

## PROGETTO ESECUTIVO

Comune di SCARPERIA

Titolo progetto:

**Nuova centrale di potabilizzazione "Autodromo",  
serbatoio di accumulo, centrale di pompaggio,  
e collegamenti acquedotto e fognatura.**

Titolo elaborato:

**Fascicolo dei Calcoli Opere Strutturali - Muri di Sostegno -  
Sistemazione Rampa Carrabile**

	Elaborato	Scala	P.O.T	PROGETTO N° / ODI
	e.A.6.12	-----	7148	xxx/xxx
<b>INGEGNERIE TOSCANE s.r.l.</b> Sede Firenze Via Da noli 4-50132-FIRENZE Cod.Fisc. e P.I.V.A. 06111950488 Progettazione e Lavori Grandi Progetti   	DATA	ARCHIVIO INFORMATICO		
	Luglio 2011	/		
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO IN PROGETTAZIONE Dott. Ing. Mario RUTA		PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI GRANDI PROGETTI IL RESPONSABILE: Dott. Ing. Alessandro FRITTELLI		
<b>PROGETTISTI:</b>  PROGETTISTA OPERE IDRAULICHE, ELETTRICHE E STRUTTURALI Dott. Ing. Giovanni SIMONELLI  C.S.P.: Dott. Ing. Manuela BONSIGNORI		<b>COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE:</b>  Opere Idrauliche: Dott. Ing. Alessio CRIACHI Dott. Ing. Manuela BONSIGNORI Dott. Ing. Beatrice SALANI Dott. Ing. Simone TARABELLA  Opere Geotecniche e Strutture: Dott. Ing. Nicola MAINARDI Dott. Geol. Carlo FERRI  Opere Elettriche e automazione P. Ind. Paolo BASTIANONI		

04	20/07/11	ADEGUAMENTO REVISIONE DEL 20/07/2011	N.MAINARDI	A.MASSINI,V.LAPUCCI,A.FRITTELLI	G.SIMONELLI
03	30/06/11	PRIMA STESURA PROGETTO ESECUTIVO	N.MAINARDI	A.MASSINI,V.LAPUCCI,A.FRITTELLI	G.SIMONELLI
02	19/11/07	EMISSIONE PER PROGETTO DEFINITIVO	F.ANDREI	A.MASSINI	A.FRITTELLI
00	30/05/07	EMISSIONE PER PROGETTO PRELIMINARE	F.ANDREI	A.MASSINI	A.FRITTELLI
Rev.	Data	Descrizione/Motivo della revisione	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

## **RELAZIONE DI CALCOLO**

### **Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile**

#### **SOMMARIO**

<b>SOMMARIO</b>	<b>1</b>
<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTI</b>	<b>2</b>
<b>CALCOLO DELLE SPINTE</b>	<b>2</b>
<b>VERIFICA AL RIBALTAMENTO</b>	<b>3</b>
<b>VERIFICA ALLO SCORRIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE</b>	<b>3</b>
<b>MURI IN CALCESTRUZZO A MENSOLA</b>	<b>4</b>
<b>CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE</b>	<b>5</b>
<b>LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI</b>	<b>5</b>
<b>PRESSIONI SUL MURO</b>	<b>5</b>
<b>SPINTE DEL TERRAPIENO</b>	<b>5</b>
<b>CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO</b>	<b>6</b>
<b>VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.</b>	<b>6</b>
<b>VERIFICHE FESSURAZIONE MURI</b>	<b>6</b>
<b>VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI</b>	<b>6</b>
<b>CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE</b>	<b>7</b>
<b>TABULATI DI CALCOLO n.1 – Scenario Transitorio – Lavorazioni sulla rampa</b>	<b>8</b>
<b>TABULATI DI CALCOLO n.2 – Scenario Finale – Esercizio</b>	<b>19</b>

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

## NORMATIVA DI RIFERIMENTI

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. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, 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".

