



Comune di **MINERBIO**

Provincia di BOLOGNA



REALIZZAZIONE DI NUOVO COLLEGAMENTO VIARIO TRA LA SP.5 E LA VIA SANITA' E DUE ROTATORIE SU VIA RONCHI INFERIORE

PROGETTO DEFINITIVO

LOTTO 1 - STRADA VIA SANITA'

TITOLO:

RELAZIONE DI CALCOLO MURI IN C.A.

CODIFICA:

PD RE 06

Scala :

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

CAPOGRUPPO



IS Ingegneria e Servizi S.R.L.S.

Via Malavolti n. 43 - 41122 MODENA
Tel. 059 350060 - Fax. 059342750
Mail: info@ingegneriaservizi.it
Pec: is-modena@pec.it

Dott. Ing. Sergio Violetta (Direttore Tecnico)

Geom. Tiziano Cavani
Dott. Ing. Manuela Soli
Dott. Ing. Elisa Moruzzi
Ing. Claudio Arnò
Geol. Claudio Preci

Dott. Geologo CLAUDIO PRECI

Indagini e Consulenza Geologica, Geotecnica,
Idrologica Ambientale
Via Walter Tabacchi, 125 - 41123 MODENA Tel. 059 823020

Dott. Ing. LUCA MONTANARI

Via delle Costellazioni, 18 - 41126 MODENA Tel. 348 7934451
Sede Operativa c/o
INGEGNERIA e SERVIZI Via Malavolti, 43 - 41122 MODENA

00	OTTOBRE 2020	EMISSIONE	E. MORUZZI	M. SOLI	S. VIOLETTA
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	5
3.1	Calcestruzzo per magrone.....	5
3.2	Calcestruzzo per fondazioni ed elevazioni.....	5
3.3	Acciaio per cemento armato.....	5
3.3.1	<i>Durabilità e prescrizioni sui materiali.....</i>	5
3.3.2	<i>Copriferro minimo e copriferro nominale.....</i>	7
3.3.3	Composizione del calcestruzzo.....	8
4	ANALISI DEI CARICHI.....	9
4.1	Azione sismica	9
4.2	Spinte delle terre.....	9
4.3	Sovraccarichi sul terrapieno	9
5	CODICI DI CALCOLO.....	10
6	MURO TIPO 3.....	19
6.1	DATI DI CALCOLO.....	19
6.1.1	<i>Dati generali.....</i>	19
6.1.2	<i>Caratteristiche dei materiali.....</i>	20
6.1.3	<i>Dati terreno.....</i>	21
6.1.4	<i>Geometria muro.....</i>	22
6.1.5	<i>Carichi inseriti.....</i>	23
6.1.6	<i>Combinazioni.....</i>	24
6.2	Spinte del terreno.....	25
6.3	Verifiche di stabilità.....	32
6.4	Sollecitazioni agenti.....	33
6.5	Verifiche di resistenza e fessurazione.....	35
6.6	Verifiche di portanza della fondazione.....	36
7	MURO TIPO 4.....	37
7.1	DATI DI CALCOLO.....	37
7.1.1	<i>Dati generali.....</i>	37
7.1.2	<i>Caratteristiche dei materiali.....</i>	38
7.1.3	<i>Dati terreno.....</i>	39
7.1.4	<i>Geometria muro.....</i>	40
7.1.5	<i>Carichi inseriti.....</i>	41
7.1.6	<i>Combinazioni.....</i>	42
7.2	Spinte del terreno.....	42
7.3	Verifiche di stabilità.....	44
7.4	Sollecitazioni agenti.....	44
7.5	Verifiche di resistenza e fessurazione.....	48
7.6	Verifiche di portanza della fondazione.....	49

1 PREMESSA

Nella presente relazione è volta a fornire il calcolo dei muri presenti nella progettazione stradale per la " Realizzazione di un nuovo collegamento viario tra la S.P. 5 e la Via Sanità e due rotatorie su Via Ronchi Inferiore".

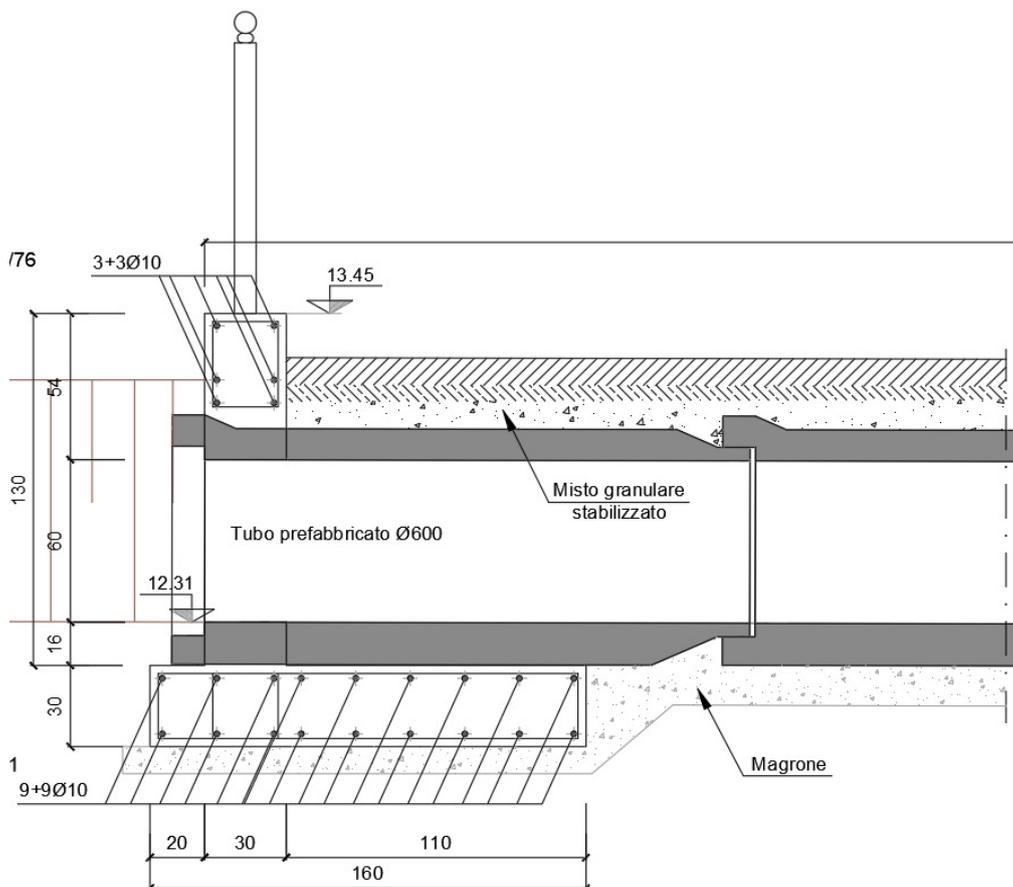
Per quanto concerne la rotatoria 1 avremo:

- **MURO 3:** a ovest tracciato nei pressi di via Savena Inferiore;
- **MURO 4:** a est tracciato su via Sanità.

