorosa, staticamente

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

indeterminato.

La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci.

Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non e' possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

SCARTATA : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;
NON CONV. : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;
ELEM.RIG. : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

METODO DI BELL

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantita':

$$f = \sin \left(2 \text{ pg} \cdot \frac{x_b - x_i}{x_b - x_a} \right)$$

pg = costante pi greca

x_b = ascissa punto di monte del pendio

x_a = ascissa punto di valle del pendio

x_i = ascissa parete di monte del pendio

K_x, K_y = coeff. sismici orizzontale e verticale

x_{ci} = ascissa punto medio alla base del concio i

z_{ci} = ordinata punto medio alla base del concio i

x_{gi}, y_{gi} = ascissa e ordinata baricentro concio i

x_{mi}, y_{mi} = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

Il coefficiente di sicurezza F scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{array}{ccccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & C_1 & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & C_2 & = & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & C_3 & & a_{34} \end{array}$$

dove:

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

$$\begin{aligned} a11 &= (1-Kx) \cdot (\sum_i W_i \cos^2(a_i) \tan(f_i) - F \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \\ a12 &= \sum_i f b \tan(f_i) - F \sum_i f b \tan(a_i) \\ a13 &= \sum_i c_i b \\ a14 &= \sum_i u_i b \tan(f_i) + F (Kx \sum_i W_i - Q_i) \\ a21 &= (1-Ky) \cdot (\sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(f_i) + F \sum_i W_i \cos^2(a_i)) \\ a22 &= \sum_i f b \tan(a_i) \tan(f_i) + F \sum_i f b \\ a23 &= \sum_i c_i b \tan(a_i) \\ a24 &= \sum_i u_i b \tan(a_i) \tan(f_i) + F [(1-Ky) \sum_i W_i + P_i] \\ a31 &= (1-Ky) \cdot \sum_i (W_i \cos^2(a_i) \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \\ &\quad - \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} - \\ &\quad - F \cdot [\sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot x_{ci} + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot z_{ci}] \\ a32 &= \sum_i (f b \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \sum_i (f b \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} - \\ &\quad - F [\sum_i (f b \tan(a_i)) \cdot z_{ci} + \sum_i f b x_{ci}] \\ a33 &= \sum_i (c_i b) \cdot z_{ci} - \sum_i (c_i b \tan(a_i)) \cdot x_{ci} \\ a34 &= \sum_i (u_i b \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \sum_i (u_i b \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} + \\ &\quad + F Kx \sum_i W_i y_{gi} - (1-Ky) \sum_i W_i x_{gi} - Q_i \cdot y_{mi} - P_i \cdot x_{mi} \end{aligned}$$

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

- Numero conci : Numero di conci in cui e' suddiviso il pendio
- Coefficiente sismico orizzontale : Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale
- Coefficiente sismico verticale : Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale
- Ascissa punto passaggio cerchio (m) : Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento
- Ordinata punto passaggio cerchio (m) : Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento
- Ascissa polo (m) : Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento
- Ordinata polo (m) : Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento
- Numero righe maglia : Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento
- Numero colonne maglia: Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento
- Passo direzione 'X' (m) : Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari
- Passo direzione 'Y' (m) : Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Str. N.ro : Numero dello strato
Descrizione strato : Descrizione sintetica dello strato
Coesione : Coesione
Ang. attr. : Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame
Densita' : Peso specifico del terreno in situ
D. Saturo : Peso specifico del terreno saturo
Vert. N.ro : Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato
Ascissa / Ordinata : Coordinate dei vertici dello strato

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

DATI ELEMENTI RIGIDI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Elem. N.ro	:	Numero identificativo dell'elemento rigido
Densita'	:	Densita' apparente dell'elemento rigido
Dens. terr	:	Densita' del terreno rimosso per la presenza dell'elemento rigido
Vert. N.ro	:	Numero identificativo del vertice del poligono rappresentante l'elemento rigido
Ascissa e Ordinata:		Coordinate del poligono

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

- h : altezza media del concio
- L : sviluppo larghezza alla base del concio
- α : inclinazione della base del concio
- c : coesione terreno alla base del concio
- ϕ : angolo di attrito interno alla base del concio
- W : peso del concio
- hw : altezza della falda dalla base del concio
- Qw : risultante delle pressioni interstiziali
- Tcn: Contributo elementi resistenti a taglio
- Tgg: Contributo geogriglie

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

FORZE VERTICALI CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

F_f = risultante delle forze verticali concentrate

F_q = risultante delle forze verticali distribuite

F_r = forza verticale da contributo peso corpo rigido

F_s = incremento sismico verticale di $W+F_f+F_q+F_r$

F_{tot} = risultante forze verticali = $W+F_f+F_q+F_r+F_s$

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

- Hf : risultante delle forze orizzontali concentrate
- Hq : risultante delle forze orizzontali distribuite
- Hr : forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido
- Htot : risultante forze orizz. (Hf+Hq+Hr) su profilo pendio
- Hs : azione sismica orizzontale di $W+Ff+Fq+Fr$

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (Bishop, Jambu e Bell). La simbologia e' da interpretarsi come appresso descritto:

- Con. sx : Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci.
- Con. dx : Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci.
- F.or. : Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione.
- F.vert. : Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione.

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I D I V E R I F I C A	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	100
Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	12,891
Latitudine Nord (Grd)	37,972
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	1,200
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	1424,000
Accelerazione Ag/g	0,152
Fattore Stratigrafia 'S'	1,468
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	42,100
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	8,600
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	30,600
Ordinata Polo (m):	13,000
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coazione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
		2	40,00	10,00				
		3	40,30	13,00				
		4	40,60	13,00				
		5	80,60	13,00				
1		0,000	21,00	1,930	1,900	1	0,00	10,00
						2	80,60	10,00
2		1,000	23,40	1,940	1,900			

COORDINATE PROFILO FALDA

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
1	0,00	10,00	0,00
3	40,60	11,00	0,00

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
2	40,00	10,00	0,00
4	80,60	11,00	0,00

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	40,61	0,650	80,60	0,650

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	41,10	0,650

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)

DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	1,93	1	40,60	13,00
			2	40,60	10,00
			3	42,10	10,00
			4	42,10	8,70
			5	41,50	8,70
			6	41,50	9,30
			7	39,20	9,30
			8	39,20	10,00
			9	40,00	10,00
			10	40,30	13,00

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 4				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	30,6	13,0	12,3			ELEM.RIG.					
2	33,2	14,5	10,7			3,0281					
3	35,8	16,0	9,7			1,8896					
4	38,4	17,5	9,6			1,5382					
5	41,0	19,0	9,5			1,7495					
6	43,6	20,5	10,5			5,411					
7	46,2	22,0	14,4			3,1389					
8	48,8	23,5	13,7			2,2544					
9	51,4	25,0	12,6			1,7097					
10	54,0	26,5	13,3			1,7213					
11	56,6	28,0	17,4			5,51011					
12	59,2	29,5	16,3			3,5793					
13	61,8	31,0	15,7			2,4533					
14	64,4	32,5	15,6			1,9252					
15	67,0	34,0	16,1			1,7889					
16	69,6	35,5	20,1			5,3156					
17	72,2	37,0	19,2			4,2437					
18	74,8	38,5	18,6			2,7068					
19	77,4	40,0	18,6			2,2094					
20	80,0	41,5	19,0			1,9126					
21	82,6	43,0	22,2			1,9355					
22	85,2	44,5	22,1			4,5174					
23	87,8	46,0	22,1			3,2646					
24	90,4	47,5	21,7			2,3766					
25	93,0	49,0	22,2			2,1239					

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	1,52	3,27	-68,26	0,80	19,1	3,50	1,5	1,84	0,00	0,00
2	3,93	2,15	-55,62	0,80	19,1	9,05	3,9	4,76	0,00	0,00
3	5,45	1,75	-46,51	0,80	19,1	12,56	5,5	6,61	0,00	0,00
4	6,58	1,56	-38,78	0,80	19,1	15,16	6,6	7,98	0,00	0,00
5	7,44	1,43	-31,84	0,80	19,1	17,15	7,4	9,03	0,00	0,00
6	8,11	1,34	-25,39	0,80	19,1	18,68	8,8	9,83	0,00	0,00
7	8,61	1,28	-19,28	0,80	19,1	19,83	10,0	10,44	0,00	0,00
8	8,96	1,25	-13,38	0,80	19,1	20,65	10,8	10,87	0,00	0,00
9	9,19	1,22	-7,63	0,80	19,1	21,17	11,1	11,14	0,00	0,00
10	9,29	1,21	-1,96	0,80	19,1	21,41	11,3	11,27	0,00	0,00
11	9,27	1,22	3,69	0,80	19,1	21,37	11,3	11,25	0,00	0,00
12	9,13	1,23	9,38	0,80	19,1	21,04	11,1	11,08	0,00	0,00
13	8,87	1,26	15,17	0,80	19,1	20,44	10,8	10,76	0,00	0,00
14	8,47	1,30	21,12	0,80	19,1	19,52	10,5	10,27	0,00	0,00
15	7,92	1,37	27,32	0,80	19,1	18,26	9,9	9,61	0,00	0,00
16	7,20	1,46	33,90	0,80	19,1	16,59	9,0	8,73	0,00	0,00
17	6,27	1,61	41,05	0,80	19,1	14,44	7,7	7,60	0,00	0,00
18	5,04	1,85	49,10	0,80	19,1	11,61	6,0	6,11	0,00	0,00
19	6,33	2,35	58,89	0,80	19,1	14,67	4,3	5,26	0,00	0,00
20	2,66	5,46	77,18	0,00	17,1	6,21	0,7	0,81	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50
2	0,00	0,00	0,00	0,00	9,05
3	0,00	0,00	0,00	0,00	12,56
4	0,00	0,00	0,00	0,00	15,16
5	0,00	0,00	0,00	0,00	17,15
6	0,00	0,00	0,00	0,00	18,68
7	0,00	0,00	0,00	0,00	19,83
8	0,00	0,00	0,00	0,00	20,65
9	0,00	0,00	0,00	0,00	21,17
10	0,00	0,00	0,00	0,00	21,41
11	0,00	0,00	0,01	0,00	21,37
12	0,00	0,00	0,06	0,00	21,11