## 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  $\phi$  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  $\phi$  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 innescia 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 DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Nel caso di fondazione diretta, si assume quale carico limite che provoca la rottura del terreno di fondazione quello espresso dalla formula di *Brinch-Hansen*. Tale formula fornisce il valore della pressione media limite sulla superficie d'impronta della fondazione, eventualmente parzializzata in base all'eccentricità. Esiste un tipo di pressione limite a lungo termine, in condizioni drenate, e un altro a breve termine in eventuali condizioni non drenate.

Le espressioni complete utilizzate sono le seguenti:

- In condizioni drenate:

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

- In condizioni non drenate:

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

Fattori di portanza,  $\phi$  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:

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

$$d_{q'} = 1$$

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

$$d_g = 1$$

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

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,  $\eta$  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,  $\beta$  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:

- $\Gamma$  = 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
- $\eta$  = angolo di inclinazione del piano di posa
- $\beta$  = inclinazione terrapieno a valle, se verso il basso (quindi  $\geq 0$ )

**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.

## CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalità di azione sismica, cioè quella relativa allo stato limite di danno (SLD). Nel calcolo di tali spinte si pone in ogni caso uguale a 1 il coefficiente Beta m, il che significa che l'accelerazione sismica di calcolo non viene ridotta. A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di *Richards & Elms*:

$$d = \frac{0.087 \times V^2}{Acc \times \left( \frac{A_{lim}}{Acc} \right)^{-4}}$$

in cui si ha:

- $d$  = spostamento sismico residuo
- $V = 0.16 \times Acc \times g \times S \times T_c$
- $Acc$  = accelerazione sismica adimensionale SLD
- $g = 9.80665$  = accelerazione di gravità
- $S$  = coefficiente di amplificazione stratigrafico
- $T_c$  = coefficiente di amplificazione topografico

$A_{lim}$  = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione per superamento del limite dell'attrito

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

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

essendo Vol il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente.

Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza  $X$  dal paramento:

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

## LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

## PRESSIONI SUL MURO

X pres.	:	Ascissa del punto su cui insiste la pressione
Y pres.	:	Ordinata del punto su cui insiste la pressione
X muro	:	Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza
X rott.	:	Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza
Zona	:	Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro
Or.tot	:	Componente orizzontale della pressione efficace complessiva
Ver.tot	:	Componente verticale della pressione efficace complessiva
Or.sta	:	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno
Ver.sta	:	Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno
Or.sis	:	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma
Ver.sis	:	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma
Or.coe	:	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione
Ver.coe	:	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione
Or.fal	:	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda
Ver.fal	:	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda
Or.car	:	Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno
Ver.car	:	Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno
Or.tpr	:	Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretesione dei tiranti
Ver.tpr	:	Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretesione dei tiranti
X vert.	:	Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione
Y vert.	:	Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione
Or.terr.	:	Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro
Ver.terr.	:	Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro
Or.acqua	:	Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua
Ver.acqua	:	Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua

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

Tutte le pressioni orizzontali si intendono positive se rivolte verso valle, quelle verticali se rivolte verso il basso. Per pressione efficace si intende quella al netto dell'eventuale spinta idrostatica dell'acqua.

## SPINTE DEL TERRAPIENO

Cmb n.	:	Numero della combinazione di carico
Fx tot	:	Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno
Fy tot	:	Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno
H tot	:	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
X tot	:	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
Fx tp	:	Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
Fy tp	:	Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
H tp	:	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione

**Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile**

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

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

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

**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO**

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

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

**VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.**

<b>Sez. N.</b>	:	Numero della sezione da verificare
<b>Ele</b>	:	Tipo di elemento verificato:
		1 = PARAMENTO
		2 = MENSOLA AEREA A VALLE
		3 = MENSOLA AEREA A MONTE
		4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE
		5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE
		6 = DENTE DI FONDAZIONE
		7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO
		8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE
		9 = CONTRAFFORTE
		10 = CORDOLO
<b>Dist</b>	:	Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)
<b>H</b>	:	Altezza della sezione
<b>B</b>	:	Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)
<b>Xg</b>	:	Ascissa del baricentro della sezione
<b>Yg</b>	:	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
<b>Ang</b>	:	Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale
<b>Cmb fle</b>	:	Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
<b>Nsdu</b>	:	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
<b>Msdu</b>	:	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)
<b>A sin</b>	:	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)
<b>A des</b>	:	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
<b>An. s</b>	:	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
<b>An. d</b>	:	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
<b>Nrdu</b>	:	Sforzo normale associato al momento resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
<b>Mrdu</b>	:	Momento flettente resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli
<b>Cmb tag</b>	:	Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
<b>Vsdu</b>	:	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)
<b>Vrdu c</b>	:	Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo
<b>Vrdu s</b>	:	Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe
<b>A sta</b>	:	Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione
<b>Verif.</b>	:	Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza

**VERIFICHE FESSURAZIONE MURI**

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

**VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI**

<b>Muro N.</b>	:	<b>Numero del muro</b>
----------------	---	------------------------



**Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile**

<b>Ele</b>	:	Tipo di elemento verificato
<b>Tipo Comb</b>	:	Tipo di combinazione di carico
<b>Cmb <math>\hat{\alpha}</math></b>	:	Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato
<b>Sez. <math>\sigma_c</math></b>	:	Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
<b>N <math>\sigma_c</math></b>	:	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
<b>M <math>\sigma_c</math></b>	:	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
<b><math>\sigma_c</math></b>	:	Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio
<b><math>\sigma_c</math> max</b>	:	Tensione massima limite nel calcestruzzo
<b>Cmb <math>\sigma_f</math></b>	:	Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato
<b>Sez. <math>\sigma_f</math></b>	:	Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
<b>N <math>\sigma_f</math></b>	:	Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
<b>M <math>\sigma_f</math></b>	:	Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
<b><math>\sigma_f</math></b>	:	Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio
<b><math>\sigma_f</math> max</b>	:	Tensione massima limite nell'acciaio
<b>Verifica</b>	:	Indicazione soddisfacimento delle verifiche

**CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

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



TABULATI DI CALCOLO n.1 – Scenario Transitorio – Lavorazioni sulla rampa

DATI DI CALCOLO				
PARAMETRI SISMICI				
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA	
Longitudine Est (Grd)	11.37152	Latitudine Nord (Grd)	43.98965	
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1.00000	
Probabilita' Pvr	0.10000	Periodo di Ritorno Anni	475.00000	
Accelerazione Ag/g	0.20200	Fattore Stratigrafia 'S'	1.41228	
TEORIE DI CALCOLO				
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi				
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.				
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen				
CRITERI DI CALCOLO				
E' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.				
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.				
Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.				
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1.00	
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1.20	
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			100	
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0	
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100	
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100	
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA				
		TABELLA M1	TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio		1.00	1.25	
Peso Specifico		1.00	1.00	
Coesione Efficace (c'k)		1.00	1.25	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1.00	1.40	
Tipo Approccio		Doppia Combinaz.:(A1+M1+R1) e (A2+M1/M2+R2/R3)		
Tipo di fondazione		Su Pali Infissi		
		COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante		1.00	1.00	
Scorrimento		1.00	1.00	
Resist. alla Base		1.00	1.45	
Resist. Lat. a Compr.		1.00	1.45	
Resist. Lat. a Traz.		1.00	1.60	
Carichi Trasversali		1.00	1.60	

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	ORDINAR. XC2/XC3	
Resist. Calcolo 'fed'	141.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq	
Tens. Max. CLS 'red'	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	3.5 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	ORDINAR. XC2/XC3	
Resist. Calcolo 'fed'	141.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500.0 kg/cmq	
Tens. Max. CLS 'red'	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	3.5 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 'fed'	110.0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800.0 kg/cmq	
Tens. Max. CLS 'red'	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		
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		

**Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile**

**CARATTERISTICHE MATERIALI**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cm <sup>2</sup>
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato		

**DATI TERRAPIENO MURO 1**

Muro n.1 Muro Sist Rampa 1

**DATI TERRAPIENO**

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro: 3.7 m  
 Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro: 4 m  
 Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle): 0 °  
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno: 24.5 °  
 Adesione tra fondazione e terreno: 0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua: 24.5 °  
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0 Kg/cm<sup>2</sup>