Le immagini seguenti mostrano le geometrie dei muri: per elementi di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici.

Come si evince dalle immagini, il MURO 3 presenta altezza di 1.30 ml, spessore testa di 30 cm e soletta di fondazione di 130 cm e spessore 30 cm.

Il muro 4 presenta soletta di fondazione di larghezza 2.10 ml e spessore 40cm, altezza di 1.90 ml, spessore di testa di 40 cm.



Geometria MURO 3

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle 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 del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la è previsto realizzazione dell'opera l'impiego dei materiali sottoelencati.

3.1 Calcestruzzo per magrone

Per il magrone di sottofondazione si prevede l'utilizzo di calcestruzzo di classe Rck 15.

3.2 Calcestruzzo per fondazioni ed elevazioni

Si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe Rck ≥ 30 N/mm² (**C25/30**) che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione (cilindrica)	→	$f_{ck} = 0.83 * R_{ck} = 24.90$ N/mm ²	
Resistenza di calcolo a compressione N/mm ²	→	$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * f_{ck} / 1.5$	= 14.11
Resistenza di calcolo a compressione elastica	→	$\sigma_c = 0.60 * f_{ck} = 14.94$ N/mm ²	
Resistenza a trazione media	→	$f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} = 2.56$ N/mm ²	
Resistenza a trazione	→	$f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} = 1.79$ N/mm ²	
Resistenza a trazione di calcolo	→	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.19$ N/mm ²	
Resistenza a compressione (comb. Rara)	→	$\sigma_c = 0.60 * f_{ck} = 14.94$ N/mm ²	
Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)	→	$\sigma_c = 0.45 * f_{ck} = 11.21$ N/mm ²	

3.3 Acciaio per cemento armato

Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo **B450C** controllato in stabilimento che presentano le seguenti caratteristiche:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t	≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 7.5\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_y \text{ misurato} / f_y \text{ nom}$	$\leq 1,25$

Tensione di snervamento caratteristica	→	f_{yk}	\geq	450	N/mm ²
Tensione caratteristica a rottura	→	f_{tk}	\geq	540	N/mm ²
Tensione in condizione di esercizio (comb. Rara)	→	$\sigma_s = 0.80 * f_{yk}$	=	360	N/mm ²
Fattore di sicurezza acciaio	→	γ_s	=	1.15	
Resistenza a trazione di calcolo	→	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	=	391.30	N/mm ²

3.3.1 Durabilità e prescrizioni sui materiali

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

Per le opere della presente relazione si adotta quanto segue:

Fondazione ed elevazione:

Parti di strutture contenimento liquidi, fondazioni

CLASSE DI ESPOSIZIONE XC1

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 4.1.III (NTC 2008): Descrizione delle condizioni ambientali

Nella tabella 4.1.IV sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle condizioni ambientale e al tipo di armatura.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Tabella 4.1.IV (NTC 2008): Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Le massime aperture ammissibili risultano quindi per un ambiente ordinario ed armature sensibili:

- $w_k \leq w_2 = 0.30 \text{ mm}$ nelle combinazioni di carico frequenti e quasi permanenti

Per quanto concerne le verifiche delle tensioni di esercizio si deve avere:

- $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ nelle combinazioni di carico quasi permanenti ;
- $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$, e $\sigma_s < 0.80 f_{yk}$ nelle combinazioni di carico rare.

3.3.2 Copriferro minimo e copriferro nominale

Ai fini di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro nominale c_{nom} è somma di due contributi, il copriferro minimo c_{min} e la tolleranza di posizionamento h .

Vale pertanto: $c_{nom} = c_{min} + h$.

La tolleranza di posizionamento delle armature h , per le strutture gettate in opera, può essere assunta pari ad almeno 5 mm.

I valori della tabella sottostante sono riferiti a costruzioni con vita nominale pari a 50 anni. Per costruzioni con vita nominale di 100 anni i valori vanno aumentati di 10 mm.

C_{min}	C_o	Ambiente	BARRE DA C.A. ELEMENTI PIASTRA		BARRE DA C.A. ALTRI ELEMENTI		CAVI DA C.A.P. ELEMENTI PIASTRA		CAVI DA C.A.P. ALTRI ELEMENTI	
			$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C > C_o$	$C_{min} < C < C_o$
C25/30	C35/45	ORDINARIO	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C45/50	AGGRESSIVO	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	MOLTO AGGRESSIVO	35	40	40	45	45	50	50	50

Tabella C4.1.IV (CIRCOLARE n°617): Copriferri minimi in mm per VN = 50 anni

Nel nostro caso abbiamo:

$$c_{min} = 15 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = \mathbf{25 \text{ mm}}$$

Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]								
	15	25	30	35	40	45	50	55	
XC1									C25/30, 0.60, 300
XC2									C25/30, 0.60, 300
XC3									C28/35, 0.55, 320
XC4									C32/40, 0.50, 340
XD1									C28/35, 0.55, 320
XD2									C35/45, 0.45, 360
XD3									C35/45, 0.45, 360
XS1									C28/35, 0.55, 320
XS2									C35/45, 0.45, 360
XS3									C35/45, 0.45, 360
XF1									C28/35, 0.50, 320
XF2 – XF3									C25/30, 0.50, 340
XF4									C28/35, 0.45, 360
XA1									C28/35, 0.55, 320
XA2									C32/40, 0.50, 340
XA3									C35/45, 0.45, 360

In accordo con la tabella sopra riportata e aggiungendo la tolleranza di posa **si adotta un copriferro minimo pari a 30 mm per tutti gli elementi strutturali.**

3.3.3 Composizione del calcestruzzo

Per quel che riguarda la composizione del calcestruzzo si rimanda agli elaborati strutturali, dei quali però si riporta uno stralcio.

La tipologia di calcestruzzo risulta conforme alla norma UNI 11104:2004 e EN 206-1:2006.

- RESISTENZA CARATTERISTICA RCK : C 25/30 MPa
- CLASSE DI ESPOSIZIONE : XC2 (ex 2a)
- RAPPORTO a/c max : 0.60
- COPRIFERRO : C = 40 mm

Caratteristiche dei materiali (stralcio elaborato tecnico strutturale)

4 ANALISI DEI CARICHI

4.1 Azione sismica

Le opere sono classificabili come **interventi privi di rilevanza sismica** conformemente alla L.R. (Regione Emilia Romagna) 19/2008 "Norme per la riduzione del rischio sismico" e s.m.i.

Le opere di progetto sono classificabili al punto A.2.1.a) della norma suddetta "*opere di sostegno in genere (muri in c.a., gabbionate, muri cellulari, terre rinforzate), di altezza fuori terra minore di 1,50 m, con inclinazione media del terrapieno sull'orizzontale minore di 15° o per le quali non siano presenti carichi permanenti direttamente agenti sul cuneo di spinta*" per quanto concerne i MURI 1 e 3, e al punto A.2.1.b) "*opere di sostegno in c.a. a sbalzo di altezza fuori terra minore di 2,5 m, con inclinazione media del terrapieno sull'orizzontale minore di 30° o per le quali non siano presenti carichi permanenti direttamente agenti sul cuneo di spinta, e il cui eventuale collasso non pregiudichi la stabilità e la funzionalità di infrastrutture esistenti a monte o a valle.*"

I muri verranno quindi dimensionati in condizioni statiche.