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
13	0,00	0,00	0,12	0,00	20,55
14	0,00	0,00	0,18	0,00	19,70
15	0,00	0,00	0,25	0,00	18,51
16	0,00	0,00	0,34	0,00	16,94
17	0,00	0,00	0,46	0,00	14,90
18	0,00	0,00	0,46	0,00	12,07
19	0,64	0,71	0,28	0,00	16,30
20	0,00	0,79	0,00	0,00	7,00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
1	1					ELRIG	ELRIG										
2	2					ELRIG	ELRIG										
3	3					ELRIG	ELRIG										
4	4					ELRIG	ELRIG										
5	5					ELRIG	ELRIG										
6	6					ELRIG	ELRIG										
7	7					ELRIG	ELRIG										
8	8					ELRIG	ELRIG										
9	9					ELRIG	ELRIG										
10	10					ELRIG	ELRIG										
11	11					ELRIG	ELRIG										
12	12					ELRIG	ELRIG										
13	13					ELRIG	ELRIG										
14	14					ELRIG	ELRIG										
15	15					ELRIG	ELRIG										
16	16					ELRIG	ELRIG										
17	17					ELRIG	ELRIG										
18	18					ELRIG	ELRIG										
19	19					ELRIG	ELRIG										

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
19	20					ELRIG	ELRIG										
20						ELRIG	ELRIG										

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	C (t/mq)	\varnothing (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	0,27	0,90	-36,24	0,80	19,1	0,37	0,3	0,19	0,00	0,00
2	0,75	0,85	-31,02	0,80	19,1	1,04	0,8	0,55	0,00	0,00
3	1,15	0,81	-26,08	0,80	19,1	1,60	1,2	0,84	0,00	0,00
4	1,47	0,78	-21,34	0,80	19,1	2,04	1,5	1,07	0,00	0,00
5	1,72	0,76	-16,75	0,80	19,1	2,39	1,7	1,26	0,00	0,00
6	1,91	0,75	-12,27	0,80	19,1	2,65	1,9	1,40	0,00	0,00
7	2,04	0,74	-7,86	0,80	19,1	2,83	2,0	1,49	0,00	0,00
8	2,12	0,73	-3,50	0,80	19,1	2,93	2,1	1,54	0,00	0,00
9	2,13	0,73	0,84	0,80	19,1	2,95	2,1	1,56	0,00	0,00
10	2,09	0,73	5,18	0,80	19,1	2,90	2,1	1,53	0,00	0,00
11	2,00	0,74	9,55	0,80	19,1	2,77	2,0	1,46	0,00	0,00
12	1,85	0,75	13,98	0,80	19,1	2,66	1,8	1,38	0,00	0,00
13	1,64	0,77	18,50	0,80	19,1	2,47	1,6	1,22	0,00	0,00
14	1,36	0,79	23,15	0,80	19,1	2,08	1,4	1,00	0,00	0,00
15	1,01	0,83	27,96	0,80	19,1	1,60	1,0	0,75	0,00	0,00
16	0,58	0,87	33,00	0,80	19,1	1,00	0,6	0,48	0,00	0,00
17	0,05	0,93	38,34	0,80	19,1	0,27	0,1	0,15	0,00	0,00
18	0,41	1,02	44,13	0,00	17,1	3,38	0,4	0,30	0,00	0,00
19	1,15	1,15	50,56	0,00	17,1	2,27	0,0	0,00	0,00	0,00
20	0,59	1,38	58,07	0,00	17,1	0,82	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04
5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39
6	0,00	0,00	0,00	0,00	2,65
7	0,01	0,00	0,00	0,00	2,84
8	0,02	0,00	0,00	0,00	2,95
9	0,00	0,00	0,13	0,00	3,08
10	0,00	0,00	0,67	0,00	3,57
11	0,00	0,00	0,60	0,00	3,37
12	0,25	0,31	0,48	0,00	7,79
13	0,25	0,47	0,30	0,00	7,49
14	0,07	0,47	0,00	0,00	6,63
15	0,03	0,47	0,00	0,00	6,10
16	0,01	0,47	0,00	0,00	5,49
17	0,00	0,47	0,00	0,00	4,75
18	0,00	0,47	0,00	0,00	3,86
19	0,00	0,47	0,00	0,00	2,74
20	0,00	0,47	0,00	0,00	1,30

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Muro in c.a. S.P.2 H=3,00

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 4																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
1	1					0	0										
2	2					.6	.3										
3	3					1.6	.7										
4	4					2.9	1										
5	5					4.3	1.2										
6	6					5.8	1.1										
7	7					7.2	.9										
8	8					8.5	.5										
9	9					9.5	.1										
10	10					10.3	.5										
11	11					10	-1.1										
12	12					11.1	-1.1										
13	13					10.9	-2.7										
14	14					10	-2.9										
15	15					8.6	-3.8										
16	16					7	-4.3										
17	17					5.3	-3.9										
18	18					3.6	-3.2										
19	19					1.8	-2										
20	20					.5	-.8										
						-.1	0										

RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il calcolo delle spinte, le verifiche di stabilità e di resistenza di muri di sostegno.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione sono le Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni".

CALCOLO DELLE SPINTE

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo Coulomb, con l'estensione di Muller-Breslau e Mononobe-Okabe:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo ϕ rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma C.D.W. Win, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di Coulomb in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purchè coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- E' possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.

- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_0 = 1 - 0,9 * \text{sen } \phi_i$$

essendo ϕ_i l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata. Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue.

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite $90 - \phi_i$. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura 'Coulomb esteso' è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. E' possibile però attivare la procedura 'Coulomb classico', in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare

dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma opera in ottemperanza alle norme attuali per quanto riguarda le combinazioni di carico da usare per i vari tipi di verifiche. In particolare viene rispettato quanto segue.

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.
- Le verifiche geotecniche di portanza e scorrimento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1 e A2, in caso di approccio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di approccio 2.
- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alt e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati, e successivamente utilizzata per le verifiche, si riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.
- Le verifiche al ribaltamento vengono svolte utilizzando i coefficienti riportati in norma nella tabella 6.2.I secondo le modalità previste dalla norma stessa, annullando quindi i contributi delle singole azioni che abbiano un effetto stabilizzante.
- I coefficienti delle combinazioni di carico riportati nei tabulati di stampa si riferiscono esclusivamente ai sovraccarichi applicati sul terrapieno e sul muro stesso. Il peso proprio strutturale del muro e quello del terreno di spinta vengono trattati in base a quanto prevede la norma per i pesi propri strutturali e non strutturali, a prescindere dai coefficienti utilizzati per le varie combinazioni.

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

La verifica al ribaltamento si effettua in sostanza come equilibrio alla rotazione di un corpo rigido sollecitato da un sistema di forze, ciascuna delle quali definita da un'intensità, una direzione e un punto di applicazione. Non va eseguita se la fondazione è su pali. Le forze che vengono prese in conto sono le seguenti:

- Spinta attiva complessiva del terrapieno a monte.
- Spinta passiva complessiva del terrapieno a valle (da considerare nella quota parte indicata nei dati generali).
- Spinta idrostatica dell'acqua della falda a monte, a valle e sul fondo.
- Forze esplicitate applicate sul muro in testa, sulla mensola area a valle e sulla mensola di fondazione a valle.
- Forze massime attivabili nei tiranti per moto di ribaltamento.
- Forze di pretensione dei tiranti.
- Peso proprio del muro composto con l'eventuale componente sismica.
- Peso proprio della parte di terrapieno solidale con il muro composto con l'eventuale componente sismica.

Di ciascuna di queste forze verrà calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che è quello più in basso dell'estremità esterna della mensola di fondazione a valle. In presenza di dente di fondazione disposto a valle, il punto di equilibrio è quello più esterno al di sotto del dente.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza è ottenuto dal prodotto dell'intensità della forza per la distanza minima tra la linea d'azione della forza e il punto di rotazione. Qualora tale singolo momento abbia un effetto ribaltante verrà conteggiato nel momento ribaltante complessivo, qualora invece abbia un effetto stabilizzante farà parte del momento stabilizzante complessivo. Può quindi accadere che il momento ribaltante sia pari a 0, e ciò fisicamente significa che incrementando qualunque forza, ma mantenendone la linea d'azione, il muro non andrà mai in ribaltamento.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento è dato dal rapporto tra il momento stabilizzante complessivo e quello ribaltante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

La verifica allo scorrimento è effettuata come equilibrio alla traslazione di un corpo rigido, sollecitato dalle stesse forze prese in esame nel caso della verifica a ribaltamento, tranne per il fatto che per i tiranti il sistema di forze è quello che si innesca per moto di traslazione. Ciascuna forza ha una componente parallela al piano di scorrimento del muro, che a seconda della direzione ha un effetto stabilizzante o instabilizzante, e una componente ad esso normale che, se di compressione, genera una reazione di attrito che si oppone allo scorrimento. Una ulteriore parte dell'azione stabilizzante è costituita dall'eventuale forza di adesione che si suscita tra il terreno e la fondazione.