4.2 Spinte delle terre

I carichi delle terre gravanti sul muro sono calcolati in automatico dal programma di calcolo.

4.3 Sovraccarichi sul terrapieno

Per il solo MURO 2 è applicato sul terrapieno un carico variabile di 5.00 KN/mq.

5 CODICI DI CALCOLO

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 f 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, purché 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.
- È 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:

$$K_o = 1 - 0,9 \times \sin \phi$$

essendo ϕ 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 $90 - \phi$. 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 estes" è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È 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.

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 esplicite 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.

CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI 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 eventuali condizioni non drenate.

Le espressioni complete utilizzate sono le seguenti:

- *In condizioni drenate:*

$$Q_{\text{lim}} = \frac{1}{2} \Gamma \cdot B \cdot N_g \cdot i_g \cdot d_g \cdot b_g \cdot s_g \cdot g_g + C \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot g_c + Q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q$$

- *In condizioni non drenate:*

$$Q_{\text{lim}} = C_u \cdot N_{c'} \cdot i_{c'} \cdot d_{c'} \cdot b_{c'} \cdot s_{c'} \cdot g_{c'} + Q \cdot i_{q'} \cdot d_{q'} \cdot b_{q'} \cdot s_{q'} \cdot g_{q'}$$

Fattori di portanza, ϕ in gradi:

$$N_q = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$$

$$N_{c'} = 2 + \pi$$

$$N_g = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi$$

Fattori di forma:

$$s_q = 1 + 0,1 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$s_{q'} = 1$$

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

$$s_{c'} = 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$s_g = s_q$$

Fattori di profondità, K espresso in radianti:

$$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K$$

$$d_{q'} = 1$$

$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$d_g = 1$$

dove $K = \frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} \leq 1$ o $K = \arctan \frac{D}{B}$ se $\frac{D}{B} > 1$

Fattori di inclinazione dei carichi:

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

$$i_{q'} = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$i_{c'} = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot C_u \cdot N_c}$$

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

$$\text{con } m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa, η in radianti:

$$b_q = (1 - \eta \cdot \tan \phi)^2$$

$$b_{q'} = 1$$

$$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$b_{c'} = 1 - 2 \cdot \frac{\eta}{N_{c'}}$$

$$b_g = g_q$$

Fattori di inclinazione del terreno, β in radianti:

$$g_q = (1 - \tan \beta)^2$$

$$g_{q'} = 1$$

$$g_c = 1 - 2 \cdot \frac{\beta}{N_{c'}}$$

$$g_g = g_q$$

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 = $B_t - 2 \times e$, larghezza della fondazione parzializzata
- B_t = 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
- C_u = 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 presso-flessione 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.

LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

• **CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO**

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

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.	:	<i>Numero della sezione da verificare</i>
Ele	:	<i>Tipo di elemento verificato:</i> <i>1 = PARAMENTO</i> <i>4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE</i> <i>5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE</i> <i>6 = DENTE DI FONDAZIONE</i>
Dist	:	<i>Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzera della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)</i>
H	:	<i>Altezza della sezione</i>
B	:	<i>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)</i>
Xg	:	<i>Ascissa del baricentro della sezione</i>
Yg	:	<i>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</i>
Ang	:	<i>Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale</i>
Cmb fle	:	<i>Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2</i>
Nsdu	:	<i>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</i>
Msdu	:	<i>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)</i>

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
eps cls	: Deformazione massima del calcestruzzo moltiplicata per 10000
eps acc.	: Deformazione massima dell'acciaio moltiplicata per 10000
Asse neut	: Rapporto tra la posizione dell'asse neutro e l'altezza utile della sezione
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 σ_c : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato*

Sez. σ_c : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa*

N σ_c : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

M σ_c : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

σ_c : *Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio*

$\sigma_c \max$: *Tensione massima limite nel calcestruzzo*

Cmb σ_f : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato*

Sez. σ_f : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*

N σ_f : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

M σ_f : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

σ_f : *Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio*

$\sigma_f \max$: *Tensione massima limite nell'acciaio*

Verifica : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

6 MURO TIPO 3**6.1 DATI DI CALCOLO****6.1.1 Dati generali**

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	11,49000	Latitudine Nord (Grd)	44,62000
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,16300	Fattore Stratigrafia 'S'	1,44925
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,05900	-----	
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			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non 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			20
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			20
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			0
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25
Peso Specifico	1,00		1,00
Coesione 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	Su Pali Infissi		
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante	1,40	1,20	
Scorrimento	1,40	1,00	
Ribaltamento	1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20	
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

6.1.2 Caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE				
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
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/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	3,0 cm
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE				
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
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/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	3,0	cm		
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI				
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cmq
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/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cmq
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/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale			0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale			2500	Kg/mc

CARATTERISTICHE MATERIALI**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

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 ^q
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 ^q
Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cm ^q
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato		

6.1.3 Dati terreno**DATI TERRAPIENO MURO 3**

Muro n.3 Muro tombamento EST

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:1.2 m

Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:.55 m

Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0 °

Angolo di attrito tra fondazione e terreno:17 °

Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cm^q

Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:11 °

Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:1 Kg/cm^q

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:NO

Coefficiente BetaM:.379

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.089

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.044

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.

POLIGONALE MONTE**POLIGONALE VALLE**

Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	1,00	0,00			
2	8,00	-3,52			
3	10,85	-3,85			
4	20,00	-6,90			

DATI TERRAPIENO MURO 3

Muro n.3 Muro tombamento EST

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:1.2 m

Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:.55 m

Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0 °

Angolo di attrito tra fondazione e terreno:17 °

Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cmq

Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:11 °

Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:1 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:NO

Coefficiente BetaM:.379

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.089

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.044

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.

POLIGONALE MONTE**POLIGONALE VALLE**

Vertice

Ascissa
mOrdinata
m

Vertice

Ascissa
mOrdinata
m

5

25,00

-6,90

DATI FALDA MURO 3**ALTEZZE DI FALDA**

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	30,00 m	30,00 m

6.1.4 Geometria muro**GEOMETRIA MURO 3****MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	1,30 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):	30 cm

GEOMETRIA MURO 3**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	20	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	130	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	30	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	30,0	m
Spessore del magrone:	15	cm

DATI STRATIGR. MURO 3**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:	3,10	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	17	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	11	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,05	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:	1900	Kg/m ³	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	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:	1250	Kg/m ³	
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00		

6.1.5 Carichi inseriti**CARICHI MURO 3****SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	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:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	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
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/m ²

CARICHI MURO 3**SOVRACCARICHI SUL MURO**

Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso;
forze orizzontali positive se rivolte verso valle;
momenti positivi se con effetto ribaltante.

CARICHI MURO 3**SOVRACCARICHI SUL MURO**

Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso;
forze orizzontali positive se rivolte verso valle;
momenti positivi se con effetto ribaltante.

CONDIZIONE n.	1	----
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	3000	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m

6.1.6 Combinazioni**COMBINAZIONI MURO 3**

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 3**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	Cond.10	Sisma
1	1,35										0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI MURO 3**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	Cond.10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 3**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	Cond.10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 3**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	Cond.10	Sisma
1	1,00										

6.2 Spinte del terreno

PRESSIONI MURO 3 - 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	0,50	1,60	0,50	0,00
	2	1,34	1,50	0,50	3,13
	3	1,80	0,30	0,50	2,07
	4	1,80	0,30	1,80	2,07
	5	1,80	0,00	1,80	1,80

PRESSIONI MURO 3 - 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	0,50	1,60	0,50	0,00
	2	1,26	1,50	0,50	3,48
	3	1,80	0,30	0,50	2,14
	4	1,80	0,30	1,80	2,14
	5	1,80	0,00	1,80	1,80

PRESSIONI MURO 3 - 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	1455	1129	1455	1129	0	0	0	0	0	0	0	0	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	1436	279	1436	279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1795	349	1795	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	1330	1160	1073	936	257	224	0	0	0	0	0	0	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	1340	260	1081	210	258	50	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1675	326	1352	263	323	63	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,20	1,60	0,20	0,00
	2	0,13	0,55	0,20	-0,73
	3	0,00	0,30	0,20	-0,40
	4	0,00	0,30	0,00	-0,40
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,20	1,60	0,20	0,00
	2	0,14	0,55	0,20	-0,84
	3	0,00	0,30	0,20	-0,46
	4	0,00	0,30	0,00	-0,46
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	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
3	3	sup	-633	317	-633	317	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
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-868	0	-868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1909	0	-1909	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

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	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
3	3	sup	-554	299	-629	340	75	-41	0	0	0	0	0	0	0	0
		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
		inf	-767	0	-871	0	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1687	0	-1917	0	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - 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	0,50	1,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	0,50	1,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	0,50	0,30	pre	1557	0	0	0
				seg	0	2280	0	0
1	4	1,34	0,30	pre	0	2280	0	0
				seg	0	2280	0	0
1	5	1,80	0,30	pre	0	3178	0	0
				seg	1436	279	0	0
1	6	1,80	0,00	pre	1795	349	0	0
				seg	-788	-3187	0	0
1	7	0,00	0,00	pre	-788	-3837	0	0
				seg	-1909	0	0	0
1	8	0,00	0,30	pre	-868	0	0	0
				seg	0	708	0	0
1	9	0,13	0,30	pre	0	475	0	0

PRESSIONI MURO 3 - 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	10	0,20	0,30	seg	0	475	0	0
				pre	0	475	0	0
1	11	0,20	0,55	seg	-708	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	12	0,20	1,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - 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
2	1	0,50	1,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	2	0,50	1,50	pre	0	0	0	0
				seg	130	0	0	0
2	3	0,50	0,30	pre	1679	0	0	0
				seg	0	2382	0	0
2	4	1,26	0,30	pre	0	2382	0	0
				seg	0	2382	0	0
2	5	1,80	0,30	pre	0	2841	0	0
				seg	1340	260	0	0
2	6	1,80	0,00	pre	1675	326	0	0
				seg	-970	-2095	0	0
2	7	0,00	0,00	pre	-970	-4048	0	0
				seg	-1687	0	0	0
2	8	0,00	0,30	pre	-767	0	0	0
				seg	0	630	0	0
2	9	0,14	0,30	pre	0	454	0	0
				seg	0	454	0	0
2	10	0,20	0,30	pre	0	454	0	0
				seg	-596	0	0	0
2	11	0,20	0,55	pre	11	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	12	0,20	1,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - 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	0,50	1,60	0,50	0,00
	2	1,34	1,50	0,50	3,13
	3	1,80	0,30	0,50	2,07
	4	1,80	0,30	1,80	2,07
	5	1,80	0,00	1,80	1,80

PRESSIONI MURO 3 - 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	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
	3	sup	1119	868	1119	868	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
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1105	215	1105	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	1381	268	1381	268	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

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare						
COORDINATE PUNTI						
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m	
1	1	0,20	1,60	0,20	0,00	
	2	0,13	0,55	0,20	-0,73	
	3	0,00	0,30	0,20	-0,40	
	4	0,00	0,30	0,00	-0,40	
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	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
	3	sup	-633	317	-633	317	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
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-868	0	-868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1909	0	-1909	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

PRESSIONI MURO 3 - 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	0,50	1,60	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	2	0,50	1,50	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	3	0,50	0,30	pre	1197	0	0	0	
				seg	0	2280	0	0	
1	4	1,34	0,30	pre	0	2280	0	0	
				seg	0	2280	0	0	
1	5	1,80	0,30	pre	0	2445	0	0	
				seg	1105	215	0	0	
1	6	1,80	0,00	pre	1381	268	0	0	
				seg	-606	-2520	0	0	
1	7	0,00	0,00	pre	-606	-3478	0	0	
				seg	-1909	0	0	0	
1	8	0,00	0,30	pre	-868	0	0	0	
				seg	0	708	0	0	
1	9	0,13	0,30	pre	0	475	0	0	

PRESSIONI MURO 3 - 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	10	0,20	0,30	seg	0	475	0	0
				pre	0	475	0	0
1	11	0,20	0,55	seg	-708	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	12	0,20	1,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,50	1,60	0,50	0,00
	2	1,34	1,50	0,50	3,13
	3	1,80	0,30	0,50	2,07
	4	1,80	0,30	1,80	2,07
	5	1,80	0,00	1,80	1,80

PRESSIONI MURO 3 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		sup	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
3		sup	1119	868	1119	868	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
4		sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1105	215	1105	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		sup	1381	268	1381	268	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

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,20	1,60	0,20	0,00
	2	0,13	0,55	0,20	-0,73
	3	0,00	0,30	0,20	-0,40
	4	0,00	0,30	0,00	-0,40
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		sup	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
3		sup	-633	317	-633	317	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
4		sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-868	0	-868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		sup	-1909	0	-1909	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

PRESSIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: Freq.