In presenza di dente di fondazione, la linea di scorrimento non è più quella di base della fondazione, ma è una linea che attraversa il terreno sotto la fondazione, e che congiunge il vertice basso interno del dente con l'estremo della mensola di fondazione opposta. In tal caso quindi l'attrito e l'adesione sono quelli interni del terreno. In questo caso viene conteggiato pure il peso della parte di terreno sottostante alla fondazione che nel moto di scorrimento rimane solidale con il muro.

Il coefficiente di sicurezza allo scorrimento è dato dal rapporto tra l'azione stabilizzante complessiva e quella instabilizzante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Nel caso di fondazione diretta, si assume quale carico limite che provoca la rottura del terreno di fondazione quello espresso dalla formula di Brinch-Hansen. Tale formula fornisce il valore della pressione media limite sulla superficie d'impronta della fondazione, eventualmente parzializzata in base all'eccentricità. Esiste un tipo di pressione limite a lungo termine, in condizioni drenate, e un'altro a breve termine in condizioni non drenate, qualora la situazione lo richieda. Le espressioni complete utilizzate sono le seguenti:

In condizioni drenate:
$$Q_{lim} = 1/2 \cdot \Gamma \cdot B \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q + C \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot g_c + Q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q$$

In condizioni non drenate:
$$Q_{lim} = C_u \cdot N_c' \cdot i_c' \cdot d_c' \cdot b_c' \cdot s_c' \cdot g_c' + Q \cdot i_q' \cdot d_q' \cdot b_q' \cdot s_q' \cdot g_q'$$

Fattori di portanza:
$$\begin{aligned} N_q &= \tan^2(45^\circ + \phi/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \phi)} & (\phi \text{ in gradi}) \\ N_c &= (N_q - 1) \cdot \cot \phi \\ N_c' &= 2 + \pi \\ N_q &= 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi \end{aligned}$$

Fattori di forma:
$$\begin{aligned} s_q &= 1 + 0,1 \cdot (B/L) \cdot (1 + \sin \phi) / (1 - \sin \phi) \\ s_q' &= 1 \\ s_c &= 1 + 0,2 \cdot (B/L) \cdot (1 + \sin \phi) / (1 - \sin \phi) \\ s_c' &= 1 + 0,2 \cdot (B/L) \\ s_g &= s_q \end{aligned}$$

Fattori di profondità:
$$\begin{aligned} d_q &= 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot k \\ d_q' &= 1 \\ d_c &= d_q - (1 - d_q) / (N_c \cdot \tan \phi) \\ d_c' &= 1 + 0,4 \cdot k \\ d_g &= 1 \\ k &= D/B \text{ se } D/B \leq 1; \text{ altrimenti } k = \text{atan}(D/B), \\ &\text{espresso in radianti.} \end{aligned}$$

Fattori di inclinazione dei carichi:

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot \phi} \right]^m$$

$$\begin{aligned}
 iq' &= 1 \\
 ic &= iq - \frac{1 - iq}{Nc \cdot \tan \varnothing} \\
 ic' &= 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot Cu \cdot Nc} \\
 ig &= \left[1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot Ca \cdot \cot \varnothing} \right]^{m+1} \\
 m &= \frac{2 + B/L}{1 + B/L}
 \end{aligned}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa:

$$\begin{aligned}
 bq &= (1 - \eta \cdot \tan \varnothing)^2 && (\eta \text{ in radianti}) \\
 bq' &= 1 \\
 bc &= bq - (1 - bq) / (Nc \cdot \tan \varnothing) \\
 bc' &= 1 - 2 \cdot \eta / Nc' && (\eta \text{ in radianti}) \\
 bg &= bq
 \end{aligned}$$

Fattori di inclinazione del terreno:

$$\begin{aligned}
 gq &= (1 - \tan \beta)^2 \\
 gq' &= 1 \\
 gc &= gq - (1 - gq) / (Nc \cdot \tan \varnothing) \\
 gc' &= 1 - 2 \cdot \beta / Nc' && (\beta \text{ in radianti}) \\
 gg &= gq
 \end{aligned}$$

essendo:

Γ = peso specifico del terreno di fondazione
 Q = sovraccarico verticale agente ai bordi della fondazione
 e = eccentricità della risultante (M/N) in valore assoluto
 B = $Bt - 2 \cdot e$, larghezza della fondazione parzializzata
 Bt = larghezza totale della fondazione
 C = coesione del terreno di fondazione
 D = profondità del piano di posa
 L = sviluppo della fondazione
 H = componente del carico parallela alla fondazione
 V = componente del carico ortogonale alla fondazione
 Cu = coesione non drenata del terreno di fondazione
 Ca = adesione alla base tra terreno e muro
 η = angolo di inclinazione del piano di posa
 β = inclinazione terrapieno a valle, se verso il basso (quindi ≥ 0)

MURI IN CALCESTRUZZO A MENSOLA

Sulle sezioni del paramento e delle varie mensole, aeree e di fondazione, si effettua il progetto delle armature e le verifiche a pressoflessione e taglio in corrispondenza di tutte le sezioni singolari (punti di attacco e di spigolo) e in tutte quelle intermedie ad un passo pari a quello imposto nei dati generali. Vengono applicate le formule classiche relative alle sezioni rettangolari in cemento armato, con il progetto dell'armatura necessaria.

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma CDW opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalità di azione sismica, cioè quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole

combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di Richards & Elms:

$$d = 0.087 V^2 / \text{Acc} * (\text{Alim} / \text{Acc})^{-4}$$

in cui si ha:

d = spostamento sismico residuo
V = $0.16 * \text{Acc} * g * S * T_c$
Acc = accelerazione sismica adimensionale SLD
g = 9.80665 = accelerazione di gravità
S = coefficiente di amplificazione stratigrafico
T_c = coefficiente di amplificazione topografico
Alim = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione superamento del limite dell'attrito

Una volta ricavato, per ciascuna combinazione di carico, tale spostamento orizzontale, si calcola il volume del terreno interessato a tale spostamento, pari allo spostamento stesso per l'altezza complessiva del muro, comprensiva dello spessore della fondazione. Il cedimento verticale del terreno a ridosso del muro viene quindi calcolato con la seguente formula (Bowles - metodo si Caspe):

$$S_v = 4 V_{ol} / D$$

essendo V_{ol} il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente. Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza.

$$S_x = S_v * (X / D)^2$$

SPINTE DEL TERRAPIENO

Cmb n.	Numero della combinazione di carico.
Fx tot	Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno
Fy tot	Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno.
H tot	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno.
X tot	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno.
Fx tp	Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
Fy tp	Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
H tp	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
X tp	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
Fx esp	Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita.
Fy esp	Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita.
H esp	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita.
X esp	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita.
Fx w	Componente orizzontale della spinta dell'acqua.
Fy w	Componente verticale della spinta dell'acqua.
H w	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua.
X w	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua.
K sta	Costante di spinta statica.
K sis	Costante di spinta sismica.
C sif	Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non stata eseguita la verifica).

N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto pi• a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo comb.	Tipo di combinazione di carico.
Comb n.	Numero della combinazione associata al tipo di combinazione.
Sp.muro	Spostamento rigido residuo del muro per traslazione.
Volume	Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido.
Dist.max	Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano
Ced.0/4	Cedimento verticale a ridosso del muro.
Ced.1/4	Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima.
Ced.2/4	Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima.
Ced.3/4	Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima.

CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma CDW opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalita' di azione sismica, cioe quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di Richards & Elms:

$$d = 0.087 V^2 / \text{Acc} * (\text{Alim} / \text{Acc})^{-4}$$

in cui si ha:

d = spostamento sismico residuo
V = $0.16 * \text{Acc} * g * S * T_c$
Acc = accelerazione sismica adimensionale SLD
g = 9.80665 = accelerazione di gravita
S = coefficiente di amplificazione stratigrafico
Tc = coefficiente di amplificazione topografico
Alim = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione superamento del limite dell'attrito

Una volta ricavato, per ciascuna combinazione di carico, tale spostamento orizzontale, si calcola il volume del terreno interessato a tale spostamento, pa allo spostamento stesso per l'altezza complessiva del muro, comprensiva dello spessore della fondazione. Il cedimento verticale del terreno a ridosso del muro viene quindi calcolato con la seguente formula (Bowles - metodo si Caspe):

$$S_v = 4 \text{ Vol} / D$$

essendo Vol il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ulti Φ assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terren spingente. Infine i cedimenti lungo il ratto interessato sono calcolati con legg decrescente col quadrato della distanza.

$$S_x = S_v * (X / D)^2$$

LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

PRESSIONI SUL MURO

X pres.	Ascissa del punto su cui insiste la pressione.
Y pres.	Ordinata del punto su cui insiste la pressione.
X muro	Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza.
X rott.	Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza.
Zona	Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (sup e inf) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (pre e seg) per quanto riguarda le pressioni sul muro.
Or.tot	Componente orizzontale della pressione efficace complessiva.
Ver.tot	Componente verticale della pressione efficace complessiva.
Or.sta	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno.
Ver.sta	Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno.
Or.sis	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma.
Ver.sis	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma.
Or.coe	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione.
Ver.coe	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione.
Or.fal	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda.
Ver.fal	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda.
Or.car	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno.
Ver.car	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno.
Or.tpr	Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti.
Ver.tpr	Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti.
X vert.	Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione.
Y vert.	Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione.
Or.terr.	Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro.
Ver.terr.	Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro.
Or.acqua	Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua.
Ver.acqua	Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua.
N.B.	Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento. Tutte le pressioni orizzontali si intendono positive se rivolte verso valle, quelle verticali se rivolte verso il basso. Per pressione efficace si intende quella al netto dell'eventuale spinta idrostatica dell'acqua.

SPINTE DEL TERRAPIENO

Cmb n.	Numero della combinazione di carico.
Fx tot	Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno.
Fy tot	Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno.
H tot	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno.