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	0,50	1,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	0,50	1,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	0,50	0,30	pre	1197	0	0	0
				seg	0	2280	0	0
1	4	1,34	0,30	pre	0	2280	0	0
				seg	0	2280	0	0
1	5	1,80	0,30	pre	0	2445	0	0
				seg	1105	215	0	0
1	6	1,80	0,00	pre	1381	268	0	0
				seg	-606	-2520	0	0
1	7	0,00	0,00	pre	-606	-3478	0	0
				seg	-1909	0	0	0
1	8	0,00	0,30	pre	-868	0	0	0
				seg	0	708	0	0
1	9	0,13	0,30	pre	0	475	0	0
				seg	0	475	0	0
1	10	0,20	0,30	pre	0	475	0	0
				seg	-708	0	0	0
1	11	0,20	0,55	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	0,20	1,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - 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	0,50	1,60	0,50	0,00
	2	1,34	1,50	0,50	3,13
	3	1,80	0,30	0,50	2,07
	4	1,80	0,30	1,80	2,07
	5	1,80	0,00	1,80	1,80

PRESSIONI MURO 3 - 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	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
3	3	sup	1119	868	1119	868	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
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1105	215	1105	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1381	268	1381	268	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

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.**COORDINATE PUNTI**

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,20	1,60	0,20	0,00
	2	0,13	0,55	0,20	-0,73
	3	0,00	0,30	0,20	-0,40
	4	0,00	0,30	0,00	-0,40
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 3 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	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
3	3	sup	-633	317	-633	317	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
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-868	0	-868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1909	0	-1909	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

PRESSIONI MURO 3 - 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	0,50	1,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	0,50	1,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	0,50	0,30	pre	1197	0	0	0
				seg	0	2280	0	0
1	4	1,34	0,30	pre	0	2280	0	0
				seg	0	2280	0	0
1	5	1,80	0,30	pre	0	2445	0	0
				seg	1105	215	0	0
1	6	1,80	0,00	pre	1381	268	0	0
				seg	-606	-2520	0	0
1	7	0,00	0,00	pre	-606	-3478	0	0
				seg	-1909	0	0	0
1	8	0,00	0,30	pre	-868	0	0	0
				seg	0	708	0	0
1	9	0,13	0,30	pre	0	475	0	0
				seg	0	475	0	0
1	10	0,20	0,30	pre	0	475	0	0
				seg	-708	0	0	0
1	11	0,20	0,55	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	0,20	1,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

SPINTE A MONTE MURO 3 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1419	819	0,51	1,67	0	3177	0,00	1,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,589	0,589	0,00
2	1326	850	0,51	1,64	211	2458	0,85	1,03	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,595	0,737	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - Tabella Combinazioni: A1																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	505	44	0,18	0,04	0	65	0,00	0,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,764	1,76
2	447	43	0,18	0,05	-6	60	0,40	0,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,774	1,56

SPINTE A MONTE MURO 3 - Tabella Combinazioni: Rare																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1091	630	0,51	1,67	0	2444	0,00	1,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,589	0,589	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - Tabella Combinazioni: Rare																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	505	44	0,18	0,04	0	65	0,00	0,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,764	1,76

SPINTE A MONTE MURO 3 - Tabella Combinazioni: Freq.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1091	630	0,51	1,67	0	2444	0,00	1,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,589	0,589	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - Tabella Combinazioni: Freq.																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	505	44	0,18	0,04	0	65	0,00	0,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,764	1,76

SPINTE A MONTE MURO 3 - Tabella Combinazioni: Perm.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1091	630	0,51	1,67	0	2444	0,00	1,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,589	0,589	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - Tabella Combinazioni: Perm.																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	505	44	0,18	0,04	0	65	0,00	0,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,764	1,76

SPINTE A MONTE MURO 3 - Tabella Combinazioni: SLD																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	1193	722	0,51	1,65	100	2454	0,85	1,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,595	0,652	0,00

6.3 Verifiche di stabilita'

VERIFICHE STABILITA' MURO 3		
VERIFICA AL RIBALTAMENTO		
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	1252	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	5572	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	4,45	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 3		
VERIFICA ALLO SCORRIMENTO		
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	1419	Kg/m

VERIFICHE STABILITA' MURO 3**VERIFICA ALLO SCORRIMENTO**

Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	1435	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,01	----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

6.4 Sollecitazioni agenti**SOLLECITAZIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: A1**

SOLLECITAZIONI MURO							
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	485	-3	-94
		2	20	90,0	327	-10	-196
		3	40	90,0	169	-28	-204
		4	60	90,0	12	-39	-140
		5	80	90,0	-146	-35	-58
		6	100	90,0	-303	-14	38
		7	120	90,0	-461	28	149
		8	130	90,0	-540	58	210
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	416	8	0
		2	20	-90,0	574	-18	-501
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	150	0	6
		3	40	0,0	300	6	58
		4	60	0,0	450	27	162
		5	80	0,0	600	74	318
		6	100	0,0	750	158	525
		7	120	0,0	900	288	785
		8	130	0,0	975	374	934

SOLLECITAZIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	452	-3	-88
		2	20	90,0	272	-18	-342
		3	40	90,0	91	-76	-518
		4	60	90,0	-89	-161	-618
		5	80	90,0	-270	-262	-667
		6	100	90,0	-451	-367	-672
		7	120	90,0	-631	-469	-634
		8	130	90,0	-721	-517	-599
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	368	7	0
		2	20	-90,0	549	-18	-542
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	143	2	33
		3	40	0,0	287	17	124

SOLLECITAZIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		4	60	0,0	430	55	267
		5	80	0,0	573	127	461
		6	100	0,0	716	243	707
		7	120	0,0	860	413	1005
		8	130	0,0	931	522	1173

SOLLECITAZIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
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	373	-2	-72
		2	20	90,0	252	-11	-189
		3	40	90,0	130	-39	-271
		4	60	90,0	9	-80	-320
		5	80	90,0	-112	-129	-347
		6	100	90,0	-233	-182	-353
		7	120	90,0	-355	-233	-338
		8	130	90,0	-415	-257	-323
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	416	8	0
		2	20	-90,0	538	-16	-425
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	150	0	5
		3	40	0,0	300	4	45
		4	60	0,0	450	21	125
		5	80	0,0	600	57	244
		6	100	0,0	750	121	404
		7	120	0,0	900	221	604
		8	130	0,0	975	287	718

SOLLECITAZIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
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	373	-2	-72
		2	20	90,0	252	-11	-189
		3	40	90,0	130	-39	-271
		4	60	90,0	9	-80	-320
		5	80	90,0	-112	-129	-347
		6	100	90,0	-233	-182	-353
		7	120	90,0	-355	-233	-338
		8	130	90,0	-415	-257	-323
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	416	8	0
		2	20	-90,0	538	-16	-425
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	150	0	5
		3	40	0,0	300	4	45

SOLLECITAZIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		4	60	0,0	450	21	125
		5	80	0,0	600	57	244
		6	100	0,0	750	121	404
		7	120	0,0	900	221	604
		8	130	0,0	975	287	718

SOLLECITAZIONI MURO 3 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
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	373	-2	-72
		2	20	90,0	252	-11	-189
		3	40	90,0	130	-39	-271
		4	60	90,0	9	-80	-320
		5	80	90,0	-112	-129	-347
		6	100	90,0	-233	-182	-353
		7	120	90,0	-355	-233	-338
		8	130	90,0	-415	-257	-323
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	416	8	0
		2	20	-90,0	538	-16	-425
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	150	0	5
		3	40	0,0	300	4	45
		4	60	0,0	450	21	125
		5	80	0,0	600	57	244
		6	100	0,0	750	121	404
		7	120	0,0	900	221	604
		8	130	0,0	975	287	718