X tot	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno.
Fx tp	Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
Fy tp	Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
H tp	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
X tp	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
Fx esp	Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita.
Fy esp	Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita.
H esp	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita.
X esp	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita.
Fx w	Componente orizzontale della spinta dell'acqua.
Fy w	Componente verticale della spinta dell'acqua.
H w	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua.
X w	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua.
K sta	Costante di spinta statica.
K sis	Costante di spinta sismica.
C sif	Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non stata eseguita la verifica).

N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto pi• a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.
Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO

Distanza	Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero).
Angolo	Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale.
N	Sforzo normale, positivo se di compressione.
M	Momento flettente, positivo se antiorario (ribaltante).
T	Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle).

N.B. Le caratteristiche N, M e T si intendono riferite ad 1 metro di sezione di muro, o a tutta la sezione nel caso di contrafforti o cordoli.

VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.

Sez. N.	Numero della sezione da verificare
Ele	Tipo di elemento verificato: 1 = PARAMENTO 2 = MENSOLA AEREA A VALLE 3 = MENSOLA AEREA A MONTE 4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE 5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE 6 = DENTE DI FONDAZIONE 7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO 8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE 9 = CONTRAFFORTE 10 = CORDOLO
Dist	Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli).
H	Altezza della sezione.
B	Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della

	sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante).
Xg	Ascissa del baricentro della sezione.
Yg	Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.
Ang	Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale.
Cmb fle	Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2.
Nsdu	Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione.
Msdu	Momento flettente di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se antiorario (ribaltante).
A sin	Area di armatura nel lembo di sinistra (quello più a valle) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale area va distribuita su tutta la larghezza delle ali e non è cumulabile all'area dei corrispondenti ferri verticali per la sezione orizzontale del paramento in quanto in essa già compresa).
A des	Area di armatura nel lembo di destra (quello più a monte) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli.
An. s	Angolo della armatura di sinistra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza.
An. d	Angolo della armatura di destra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza.
Nrdu	Sforzo normale associato al momento resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione.
Mrdu	Momento flettente resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli.
Cmb tag	Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2.
Vsdu	Sforzo di taglio di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a taglio, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle).
Vrdu c	Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo.
Vrdu s	Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe.
A sta	Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione.
Verif.	Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza.

VERIFICHE FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Numero del muro.
Ele	Tipo di elemento verificato.
Tipo Comb	Tipo di combinazione di carico.
Cmb fes	Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato.
Sez. fes	Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione.
N fes	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata.
M fes	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata.
Dist.	Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio.
W ese	Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio.
W max	Ampiezza massima limite tra le fessure.
Verifica	Indicazione soddisfacimento delle verifiche.

VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Numero del muro.
Ele	Tipo di elemento verificato.
Tipo Comb	Tipo di combinazione di carico.
Cmb σc	Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato.
Sez. σc	Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa.
N σc	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata.
M σc	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata.
σc	Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio.
σc max	Tensione massima limite nel calcestruzzo.
Cmb σf	Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato.
Sez. σf	Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa.
N σf	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata.
M σf	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata.
σf	Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio.
σf max	Tensione massima limite nell'acciaio.
Verifica	Indicazione soddisfacimento delle verifiche.

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo comb.	Tipo di combinazione di carico.
Comb n.	Numero della combinazione associata al tipo di combinazione.
Sp.muro	Spostamento rigido residuo del muro per traslazione.
Volume	Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido.
Dist.max	Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano
Ced.0/4	Cedimento verticale a ridosso del muro.
Ced.1/4	Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima.
Ced.2/4	Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima.
Ced.3/4	Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima.

DATI DI CALCOLO

PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	100	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	12,89123	Latitudine Nord (Grd)	37,97231
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	1424,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,15200	Fattore Stratigrafia 'S'	1,46809
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	151,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,06200	-----	
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
E' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:1,00			
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali 1,20			
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	1,25
Peso Specifico		1,00	1,00
Coazione Efficace (c'k)		1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	1,40
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Superficiale		
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante	1,40	1,20	
Scorrimento	1,10	1,00	
Ribaltamento	1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20	
Resist. alla Base			1,35
Resist. Lat. a Compr.			1,35
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
CARATTERISTICHE		C. A. ELEVAZIONE	
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cm ²	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cm ²
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cm ²	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cm ²	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cm ²
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cm ²	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cm ²
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3913,0 kg/cm ²
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc 'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cm ²
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	5,0 cm
CARATTERISTICHE		C. A. FONDAZIONE	
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cm ²	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cm ²
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cm ²	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cm ²	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cm ²
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cm ²	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cm ²
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3913,0 kg/cm ²
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc 'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cm ²
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	5,0 cm		
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI			
Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cm ²	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cm ²
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0 kg/cm ²	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0 kg/cm ²	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cm ²
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0 kg/cm ²	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cm ²
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3250,0 kg/cm ²
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc 'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cm ²
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cm ²
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	2,0 cm
CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'			
Resistenza di calcolo a compressione del materiale		100,0	Kg/cm ²
Resistenza di calcolo a trazione del materiale		0,0	Kg/cm ²
Peso specifico del materiale		2500	Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione		2200	Kg/mc
Denominazione del materiale	CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO		
CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)			
Modulo elastico omogeneizzato del materiale:		300	t/cm ²
Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo		75	t
Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo		75	tm
Peso specifico omogeneizzato del materiale		2500	Kg/mc
Denominazione tipo di micropali	MICROPALO DI ESEMPIO		
CARATTERISTICHE DEI TIRANTI			
Tensione di snervamento dell'acciaio		3250	Kg/cm ²
Modulo elastico dell'acciaio		2100	t/cm ²
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato			

Muro in c.a. S.P.2H=3,00 Controripa

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1		Muro di controripa i			
D A T I T E R R A P I E N O					
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3	m			
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	.7	m			
Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle):	0	"			
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	12	"			
Adesione tra fondazione e terreno	0	Kg/cm ²			
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	12	"			
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0	Kg/cm ²			
Permeabilita' Terreno	BASSA	----			
Muro Vincolato	NO	----			
Coefficiente BetaM	.379	----			
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	.101	----			
Coefficiente di intensita' sismica verticale	.05	----			
<p>Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.</p>					
POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	2,00	0,35			

DATI FALDA MURO 1

A L T E Z Z E D I F A L D A						
Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro a monte			rispetto alla testa del muro a valle		
	1	2,00	m		3,00	m
2	2,00	m		3,00	m	
3	2,00	m		3,00	m	
4	2,00	m		4,00	m	

DATI STRATIGR. MURO 1

S T R A T I G R A F I A D E L T E R R E N O		
S T R A T O n. 1 :		
Spessore dello strato:	3,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	21	"
Angolo di attrito tra terreno e muro:	18	"
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1930	Kg/m ³
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,30	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900	Kg/m ³
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO		
STRATO n. 2 :		
Spessore dello strato:	7,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	23	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,10	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1940	Kg/m ³
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	1,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900	Kg/m ³
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

COORDINATE STRATI MURO 1

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO		
Altezza del paramento:	3,00	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	60	cm

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE DIRETTA		
Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	80	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	150	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	70	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	70	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	70	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	70	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	10,0	m
Spessore del magrone:	20	cm
Altezza del dente di fondazione:	60	cm
Spessore minimo del dente di fondazione:	60	cm
Spessore massimo del dente di fondazione:	60	cm
Il dente di fondazione e' posizionato all'estremita' di	monte.	

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO		
CONDIZIONE n. 1 -----		
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,50	t/m ²
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/m ²
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,50	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,50	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO	
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00 t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,50										0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00										

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,89	3,70	1,40	6,13
	2	2,56	1,70	1,40	4,60
	3	2,90	0,70	1,40	3,84
	4	2,90	0,70	2,90	3,84
	5	2,90	-0,60	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	1,71	3,70	1,40	6,87
	2	2,50	1,70	1,40	4,99
	3	2,90	0,70	1,40	4,06
	4	2,90	0,70	2,90	4,06
	5	2,90	-0,60	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	inf	394	327	0	0	0	0	0	0	0	0	394	327	0	0
2	2	sup	2530	2095	2135	1768	0	0	0	0	0	0	394	327	0	0
	2	inf	2530	2095	2135	1768	0	0	0	0	0	0	394	327	0	0
3	3	sup	3115	2580	3203	2652	0	0	0	0	-482	-399	394	327	0	0
	3	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	inf	1563	448	2765	793	0	0	-1127	-323	-416	-119	341	98	0	0
5	5	sup	2221	637	3969	1138	0	0	-1127	-323	-963	-276	341	98	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	inf	313	287	-65	-59	65	59	0	0	0	0	313	287	0	0
2	2	sup	2335	2145	1540	1414	483	443	0	0	0	0	313	287	0	0
	2	inf	2335	2145	1540	1414	483	443	0	0	0	0	313	287	0	0
3	3	sup	2981	2738	2345	2154	689	632	0	0	-365	-336	313	287	0	0
	3	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	inf	1444	414	2058	590	625	179	-1195	-343	-321	-92	277	79	0	0
5	5	sup	2190	628	2984	856	868	249	-1195	-343	-744	-213	277	79	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,40	3,70	pre seg	0	0	0	0
					416	0	0	0

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	2	1,40	3,69	pre	428	0	0	0
				seg	428	0	0	0
1	3	1,40	1,70	pre	2670	0	0	0
				seg	2670	0	0	0
1	4	1,40	0,70	pre	3287	0	1000	0
				seg	0	5510	0	1000
1	5	1,89	0,70	pre	0	5510	0	1000
				seg	0	5783	0	1000
1	6	2,56	0,70	pre	0	7458	0	1000
				seg	0	7458	0	1000
1	7	2,90	0,70	pre	0	8076	0	1000
				seg	1563	448	1000	0
1	8	2,90	-0,60	pre	2221	637	2300	0
				seg	0	-3729	0	-2300
1	9	2,30	-0,60	pre	0	-4909	0	-2093
				seg	-12161	0	-2093	0
1	10	2,30	0,00	pre	-12161	0	-1493	0
				seg	0	-4909	0	-1493
1	11	0,00	0,00	pre	0	-9429	0	-700
				seg	0	0	-700	0
1	12	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	0,80	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	14	1,10	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,40	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	1998	0	0	0
2	2	1,40	3,69	pre	2010	0	0	0
				seg	410	0	0	0
2	3	1,40	1,70	pre	2728	0	0	0
				seg	2612	0	0	0
2	4	1,40	0,70	pre	3343	0	1000	0
				seg	0	5528	0	1000
2	5	1,71	0,70	pre	0	5528	0	1000
				seg	0	5784	0	1000
2	6	2,50	0,70	pre	0	6781	0	1000
				seg	0	6781	0	1000
2	7	2,90	0,70	pre	0	7449	0	1000
				seg	1444	414	1000	0
2	8	2,90	-0,60	pre	2190	628	2300	0
				seg	0	-1221	0	-2300
2	9	2,30	-0,60	pre	0	-3142	0	-2093
				seg	-14111	0	-2093	0
2	10	2,30	0,00	pre	-14111	0	-1493	0
				seg	0	-3142	0	-1493
2	11	0,00	0,00	pre	0	-10503	0	-700
				seg	0	0	-700	0
2	12	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	13	0,80	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	14	1,10	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,89	3,70	1,40	6,13
	2	2,56	1,70	1,40	4,60
	3	2,90	0,70	1,40	3,84
	4	2,90	0,70	2,90	3,84
	5	2,90	-0,60	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	263	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
2	2	sup	1905	1578	1642	1360	0	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
		inf	1905	1578	1642	1360	0	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
3	3	sup	2356	1951	2464	2040	0	0	0	0	-371	-307	0	263	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	907	260	2127	610	0	0	-1127	-323	-320	-92	227	65	0	0	0
		inf	1413	405	3053	876	0	0	-1127	-323	-740	-212	227	65	0	0	0
		sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,40	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	278	0	0	0
1	2	1,40	3,69	pre	286	0	0	0
				seg	286	0	0	0
1	3	1,40	1,70	pre	2011	0	0	0
				seg	2011	0	0	0
1	4	1,40	0,70	pre	2486	0	1000	0
				seg	0	5260	0	1000
1	5	1,89	0,70	pre	0	5260	0	1000
				seg	0	5442	0	1000
1	6	2,56	0,70	pre	0	5840	0	1000
				seg	0	5840	0	1000
1	7	2,90	0,70	pre	0	6107	0	1000
				seg	907	260	1000	0
1	8	2,90	-0,60	pre	1413	405	2300	0
				seg	0	-3555	0	-2300
1	9	2,30	-0,60	pre	0	-4373	0	-2093
				seg	-8030	0	-2093	0
1	10	2,30	0,00	pre	-8030	0	-1493	0
				seg	0	-4373	0	-1493
1	11	0,00	0,00	pre	0	-7507	0	-700
				seg	0	0	-700	0
1	12	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	0,80	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	14	1,10	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

C O O R D I N A T E P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,89	3,70	1,40	6,13
	2	2,56	1,70	1,40	4,60
	3	2,90	0,70	1,40	3,84
	4	2,90	0,70	2,90	3,84
	5	2,90	-0,60	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

P R E S S I O N I D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1 sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 inf		263	218	0	0	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
2	2 sup		1905	1578	1642	1360	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
	2 inf		1905	1578	1642	1360	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
3	3 sup		2356	1951	2464	2040	0	0	0	0	-371	-307	263	218	0	0
	3 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4 sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 inf		907	260	2127	610	0	0	-1127	-323	-320	-92	227	65	0	0
5	5 sup		1413	405	3053	876	0	0	-1127	-323	-740	-212	227	65	0	0
	5 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,40	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	278	0	0	0
1	2	1,40	3,69	pre	286	0	0	0
				seg	286	0	0	0
1	3	1,40	1,70	pre	2011	0	0	0
				seg	2011	0	0	0
1	4	1,40	0,70	pre	2486	0	1000	0
				seg	0	5260	0	1000
1	5	1,89	0,70	pre	0	5260	0	1000
				seg	0	5442	0	1000
1	6	2,56	0,70	pre	0	5840	0	1000
				seg	0	5840	0	1000
1	7	2,90	0,70	pre	0	6107	0	1000
				seg	907	260	1000	0
1	8	2,90	-0,60	pre	1413	405	2300	0
				seg	0	-3555	0	-2300
1	9	2,30	-0,60	pre	0	-4373	0	-2093
				seg	-8030	0	-2093	0
1	10	2,30	0,00	pre	-8030	0	-1493	0
				seg	0	-4373	0	-1493
1	11	0,00	0,00	pre	0	-7507	0	-700
				seg	0	0	-700	0
1	12	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	0,80	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	14	1,10	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,89	3,70	1,40	6,13
	2	2,56	1,70	1,40	4,60
	3	2,90	0,70	1,40	3,84
	4	2,90	0,70	2,90	3,84
	5	2,90	-0,60	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	263	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
2	2	sup	1905	1578	1642	1360	0	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
		inf	1905	1578	1642	1360	0	0	0	0	0	0	0	263	218	0	0
3	3	sup	2356	1951	2464	2040	0	0	0	0	-371	-307	0	263	218	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	907	260	2127	610	0	0	-1127	-323	-320	-92	227	65	0	0	0
5	5	sup	1413	405	3053	876	0	0	-1127	-323	-740	-212	227	65	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,40	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	278	0	0	0
1	2	1,40	3,69	pre	286	0	0	0
				seg	286	0	0	0
1	3	1,40	1,70	pre	2011	0	0	0
				seg	2011	0	0	0
1	4	1,40	0,70	pre	2486	0	1000	0
				seg	0	5260	0	1000
1	5	1,89	0,70	pre	0	5260	0	1000
				seg	0	5442	0	1000
1	6	2,56	0,70	pre	0	5840	0	1000
				seg	0	5840	0	1000
1	7	2,90	0,70	pre	0	6107	0	1000
				seg	907	260	1000	0
1	8	2,90	-0,60	pre	1413	405	2300	0
				seg	0	-3555	0	-2300
1	9	2,30	-0,60	pre	0	-4373	0	-2093
				seg	-8030	0	-2093	0
1	10	2,30	0,00	pre	-8030	0	-1493	0
				seg	0	-4373	0	-1493
1	11	0,00	0,00	pre	0	-7507	0	-700
				seg	0	0	-700	0
1	12	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	13	0,80	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	14	1,10	3,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

S P I N T E A M O N T E M U R O N.ro 1		
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.		
Combinazione n.	1	-----
Spinta orizzontale terrapieno:	8524	Kg/m
Spinta verticale terrapieno:	5727	Kg/m
Altezza della spinta terrapieno:	1,31	m
Ascissa della spinta terrapieno:	2,57	m
DI CUI:		
Spinta orizzontale statica semplice:	9447	Kg/m
Spinta verticale statica semplice:	5454	Kg/m
Altezza della spinta statica semplice:	0,92	m
Ascissa della spinta statica semplice:	2,64	m
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m
Spinta verticale sismica:	0	Kg/m
Altezza della spinta sismica:	0,00	m
Ascissa della spinta sismica:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	-1464	Kg/m
Spinta verticale dovuta alla coesione:	-420	Kg/m
Altezza della spinta della coesione:	0,05	m
Ascissa della spinta della coesione:	2,90	m
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-1151	Kg/m
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	-468	Kg/m
Altezza della spinta della falda:	0,20	m
Ascissa della spinta della falda:	2,85	m
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	1692	Kg/m
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	1161	Kg/m
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	1,64	m
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	2,45	m
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	9350	Kg/m
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,90	m
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	1,46	m
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	6342	Kg/m
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	1,89	m
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Spinta verticale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Spinta orizzontale dell'acqua:	2645	Kg/m
Spinta verticale dell'acqua:	1500	Kg/m
Altezza della spinta dell'acqua:	0,17	m
Ascissa della spinta dell'acqua:	2,15	m
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	36,0	°
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	0,4068	
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	0,4068	
Spinta calcolata in regime di filtrazione.		
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----

S P I N T E A M O N T E M U R O N.ro 1			
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.			
Combinazione n.	2	-----	
Spinta orizzontale terrapieno:	8068	Kg/m	
Spinta verticale terrapieno:	5917	Kg/m	
Altezza della spinta terrapieno:	1,28	m	
Ascissa della spinta terrapieno:	2,51	m	
DI CUI:	6952	Kg/m	
Spinta orizzontale statica semplice:	4314	Kg/m	
Spinta verticale statica semplice:	0,89	m	
Altezza della spinta statica semplice:	2,60	m	
Ascissa della spinta statica semplice:	2189	Kg/m	
Spinta orizzontale sismica:	1397	Kg/m	
Spinta verticale sismica:	1,00	m	
Altezza della spinta sismica:	2,56	m	
Ascissa della spinta sismica:	-1553	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	-445	Kg/m	
Spinta verticale dovuta alla coesione:	0,05	m	
Altezza della spinta della coesione:	2,90	m	
Ascissa della spinta della coesione:	-889	Kg/m	
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-379	Kg/m	
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	0,20	m	
Altezza della spinta della falda:	2,84	m	
Ascissa della spinta della falda:	1369	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	1030	Kg/m	
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	1,63	m	
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	2,37	m	
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	951	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	8874	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	0,90	m	
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	1,46	m	
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	547	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	4548	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	1,93	m	
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	1,87	m	
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	0	Kg/m	
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m	
Spinta verticale esplicita complessiva:	0,00	m	
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m	
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	2645	Kg/m	
Spinta orizzontale dell'acqua:	1500	Kg/m	
Spinta verticale dell'acqua:	0,17	m	
Altezza della spinta dell'acqua:	2,15	m	
Ascissa della spinta dell'acqua:			
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	41,6	°	
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	0,3670		
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	0,5337		
Spinta calcolata in regime di filtrazione.			
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----	