6.5 Verifiche di resistenza e fessurazione**VERIFICHE MURO 3**

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	35	160	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	20	30	100	35	140	0	2	143	2	5,7	5,7	0	0	143	5642	2	33	11818	0		OK
3	1	40	30	100	35	120	0	2	287	17	5,7	5,7	0	0	287	5660	2	124	11818	0		OK
4	1	60	30	100	35	100	0	2	430	55	5,7	5,7	0	0	430	5679	2	267	11818	0		OK
5	1	80	30	100	35	80	0	2	573	127	5,7	5,7	0	0	573	5697	2	461	11818	0		OK
6	1	100	30	100	35	60	0	2	716	243	5,7	5,7	0	0	716	5715	2	707	11818	0		OK
7	1	120	30	100	35	40	0	2	860	413	5,7	5,7	0	0	860	5734	2	1005	11818	0		OK
8	1	130	30	100	35	30	0	2	931	522	5,7	5,7	0	0	931	5743	2	1173	11818	0		OK

VERIFICHE MURO 3

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	30	100	0	15	-90	1	416	8	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	4	20	30	100	20	15	-90	2	549	-18	7,7	7,7	0	0	549	6049	2	-542	67223	0		OK

VERIFICHE MURO 3

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	30	100	180	15	90	1	485	-3	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-94	0	0		OK
2	5	20	30	100	160	15	90	2	272	-18	7,7	7,7	0	0	272	7569	2	-342	11789	0		OK
3	5	40	30	100	140	15	90	2	91	-76	7,7	7,7	0	0	91	7546	2	-518	11789	0		OK
4	5	60	30	100	120	15	90	2	-89	-161	7,7	7,7	0	0	-89	7524	2	-618	11789	0		OK
5	5	80	30	100	100	15	90	2	-270	-262	7,7	7,7	0	0	-270	7501	2	-667	11789	0		OK
6	5	100	30	100	80	15	90	2	-451	-367	7,7	7,7	0	0	-451	7478	2	-672	11789	0		OK
7	5	120	30	100	60	15	90	2	-631	-469	7,7	7,7	0	0	-631	7456	2	-634	11789	0		OK
8	5	130	30	100	50	15	90	2	-721	-517	7,7	7,7	0	0	-721	7444	2	-599	11789	0		OK

VERIFICHE MURO 3

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
3	5	Freq	1	8	-415	-257	21	0,03	0,40	OK
		Perm	1	8	-415	-257	21	0,03	0,30	OK
3	4	Freq	1	2	538	-16	22	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	538	-16	22	0,00	0,30	OK
3	1	Freq	1	8	975	287	24	0,02	0,40	OK
		Perm	1	8	975	287	24	0,02	0,30	OK

VERIFICHE MURO 3

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb oc	Sez. oc	N oc Kg	M oc Kgm	oc Kg/cm ²	oc max Kg/cm ²	Cmb oc	Sez. oc	N oc Kg	M oc Kgm	oc Kg/cm ²	oc max Kg/cm ²	Verifica
3	5	rara	1	8	-415	-257	3,8	150,0	1	8	-415	-257	164	3600	OK
		perm	1	8	-415	-257	3,8	112,0							OK
3	4	rara	1	2	538	-16	0,3	150,0	1	2	538	-16	-1	3600	OK
		perm	1	2	538	-16	0,3	112,0							OK
3	1	rara	1	8	975	287	4,7	150,0	1	8	975	287	121	3600	OK
		perm	1	8	975	287	4,7	112,0							OK

6.6 Verifiche di portanza della fondazione

VERIFICA PORTANZA MURO 3

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE		
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	6,23	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	1,66	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,18	m
Larghezza della fondazione:	2,10	m
Lunghezza della fondazione:	30,00	m
Valore efficace della larghezza:	1,73	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,21	t/mq
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE		
Fattori di capacita' portante: Ng =	3,1252	Nq = 4,7721 Nc = 12,3381

VERIFICA PORTANZA MURO 3					
VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE					
Fattori di forma: Sg =	1,0106	Sq =	1,0106	Sc =	1,0211
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,1236	Dc =	1,1564
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,4023	Iq =	0,5481	Ic =	0,4282
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				5,83	t/mq
Sforzo normale limite:				8,42	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				1,35	---
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA					

7 MURO TIPO 4

7.1 DATI DI CALCOLO

7.1.1 Dati generali

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	11,49000	Latitudine Nord (Grd)	44,62000
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,16300	Fattore Stratigrafia 'S'	1,44925
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,05900	-----	
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			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non 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			20
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			20
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			0
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25
Peso Specifico	1,00		1,00
Coesione 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	Su Pali Infissi		

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante	1,40	1,20	
Scorrimento	1,40	1,00	
Ribaltamento	1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20	
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

7.1.2 Caratteristiche dei materiali

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE				
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
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/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	3,0 cm
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE				
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
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/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	3,0	cm		
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI				
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq

CARATTERISTICHE MATERIALI					
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI					
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0	kg/cmq
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/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0	kg/cmq
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/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale				0,0	Kg/cmq
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/cmq
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/cmq
Modulo elastico dell'acciaio				2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato					

7.1.3 Dati terreno

DATI TERRAPIENO MURO 4	
Muro n.4	Muro tombamento OVES
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1.8 m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	.55 m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0 °
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	17 °
Adesione tra fondazione e terreno:	0 Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:	11 °
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:	1 Kg/cmq
Permeabilita' Terreno:BASSA	
Muro Vincolato:NO	
Coefficiente BetaM:.379	
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.089	
Coefficiente di intensita' sismica verticale:.044	
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.	

POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	1,00	0,00			
2	8,00	-3,52			
3	10,85	-3,85			
4	20,00	-6,90			
5	25,00	-6,90			

DATI FALDA MURO 4**ALTEZZE DI FALDA**

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	30,00 m	30,00 m

DATI STRATIGR. MURO 4**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:			3,70 m
Angolo di attrito interno del terreno:			17 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:			11 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:			0,05 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:			0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:			1900 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:			1250 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:			0,00

7.1.4 Geometria muro**GEOMETRIA MURO 4****MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	1,90 m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	40 cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0 cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	40 cm

GEOMETRIA MURO 4**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	30 cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	210 cm
Spessore minimo della mensola a valle:	40 cm
Spessore massimo della mensola a valle:	40 cm
Spessore minimo della mensola a monte:	40 cm

GEOMETRIA MURO 4**FONDAZIONE DIRETTA**

Spessore massimo della mensola a monte:	40	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	30,0	m
Spessore del magrone:	15	cm

7.1.5 Carichi inseriti**CARICHI MURO 4****SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
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:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	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
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CARICHI MURO 4**SOVRACCARICHI SUL MURO**

Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso;
forze orizzontali positive se rivolte verso valle;
momenti positivi se con effetto ribaltante.