S P I N T E A V A L L E M U R O N.ro 1		
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.		
Combinazione n.	1	-----
Spinta orizzontale terrapieno:	2551	Kg/m
Spinta verticale terrapieno:	0	Kg/m
Altezza della spinta terrapieno:	0,33	m
Ascissa della spinta terrapieno:	0,00	m
DI CUI:	1102	Kg/m
Spinta orizzontale statica semplice:	0	Kg/m
Spinta verticale statica semplice:	0,23	m
Altezza della spinta statica semplice:	0,00	m
Ascissa della spinta statica semplice:	0	Kg/m
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m
Spinta verticale sismica:	0,00	m
Altezza della spinta sismica:	0,00	m
Ascissa della spinta sismica:	2131	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta alla coesione:	0,35	m
Altezza della spinta della coesione:	0,00	m
Ascissa della spinta della coesione:	-681	Kg/m
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	0	Kg/m
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	0,23	m
Altezza della spinta della falda:	0,00	m
Ascissa della spinta della falda:	0	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	0,00	m
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	0	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	0,00	m
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	0	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	0,00	m
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Spinta verticale esplicita complessiva:	0,00	m
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	245	Kg/m
Spinta orizzontale dell'acqua:	0	Kg/m
Spinta verticale dell'acqua:	0,23	m
Altezza della spinta dell'acqua:	0,00	m
Ascissa della spinta dell'acqua:		
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	56,7	°
Costante di spinta passiva complessiva statica Kp	14,0732	
Costante di spinta passiva complessiva sismica Kps	14,0732	
Spinta calcolata in regime di filtrazione.		
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

S P I N T E A V A L L E M U R O N.ro 1		
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.		
Combinazione n.	2	-----
Spinta orizzontale terrapieno:	2424	Kg/m
Spinta verticale terrapieno:	0	Kg/m
Altezza della spinta terrapieno:	0,34	m
Ascissa della spinta terrapieno:	0,00	m
DI CUI:		
Spinta orizzontale statica semplice:	1099	Kg/m
Spinta verticale statica semplice:	0	Kg/m
Altezza della spinta statica semplice:	0,23	m
Ascissa della spinta statica semplice:	0,00	m
Spinta orizzontale sismica:	-129	Kg/m
Spinta verticale sismica:	0	Kg/m
Altezza della spinta sismica:	0,23	m
Ascissa della spinta sismica:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	2132	Kg/m
Spinta verticale dovuta alla coesione:	0	Kg/m
Altezza della spinta della coesione:	0,35	m
Ascissa della spinta della coesione:	0,00	m
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-679	Kg/m
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	0	Kg/m
Altezza della spinta della falda:	0,23	m
Ascissa della spinta della falda:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Spinta verticale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Spinta orizzontale dell'acqua:	245	Kg/m
Spinta verticale dell'acqua:	0	Kg/m
Altezza della spinta dell'acqua:	0,23	m
Ascissa della spinta dell'acqua:	0,00	m
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	57,4	°
Costante di spinta passiva complessiva statica Kp	14,0791	
Costante di spinta passiva complessiva sismica Kps	13,3682	
Spinta calcolata in regime di filtrazione.		
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

S P I N T E A M O N T E M U R O N.r o 1		
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.		
Combinazione n.	1	-----
Spinta orizzontale terrapieno:	6045	Kg/m
Spinta verticale terrapieno:	4190	Kg/m
Altezza della spinta terrapieno:	1,37	m
Ascissa della spinta terrapieno:	2,56	m
DI CUI:		
Spinta orizzontale statica semplice:	7267	Kg/m
Spinta verticale statica semplice:	4195	Kg/m
Altezza della spinta statica semplice:	0,92	m
Ascissa della spinta statica semplice:	2,64	m
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m
Spinta verticale sismica:	0	Kg/m
Altezza della spinta sismica:	0,00	m
Ascissa della spinta sismica:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	-1464	Kg/m
Spinta verticale dovuta alla coesione:	-420	Kg/m
Altezza della spinta della coesione:	0,05	m
Ascissa della spinta della coesione:	2,90	m
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-885	Kg/m
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	-360	Kg/m
Altezza della spinta della falda:	0,20	m
Ascissa della spinta della falda:	2,85	m
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	1128	Kg/m
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	774	Kg/m
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	1,64	m
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	2,45	m
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	9350	Kg/m
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,90	m
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	1,46	m
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	4841	Kg/m
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	1,89	m
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Spinta verticale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Spinta orizzontale dell'acqua:	2645	Kg/m
Spinta verticale dell'acqua:	1500	Kg/m
Altezza della spinta dell'acqua:	0,17	m
Ascissa della spinta dell'acqua:	2,15	m
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	36,0	"
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	0,3853	
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	0,3853	
Spinta calcolata in regime di filtrazione.		
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----

S P I N T E A V A L L E M U R O N.ro 1			
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.			
Combinazione n.	1		-----
Spinta orizzontale terrapieno:	2551	Kg/m	
Spinta verticale terrapieno:	0	Kg/m	
Altezza della spinta terrapieno:	0,33	m	
Ascissa della spinta terrapieno:	0,00	m	
DI CUI:			
Spinta orizzontale statica semplice:	1102	Kg/m	
Spinta verticale statica semplice:	0	Kg/m	
Altezza della spinta statica semplice:	0,23	m	
Ascissa della spinta statica semplice:	0,00	m	
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m	
Spinta verticale sismica:	0	Kg/m	
Altezza della spinta sismica:	0,00	m	
Ascissa della spinta sismica:	0,00	m	
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	2131	Kg/m	
Spinta verticale dovuta alla coesione:	0	Kg/m	
Altezza della spinta della coesione:	0,35	m	
Ascissa della spinta della coesione:	0,00	m	
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-681	Kg/m	
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	0	Kg/m	
Altezza della spinta della falda:	0,23	m	
Ascissa della spinta della falda:	0,00	m	
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m	
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m	
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m	
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m	
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m	
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m	
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m	
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m	
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m	
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m	
Spinta verticale esplicita complessiva:	0	Kg/m	
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m	
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	0,00	m	
Spinta orizzontale dell'acqua:	245	Kg/m	
Spinta verticale dell'acqua:	0	Kg/m	
Altezza della spinta dell'acqua:	0,23	m	
Ascissa della spinta dell'acqua:	0,00	m	
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	56,7	°	
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	14,0732		
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	14,0732		
Spinta calcolata in regime di filtrazione.			
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500		-----

S P I N T E A M O N T E M U R O N.ro 1		
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.		
Combinazione n.	1	-----
Spinta orizzontale terrapieno:	6045	Kg/m
Spinta verticale terrapieno:	4190	Kg/m
Altezza della spinta terrapieno:	1,37	m
Ascissa della spinta terrapieno:	2,56	m
DI CUI:		
Spinta orizzontale statica semplice:	7267	Kg/m
Spinta verticale statica semplice:	4195	Kg/m
Altezza della spinta statica semplice:	0,92	m
Ascissa della spinta statica semplice:	2,64	m
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m
Spinta verticale sismica:	0	Kg/m
Altezza della spinta sismica:	0,00	m
Ascissa della spinta sismica:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	-1464	Kg/m
Spinta verticale dovuta alla coesione:	-420	Kg/m
Altezza della spinta della coesione:	0,05	m
Ascissa della spinta della coesione:	2,90	m
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-885	Kg/m
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	-360	Kg/m
Altezza della spinta della falda:	0,20	m
Ascissa della spinta della falda:	2,85	m
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	1128	Kg/m
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	774	Kg/m
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	1,64	m
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	2,45	m
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	9350	Kg/m
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,90	m
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	1,46	m
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	4841	Kg/m
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	1,89	m
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Spinta verticale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Spinta orizzontale dell'acqua:	2645	Kg/m
Spinta verticale dell'acqua:	1500	Kg/m
Altezza della spinta dell'acqua:	0,17	m
Ascissa della spinta dell'acqua:	2,15	m
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	36,0	°
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	0,3853	
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	0,3853	
Spinta calcolata in regime di filtrazione.		
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----

S P I N T E A V A L L E M U R O N.ro 1			
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.			
Combinazione n.	1	-----	
Spinta orizzontale terrapieno:	2551	Kg/m	
Spinta verticale terrapieno:	0	Kg/m	
Altezza della spinta terrapieno:	0,33	m	
Ascissa della spinta terrapieno:	0,00	m	
DI CUI:	1102	Kg/m	
Spinta orizzontale statica semplice:	0	Kg/m	
Spinta verticale statica semplice:	0,23	m	
Altezza della spinta statica semplice:	0,00	m	
Ascissa della spinta statica semplice:	0	Kg/m	
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m	
Spinta verticale sismica:	0,00	m	
Altezza della spinta sismica:	0,00	m	
Ascissa della spinta sismica:	2131	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta alla coesione:	0,35	m	
Altezza della spinta della coesione:	0,00	m	
Ascissa della spinta della coesione:	-681	Kg/m	
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	0	Kg/m	
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	0,23	m	
Altezza della spinta della falda:	0,00	m	
Ascissa della spinta della falda:	0	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	0,00	m	
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m	
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	0	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	0,00	m	
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m	
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	0	Kg/m	
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	0,00	m	
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m	
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	0	Kg/m	
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m	
Spinta verticale esplicita complessiva:	0,00	m	
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m	
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	245	Kg/m	
Spinta orizzontale dell'acqua:	0	Kg/m	
Spinta verticale dell'acqua:	0,23	m	
Altezza della spinta dell'acqua:	0,00	m	
Ascissa della spinta dell'acqua:			
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	56,7	"	
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	14,0732		
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	14,0732		
Spinta calcolata in regime di filtrazione.			
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----	

S P I N T E A M O N T E M U R O N.ro 1			
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.			
Combinazione n.	1	-----	
Spinta orizzontale terrapieno:	6045	Kg/m	
Spinta verticale terrapieno:	4190	Kg/m	
Altezza della spinta terrapieno:	1,37	m	
Ascissa della spinta terrapieno:	2,56	m	
DI CUI:			
Spinta orizzontale statica semplice:	7267	Kg/m	
Spinta verticale statica semplice:	4195	Kg/m	
Altezza della spinta statica semplice:	0,92	m	
Ascissa della spinta statica semplice:	2,64	m	
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m	
Spinta verticale sismica:	0	Kg/m	
Altezza della spinta sismica:	0,00	m	
Ascissa della spinta sismica:	0,00	m	
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	-1464	Kg/m	
Spinta verticale dovuta alla coesione:	-420	Kg/m	
Altezza della spinta della coesione:	0,05	m	
Ascissa della spinta della coesione:	2,90	m	
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-885	Kg/m	
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	-360	Kg/m	
Altezza della spinta della falda:	0,20	m	
Ascissa della spinta della falda:	2,85	m	
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	1128	Kg/m	
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	774	Kg/m	
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	1,64	m	
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	2,45	m	
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	9350	Kg/m	
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,90	m	
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	1,46	m	
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m	
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	4841	Kg/m	
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m	
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	1,89	m	
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m	
Spinta verticale esplicita complessiva:	0	Kg/m	
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m	
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	0,00	m	
Spinta orizzontale dell'acqua:	2645	Kg/m	
Spinta verticale dell'acqua:	1500	Kg/m	
Altezza della spinta dell'acqua:	0,17	m	
Ascissa della spinta dell'acqua:	2,15	m	
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	36,0	"	
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	0,3853		
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	0,3853		
Spinta calcolata in regime di filtrazione.			
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----	

S P I N T E A V A L L E M U R O N.ro 1		
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.		
Combinazione n.	1	-----
Spinta orizzontale terrapieno:	2551	Kg/m
Spinta verticale terrapieno:	0	Kg/m
Altezza della spinta terrapieno:	0,33	m
Ascissa della spinta terrapieno:	0,00	m
DI CUI:		
Spinta orizzontale statica semplice:	1102	Kg/m
Spinta verticale statica semplice:	0	Kg/m
Altezza della spinta statica semplice:	0,23	m
Ascissa della spinta statica semplice:	0,00	m
Spinta orizzontale sismica:	0	Kg/m
Spinta verticale sismica:	0	Kg/m
Altezza della spinta sismica:	0,00	m
Ascissa della spinta sismica:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	2131	Kg/m
Spinta verticale dovuta alla coesione:	0	Kg/m
Altezza della spinta della coesione:	0,35	m
Ascissa della spinta della coesione:	0,00	m
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-681	Kg/m
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	0	Kg/m
Altezza della spinta della falda:	0,23	m
Ascissa della spinta della falda:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	0	Kg/m
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	0	Kg/m
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	0,00	m
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	0	Kg/m
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	0,00	m
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Spinta verticale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Spinta orizzontale dell'acqua:	245	Kg/m
Spinta verticale dell'acqua:	0	Kg/m
Altezza della spinta dell'acqua:	0,23	m
Ascissa della spinta dell'acqua:	0,00	m
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	56,7	"
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	14,0732	
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	14,0732	
Spinta calcolata in regime di filtrazione.		
Coefficiente di sicurezza per la verifica al sifonamento:	6,500	-----

S P I N T E A M O N T E M U R O N.ro 1		
N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto piu' a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.		
Combinazione n.	2	-----
Spinta orizzontale terrapieno:	7033	Kg/m
Spinta verticale terrapieno:	4991	Kg/m
Altezza della spinta terrapieno:	1,32	m
Ascissa della spinta terrapieno:	2,54	m
DI CUI:	7153	Kg/m
Spinta orizzontale statica semplice:	4272	Kg/m
Spinta verticale statica semplice:	0,90	m
Altezza della spinta statica semplice:	2,62	m
Ascissa della spinta statica semplice:	1026	Kg/m
Spinta orizzontale sismica:	627	Kg/m
Spinta verticale sismica:	1,00	m
Altezza della spinta sismica:	2,59	m
Ascissa della spinta sismica:	-1501	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta alla coesione:	-430	Kg/m
Spinta verticale dovuta alla coesione:	0,05	m
Altezza della spinta della coesione:	2,90	m
Ascissa della spinta della coesione:	-891	Kg/m
Spinta orizzontale efficace dovuta alla falda:	-370	Kg/m
Spinta verticale efficace dovuta alla falda:	0,20	m
Altezza della spinta della falda:	2,84	m
Ascissa della spinta della falda:	1247	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta ai sovraccarichi:	893	Kg/m
Spinta verticale dovuta ai sovraccarichi:	1,64	m
Altezza della spinta dei sovraccarichi:	2,41	m
Ascissa della spinta dei sovraccarichi:	490	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta al peso proprio del muro:	9105	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso proprio del muro:	0,90	m
Altezza della spinta del peso proprio del muro:	1,46	m
Ascissa della spinta del peso proprio del muro:	298	Kg/m
Spinta orizzontale dovuta al peso del terreno portato:	4726	Kg/m
Spinta verticale dovuta al peso del terreno portato:	1,98	m
Altezza della spinta del peso del terreno portato:	1,88	m
Ascissa della spinta del peso del terreno portato:	0	Kg/m
Spinta orizzontale esplicita complessiva:	0	Kg/m
Spinta verticale esplicita complessiva:	0,00	m
Altezza della spinta esplicita complessiva:	0,00	m
Ascissa della spinta esplicita complessiva:	2645	Kg/m
Spinta orizzontale dell'acqua:	1500	Kg/m
Spinta verticale dell'acqua:	0,17	m
Altezza della spinta dell'acqua:	2,15	m
Ascissa della spinta dell'acqua:		
Angolo del cuneo di spinta rispetto alla verticale:	38,6	°
Costante di spinta attiva complessiva statica Ka	0,3792	
Costante di spinta attiva complessiva sismica Kas	0,4563	
Spinta calcolata in regime di filtrazione.		

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2		A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	13037	Kgm/m	
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	32851	Kgm/m	
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m	
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,52	----	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2		A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	10987	Kg/m	
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	17060	Kg/m	
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m	
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,55	----	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo	N Kg	M Kgm	T Kg
1	DENTE FONDAZ.	1	0	180,0	3909	-29	0
		2	30	180,0	3275	356	2943
		3	60	180,0	2653	1634	5931
1	MENS. FOND. MONTE	1	0	90,0	2163	-43	-349
		2	30	90,0	2163	-627	-3515
		3	60	90,0	-3768	2373	-3839
		4	90	90,0	-3768	1098	-4600
		5	120	90,0	-3768	-348	-4985
		6	150	90,0	-3768	-1876	-5178
1	MENS. FOND. VALLE	1	0	-90,0	245	29	0
		2	30	-90,0	245	-341	-2441
		3	60	-90,0	245	-1421	-4736
		4	80	-90,0	245	-2514	-6185
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	22	176
		3	60	0,0	495	108	453
		4	90	0,0	776	289	831
		5	120	0,0	1080	594	1311
		6	150	0,0	1406	1053	1892
		7	180	0,0	1755	1697	2574
		8	210	0,0	2126	2555	3361
		9	240	0,0	2520	3663	4283
		10	270	0,0	2936	5064	5351
		11	300	0,0	3375	6800	6564

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo	N Kg	M Kgm	T Kg
2	DENTE FONDAZ.	1	0	180,0	2627	-51	0
		2	30	180,0	2019	417	3494
		3	60	180,0	1425	1946	7040
2	MENS. FOND. MONTE	1	0	90,0	2097	-45	-330

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

S O L L E C I T A Z I O N I M U R O							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS. FOND. VALLE	2	30	90,0	2150	-591	-3287
		3	60	90,0	-4837	2835	-4676
		4	90	90,0	-4783	1246	-5855
		5	120	90,0	-4730	-641	-6660
		6	150	90,0	-4676	-2709	-7084
		1	0	-90,0	245	29	0
2	PARAMENTO	2	30	-90,0	192	-388	-2734
		3	60	-90,0	138	-1586	-5211
		4	80	-90,0	103	-2781	-6719
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	224	30	212
		3	60	0,0	470	131	515
		4	90	0,0	737	335	925
		5	120	0,0	1025	675	1442
		6	150	0,0	1335	1181	2067
		7	180	0,0	1666	1885	2798
		8	210	0,0	2018	2820	3628
9	240	0,0	2392	4014	4582		
10	270	0,0	2787	5513	5694		
11	300	0,0	3203	7363	6963		