CONDIZIONE n.	1	----
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	3000	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m

7.1.6 Combinazioni**COMBINAZIONI MURO 4**

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 4**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A1**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,35										0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI MURO 4**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 4**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 4**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										

7.2 Spinte del terreno**PRESSIONI MURO 4 - 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	0,70	2,30	0,70	0,00
	2	2,12	2,20	0,70	4,75
	3	2,80	0,40	0,70	3,16
	4	2,80	0,40	2,80	3,16
	5	2,80	0,00	2,80	2,80

PRESSIONI MURO 4 - 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	0,70	2,30	0,70	0,00
	2	2,00	2,20	0,70	5,26
	3	2,80	0,40	0,70	3,25
	4	2,80	0,40	2,80	3,25
	5	2,80	0,00	2,80	2,80

PRESSIONI MURO 4 - 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
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	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
	3	sup	2183	1693	2183	1693	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
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2154	419	2154	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	2633	512	2633	512	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

PRESSIONI MURO 4 - 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
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	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
	3	sup	1995	1740	1610	1404	385	336	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2010	391	1622	315	388	75	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	2456	477	1982	385	474	92	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SPINTE A MONTE MURO 4 - Tabella Combinazioni: A1																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3059	1816	0,75	2,60	0	7816	0,00	1,59	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,595	0,595	0,00
2	2860	1889	0,75	2,56	521	6066	1,23	1,56	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,602	0,745	0,00

SPINTE A VALLE MURO 4 - Tabella Combinazioni: A1																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	518	16	0,18	0,03	0	75	0,00	0,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,802	1,80	
2	458	15	0,18	0,03	-7	71	0,47	0,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,813	1,59	

SPINTE A MONTE MURO 4 - Tabella Combinazioni: Rare																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2353	1397	0,75	2,60	0	6012	0,00	1,59	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,595	0,595	0,00

SPINTE A VALLE MURO 4 - Tabella Combinazioni: Rare																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	518	16	0,18	0,03	0	75	0,00	0,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,802	1,80	

SPINTE A MONTE MURO 4 - Tabella Combinazioni: Freq.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2353	1397	0,75	2,60	0	6012	0,00	1,59	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,595	0,595	0,00

SPINTE A VALLE MURO 4 - Tabella Combinazioni: Freq.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	518	16	0,18	0,03	0	75	0,00	0,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,802	1,80	

SPINTE A MONTE MURO 4 - Tabella Combinazioni: Perm.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2353	1397	0,75	2,60	0	6012	0,00	1,59	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,595	0,595	0,00

SPINTE A VALLE MURO 4 - Tabella Combinazioni: Perm.																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	518	16	0,18	0,03	0	75	0,00	0,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,802	1,80	

n.	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg	Kg	m	m		
1	518	16	0,18	0,03	0	75	0,00	0,17	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	1,802	1,80

SPINTE A MONTE MURO 4 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	2573	1602	0,75	2,58	246	6045	1,24	1,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,601	0,659	0,00

7.3 Verifiche di stabilita'

VERIFICHE STABILITA' MURO 4

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	4006	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	19582	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	4,89	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 4

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	3804	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	3885	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,02	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

7.4 Sollecitazioni agenti

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO

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	957	-6	-186
		2	20	90,0	739	-15	-325
		3	40	90,0	520	-43	-377
		4	60	90,0	302	-73	-343
		5	80	90,0	83	-88	-236
		6	100	90,0	-135	-79	-115
		7	120	90,0	-354	-46	14
		8	140	90,0	-572	14	150
		9	160	90,0	-791	102	293
		10	180	90,0	-1009	219	444
		11	200	90,0	-1227	367	602
		12	210	90,0	-1337	454	684
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	486	19	0
		2	20	-90,0	704	-18	-810
		3	30	-90,0	814	-98	-1214
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		2	20	0,0	200	0	6
		3	40	0,0	400	6	58
		4	60	0,0	600	27	162
		5	80	0,0	800	74	318
		6	100	0,0	1000	158	525
		7	120	0,0	1200	288	785
		8	140	0,0	1400	475	1096
		9	160	0,0	1600	730	1459
		10	180	0,0	1800	1062	1874
		11	190	0,0	1900	1261	2101

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	893	-6	-174
		2	20	90,0	639	-23	-526
		3	40	90,0	386	-103	-811
		4	60	90,0	132	-234	-1028
		5	80	90,0	-122	-401	-1179
		6	100	90,0	-375	-593	-1278
		7	120	90,0	-629	-802	-1344
		8	140	90,0	-883	-1020	-1378
		9	160	90,0	-1136	-1242	-1378
		10	180	90,0	-1390	-1461	-1346
		11	200	90,0	-1644	-1669	-1280
		12	210	90,0	-1770	-1768	-1235
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	429	16	0
		2	20	-90,0	683	-15	-854
		3	30	-90,0	810	-94	-1270
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	191	3	46
		3	40	0,0	382	23	160
		4	60	0,0	573	71	326
		5	80	0,0	764	157	543
		6	100	0,0	955	291	811
		7	120	0,0	1146	484	1131
		8	140	0,0	1337	747	1503
		9	160	0,0	1528	1089	1927
		10	180	0,0	1719	1521	2402
		11	190	0,0	1815	1774	2659

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
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	736	-5	-143
		2	20	90,0	568	-16	-298
		3	40	90,0	400	-55	-423
		4	60	90,0	232	-116	-520
		5	80	90,0	64	-194	-590
		6	100	90,0	-104	-284	-645
		7	120	90,0	-272	-384	-686
		8	140	90,0	-440	-490	-712
		9	160	90,0	-608	-600	-724
		10	180	90,0	-776	-712	-721
		11	200	90,0	-944	-821	-705
		12	210	90,0	-1028	-874	-691
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	486	19	0
		2	20	-90,0	654	-17	-696
		3	30	-90,0	738	-87	-1041
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	200	0	5
		3	40	0,0	400	4	45
		4	60	0,0	600	21	125
		5	80	0,0	800	57	244
		6	100	0,0	1000	121	404
		7	120	0,0	1200	221	604
		8	140	0,0	1400	365	843
		9	160	0,0	1600	561	1123
		10	180	0,0	1800	817	1442
		11	190	0,0	1900	970	1616

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
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	736	-5	-143
		2	20	90,0	568	-16	-298
		3	40	90,0	400	-55	-423
		4	60	90,0	232	-116	-520
		5	80	90,0	64	-194	-590
		6	100	90,0	-104	-284	-645
		7	120	90,0	-272	-384	-686
		8	140	90,0	-440	-490	-712
		9	160	90,0	-608	-600	-724
		10	180	90,0	-776	-712	-721
		11	200	90,0	-944	-821	-705
		12	210	90,0	-1028	-874	-691
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	486	19	0
		2	20	-90,0	654	-17	-696
		3	30	-90,0	738	-87	-1041
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		2	20	0,0	200	0	5
		3	40	0,0	400	4	45
		4	60	0,0	600	21	125
		5	80	0,0	800	57	244
		6	100	0,0	1000	121	404
		7	120	0,0	1200	221	604
		8	140	0,0	1400	365	843
		9	160	0,0	1600	561	1123
		10	180	0,0	1800	817	1442
		11	190	0,0	1900	970	1616

SOLLECITAZIONI MURO 4 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
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	736	-5	-143
		2	20	90,0	568	-16	-298
		3	40	90,0	400	-55	-423
		4	60	90,0	232	-116	-520
		5	80	90,0	64	-194	-590
		6	100	90,0	-104	-284	-645
		7	120	90,0	-272	-384	-686
		8	140	90,0	-440	-490	-712
		9	160	90,0	-608	-600	-724
		10	180	90,0	-776	-712	-721
		11	200	90,0	-944	-821	-705
		12	210	90,0	-1028	-874	-691
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	486	19	0
		2	20	-90,0	654	-17	-696
		3	30	-90,0	738	-87	-1041
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	20	0,0	200	0	5
		3	40	0,0	400	4	45
		4	60	0,0	600	21	125
		5	80	0,0	800	57	244
		6	100	0,0	1000	121	404
		7	120	0,0	1200	221	604
		8	140	0,0	1400	365	843
		9	160	0,0	1600	561	1123
		10	180	0,0	1800	817	1442
		11	190	0,0	1900	970	1616

7.5 Verifiche di resistenza e fessurazione

VERIFICHE MURO 4																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kg	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kg	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	40	100	50	230	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	20	40	100	50	210	0	2	191	3	5,7	5,7	0	0	191	7780	2	46	14636	0		OK
3	1	40	40	100	50	190	0	2	382	23	5,7	5,7	0	0	382	7813	2	160	14636	0		OK
4	1	60	40	100	50	170	0	2	573	71	5,7	5,7	0	0	573	7847	2	326	14636	0		OK
5	1	80	40	100	50	150	0	2	764	157	5,7	5,7	0	0	764	7880	2	543	14636	0		OK
6	1	100	40	100	50	130	0	2	955	291	5,7	5,7	0	0	955	7914	2	811	14636	0		OK
7	1	120	40	100	50	110	0	2	1146	484	5,7	5,7	0	0	1146	7947	2	1131	14636	0		OK
8	1	140	40	100	50	90	0	2	1337	747	5,7	5,7	0	0	1337	7981	2	1503	14636	0		OK
9	1	160	40	100	50	70	0	2	1528	1089	5,7	5,7	0	0	1528	8014	2	1927	14636	0		OK
10	1	180	40	100	50	50	0	2	1719	1521	5,7	5,7	0	0	1719	8048	2	2402	14636	0		OK
11	1	190	40	100	50	40	0	2	1815	1774	5,7	5,7	0	0	1815	8065	2	2659	14636	0		OK

VERIFICHE MURO 4																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kg	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kg	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	40	100	0	20	-90	1	486	19	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	4	20	40	100	20	20	-90	1	704	-18	10,1	10,1	0	0	704	10871	2	-854	86497	0		OK
3	4	30	40	100	30	20	-90	1	814	-98	10,1	10,1	0	0	814	10901	2	-1270	86497	0		OK

VERIFICHE MURO 4																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kg	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kg	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	40	100	280	20	90	1	957	-6	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-186	0	0		OK
2	5	20	40	100	260	20	90	2	639	-23	10,1	10,1	0	0	639	13592	2	-526	14582	0		OK
3	5	40	40	100	240	20	90	2	386	-103	10,1	10,1	0	0	386	13548	2	-811	14582	0		OK
4	5	60	40	100	220	20	90	2	132	-234	10,1	10,1	0	0	132	13505	2	-1028	14582	0		OK
5	5	80	40	100	200	20	90	2	-122	-401	10,1	10,1	0	0	-122	13461	2	-1179	14582	0		OK
6	5	100	40	100	180	20	90	2	-375	-593	10,1	10,1	0	0	-375	13417	2	-1278	14582	0		OK
7	5	120	40	100	160	20	90	2	-629	-802	10,1	10,1	0	0	-629	13374	2	-1344	14582	0		OK
8	5	140	40	100	140	20	90	2	-883	-1020	10,1	10,1	0	0	-883	13330	2	-1378	14582	0		OK
9	5	160	40	100	120	20	90	2	-1136	-1242	10,1	10,1	0	0	-1136	13286	2	-1378	14582	0		OK
10	5	180	40	100	100	20	90	2	-1390	-1461	10,1	10,1	0	0	-1390	13243	2	-1346	14582	0		OK
11	5	200	40	100	80	20	90	2	-1644	-1669	10,1	10,1	0	0	-1644	13199	2	-1280	14582	0		OK
12	5	210	40	100	70	20	90	2	-1770	-1768	10,1	10,1	0	0	-1770	13177	2	-1235	14582	0		OK

VERIFICHE MURO 4										
FESSURAZIONE MURI										
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kg	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
4	5	Freq	1	12	-1028	-874	19	0,05	0,40	OK
		Perm	1	12	-1028	-874	19	0,05	0,30	OK
4	4	Freq	1	3	738	-87	20	0,00	0,40	OK
		Perm	1	3	738	-87	20	0,00	0,30	OK
4	1	Freq	1	11	1900	970	24	0,07	0,40	OK
		Perm	1	11	1900	970	24	0,07	0,30	OK

VERIFICHE MURO 4															
TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb oc	Sez. oc	N oc Kg	M oc Kg	oc Kg/cmq	oc max Kg/cmq	Cmb oc	Sez. oc	N of Kg	M of Kg	of Kg/cmq	of max Kg/cmq	Verifica
4	5	rara	1	12	-1028	-874	6,7	150,0	1	12	-1028	-874	308	3600	OK
		perm	1	12	-1028	-874	6,7	112,0							OK
4	4	rara	1	3	738	-87	0,5	150,0	1	3	738	-87	2	3600	OK
		perm	1	3	738	-87	0,5	112,0							OK

VERIFICHE MURO 4

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
4	1	rara perm	1	11	1900	970	9,8	150,0	1	11	1900	970	333	3600	OK OK

7.6 Verifiche di portanza della fondazione

VERIFICA PORTANZA MURO 4

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE		
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	13,47	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	3,71	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,22	m
Larghezza della fondazione:	3,10	m
Lunghezza della fondazione:	30,00	m
Valore efficace della larghezza:	2,66	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,21	t/mq
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE		
Fattori di capacita' portante: Ng =	3,1252	Nq = 4,7721 Nc = 12,3381
Fattori di forma: Sg =	1,0162	Sq = 1,0162 Sc = 1,0324
Fattori di profondita': Dg =	1,0000	Dq = 1,0804 Dc = 1,1017
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,3904	Iq = 0,5389 Ic = 0,4166
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq = 1,0000 Bc = 1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq = 1,0000 Gc = 1,0000
Pressione media limite:		6,65 t/mq
Sforzo normale limite:		14,77 t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)		1,10 ---
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.4

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	1,2	0,000	4,96	2,2	1,2	0,5	0,1