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

S O L L E C I T A Z I O N I M U R O							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo	N Kg	M Kgm	T Kg
1	DENTE FONDAZ.	1	0	180,0	3696	-18	0
		2	30	180,0	3130	237	1940
1	MENS. FOND. MONTE	3	60	180,0	2573	1082	3916
		1	0	90,0	1675	-40	-209
		2	30	90,0	1675	-498	-2831
		3	60	90,0	-2240	1493	-2815
		4	90	90,0	-2240	541	-3513
1	MENS. FOND. VALLE	5	120	90,0	-2240	-597	-4042
		6	150	90,0	-2240	-1874	-4457
		1	0	-90,0	245	29	0
		2	30	-90,0	245	-257	-1891
		3	60	-90,0	245	-1097	-3691
		4	80	-90,0	245	-1951	-4840
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	15	122
		3	60	0,0	495	74	323
		4	90	0,0	776	201	601
		5	120	0,0	1080	419	957
		6	150	0,0	1406	750	1391
		7	180	0,0	1755	1219	1904
		8	210	0,0	2126	1848	2497
		9	240	0,0	2520	2666	3211
		10	270	0,0	2936	3712	4057
		11	300	0,0	3375	5025	5037

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

S O L L E C I T A Z I O N I M U R O							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo	N Kg	M Kgm	T Kg
1	DENTE FONDAZ.	1	0	180,0	3696	-18	0
		2	30	180,0	3130	237	1940
		3	60	180,0	2573	1082	3916

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

S O L L E C I T A Z I O N I M U R O							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	1675	-40	-209
		2	30	90,0	1675	-498	-2831
		3	60	90,0	-2240	1493	-2815
		4	90	90,0	-2240	541	-3513
		5	120	90,0	-2240	-597	-4042
		6	150	90,0	-2240	-1874	-4457
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	245	29	0
		2	30	-90,0	245	-257	-1891
		3	60	-90,0	245	-1097	-3691
		4	80	-90,0	245	-1951	-4840
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	15	122
		3	60	0,0	495	74	323
		4	90	0,0	776	201	601
		5	120	0,0	1080	419	957
		6	150	0,0	1406	750	1391
		7	180	0,0	1755	1219	1904
		8	210	0,0	2126	1848	2497
		9	240	0,0	2520	2666	3211
		10	270	0,0	2936	3712	4057
		11	300	0,0	3375	5025	5037

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

S O L L E C I T A Z I O N I M U R O							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo	N Kg	M Kgm	T Kg
1	DENTE FONDAZ.	1	0	180,0	3696	-18	0
		2	30	180,0	3130	237	1940
		3	60	180,0	2573	1082	3916
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	1675	-40	-209
		2	30	90,0	1675	-498	-2831
		3	60	90,0	-2240	1493	-2815
		4	90	90,0	-2240	541	-3513
		5	120	90,0	-2240	-597	-4042
		6	150	90,0	-2240	-1874	-4457
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	245	29	0
		2	30	-90,0	245	-257	-1891
		3	60	-90,0	245	-1097	-3691
		4	80	-90,0	245	-1951	-4840
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	15	122
		3	60	0,0	495	74	323
		4	90	0,0	776	201	601
		5	120	0,0	1080	419	957
		6	150	0,0	1406	750	1391
		7	180	0,0	1755	1219	1904
		8	210	0,0	2126	1848	2497
		9	240	0,0	2520	2666	3211
		10	270	0,0	2936	3712	4057
		11	300	0,0	3375	5025	5037

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s	An d	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	125	370	0	1	0	0	0,0	0,0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	OK
2	1	30	33	100	124	340	0	0	224	30	4,5	8,5	6	0	224	8748	2	212	12065	0	0	OK
3	1	60	36	100	122	310	0	0	470	131	4,5	8,5	6	0	470	9718	2	515	12924	0	0	OK
4	1	90	39	100	121	280	0	0	737	335	4,5	8,5	6	0	737	10703	2	925	13767	0	0	OK
5	1	120	42	100	119	250	0	0	1025	675	4,5	8,5	6	0	1025	11706	2	1442	14595	0	0	OK
6	1	150	45	100	118	220	0	0	1335	1181	4,5	8,5	6	0	1335	12728	2	2067	15411	0	0	OK
7	1	180	48	100	116	190	0	0	1666	1885	4,5	8,5	6	0	1666	13767	2	2798	16216	0	0	OK
8	1	210	51	100	115	160	0	0	2018	2820	4,5	8,5	6	0	2018	14825	2	3628	17010	0	0	OK
9	1	240	54	100	113	130	0	0	2392	4014	4,5	8,5	6	0	2392	15903	2	4582	17796	0	0	OK
10	1	270	57	100	112	100	0	0	2787	5513	4,5	8,5	6	0	2787	17000	2	5694	18573	0	0	OK
11	1	300	60	100	110	70	0	0	3203	7363	4,5	8,5	6	0	3203	18117	2	6963	19343	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s	An d	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	70	100	0	35	-90	1	245	29	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	OK
2	4	30	70	100	30	35	-90	2	192	-388	10,6	10,6	0	0	192	20038	2	-2734	98914	0	0	OK
3	4	60	70	100	60	35	-90	2	138	-1586	10,6	10,6	0	0	138	20012	2	-5211	98914	0	0	OK
4	4	80	70	100	80	35	-90	2	103	-2781	10,6	10,6	0	0	103	19995	2	-6719	98914	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s	An d	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	70	100	290	35	90	1	2163	-43	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-349	0	0	0	OK
2	5	30	70	100	260	35	90	1	2163	-627	10,6	10,6	0	0	2163	26167	1	-3515	21827	0	0	OK
3	5	60	70	100	230	35	90	2	-4837	2835	10,6	10,6	0	0	-4837	24016	2	-4676	21827	0	0	OK
4	5	90	70	100	200	35	90	2	-4783	1246	10,6	10,6	0	0	-4783	24033	2	-5855	21827	0	0	OK
5	5	120	70	100	170	35	90	2	-4730	-641	10,6	10,6	0	0	-4730	24049	2	-6560	21827	0	0	OK
6	5	150	70	100	140	35	90	2	-4676	-2709	10,6	10,6	0	0	-4676	24066	2	-7084	21827	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s	An d	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	6	0	60	100	260	-60	180	1	3909	-29	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	OK
2	6	30	60	100	260	-30	180	2	2019	417	3,8	3,8	0	0	2019	6842	2	3494	97013	0	0	OK
3	6	60	60	100	260	0	180	2	1425	1946	3,8	3,8	0	0	1425	6600	2	7040	97013	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI										
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	6	Freq Perm	1	3	2573	1082	50	0,09	0,40	OK
			1	3	2573	1082	50	0,09	0,30	OK
1	5	Freq Perm	1	6	-2240	-1874	30	0,10	0,40	OK
			1	6	-2240	-1874	30	0,10	0,30	OK
1	4	Freq Perm	1	4	245	-1951	30	0,07	0,40	OK
			1	4	245	-1951	30	0,07	0,30	OK
1	1	Freq Perm	1	11	3375	5025	36	0,28	0,40	OK
			1	11	3375	5025	36	0,28	0,30	OK

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb oc	Sez. oc	N oc Kg	M oc Kgm	oc Kg/cmq	oc max Kg/cmq	Cmb of	Sez. of	N of Kg	M of Kgm	of Kg/cmq	of max Kg/cmq	Verifica
1	6	rara	1	3	2573	1082	6,1	150,0	1	3	2573	1082	212	3600	OK
		perm	1	3	2573	1082	6,1	112,0							
1	5	rara	1	6	-2240	-1874	5,5	150,0	1	6	-2240	-1874	399	3600	OK
		perm	1	6	-2240	-1874	5,5	112,0							
1	4	rara	1	4	245	-1951	6,3	150,0	1	4	245	-1951	290	3600	OK
		perm	1	4	245	-1951	6,3	112,0							
1	1	rara	1	11	3375	5025	24,1	150,0	1	11	3375	5025	947	3600	OK
		perm	1	11	3375	5025	24,1	112,0							

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE		
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	22,29	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	9,54	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,21	m
Larghezza della fondazione:	3,30	m
Lunghezza della fondazione:	10,00	m
Valore efficace della larghezza:	2,89	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	900	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,63	t/mq
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE		
Fattori di capacita' portante:	Ng = 7,8994	Nq = 9,0251
Fattori di forma:	Sg = 1,0669	Sq = 1,0669
Fattori di profondita':	Dg = 1,0000	Dq = 1,0973
Fattori inclinazione carico:	Ig = 0,2120	Iq = 0,3707
Fattori inclinazione base:	Bg = 1,0000	Bq = 1,0000
Fattori incl. piano campagna:	Gg = 1,0000	Gq = 1,0000
Pressione media limite:	11,61	t/mq
Sforzo normale limite:	22,24	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)	1,25	---
VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE		
Fattore di capacita' portante:	Nco = 5,1416	Nqo = 1,0000
Fattore di forma:	Sco = 1,0577	Sqo = 1,0000
Fattore di profondita':	Dco = 1,1247	Dqo = 1,0000
Fattore inclinazione carico:	Ico = 0,8858	Iqo = 1,0000
Fattore inclinazione base:	Bco = 1,0000	Bqo = 1,0000
Fattore incl. piano campagna:	Gco = 1,0000	Gqo = 1,0000
Pressione media limite in condizioni non drenate:	54,81	t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:	131,37	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:	5,91	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		
VERIFICHE CEDIMENTI SLD		
Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	21,77	t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	22,24	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	1,02	
Sforzo normale limite in condizioni NON drenate:	131,37	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni NON drenate:	6,03	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

Muro in c.a. S.P.2H=3,00Controripa

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.1								
Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	0,6	0,000	6,46	1,6	0,9	0,4	0,1

COMPUTO MATERIALI MURO 1

COMPUTO DEI MATERIALI		
Volume di calcestruzzo per metro di muro:	3,740	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	192,5	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	8,6	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	10,00	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	37,400	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	1925,0	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	86,1	mq
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	51,5	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 1

DISTINTA DELLE ARMATURE		
- Diametro ø	12	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	54,67	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	48,6	Kg/m
- Diametro ø	18	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	72,03	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	143,9	Kg/m