Permeabilita' Terreno: BASSA

Muro Vincolato: NO

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: 0.88

Coefficiente di intensita' sismica verticale: 0.44

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	12.00	2.00			
---	-------	------	--	--	--

**DATI FALDA MURO 1**

**ALTEZZE DI FALDA**

Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro

Combin. carico	a monte	a valle
1	2.60 m	6.00 m

**DATI STRATIGR. MURO 1**

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1	
Spessore dello strato:	20.00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	25	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.19	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1722	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.69	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	722	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0.00	

**GEOMETRIA MURO 1**

**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	3.80	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 1**

**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	200	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	150	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
Spessore massimo della mensola a monte:	40	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	1.0	m
Spessore del magrone:	15	cm

**CARICHI MURO 1**

**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

**COMBINAZIONI MURO 1**

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.50										0.00
2	1.00										1.00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 2											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.30										0.00
2	1.00										1.00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.00										

SPINTE A MONTE MURO 1 - 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	3046	5555	1.07	3.54	0	5281	0.00	2.86	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.366	0.364	0.00
2	3199	5688	0.95	3.54	467	5509	1.75	2.90	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.309	0.448	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - 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	1515	0	0.19	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	10.994	10.99	
2	1481	0	0.19	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	10.995	10.75	

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

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	2987	4702	1.10	3.50	0	3745	0.00	2.85	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.420	0.418	0.00
2	5205	7065	1.11	3.43	412	4868	1.60	2.90	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.436	0.606	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

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	1150	0	0.18	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	8.349	8.35	
2	1120	0	0.19	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	8.349	8.13	

SPINTE A MONTE MURO 1 - 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	1483	3626	0.90	3.60	0	4135	0.00	2.86	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.293	0.292	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - 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	1515	0	0.19	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	10.994	10.99	

SPINTE A MONTE MURO 1 - 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	1483	3626	0.90	3.60	0	4135	0.00	2.86	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.293	0.292	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - 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	1515	0	0.19	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	10.994	10.99	

SPINTE A MONTE MURO 1 - 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	1483	3626	0.90	3.60	0	4135	0.00	2.86	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.293	0.292	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - 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	1515	0	0.19	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	10.994	10.99	

## Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:  
 Momento forze ribaltanti complessivo:  
 Momento stabilizzante forze peso e carichi:  
 Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:  
 Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:

## VERIFICA AL RIBALTAMENTO

2 EQU  
 7306 Kgm/m  
 53600 Kgm/m  
 0 Kgm/m  
 7.34 -----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:  
 Risultante forze che attivano lo scorrimento:  
 Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:  
 Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:  
 Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:

## VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

2 A2  
 6298 Kg/m  
 8154 Kg/m  
 0 Kg/m  
 1.29 -----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90.0	1193	-7	-188
		2	10	90.0	1121	-12	-198
		3	20	90.0	1049	-18	-226
		4	30	90.0	977	-29	-271
		5	40	90.0	905	-44	-333
		6	50	90.0	833	-67	-406
		7	60	90.0	761	-97	-483
		8	70	90.0	689	-135	-564
		9	80	90.0	617	-181	-648
		10	90	90.0	545	-236	-735
		11	100	90.0	472	-299	-826
		12	110	90.0	400	-372	-921
		13	120	90.0	328	-455	-1019
		14	130	90.0	256	-546	-1080
		15	140	90.0	184	-642	-1137
1	MENS.FOND.VALLE	16	150	90.0	112	-745	-1220
		1	0	-90.0	1515	22	0
		2	10	-90.0	1587	41	81
		3	20	-90.0	1659	66	136
		4	30	-90.0	1731	96	164
		5	40	-90.0	1803	127	166
		6	50	-90.0	1875	157	142
		7	60	-90.0	1947	184	91
		8	70	-90.0	2019	203	13
		9	80	-90.0	2091	214	-91
		10	90	-90.0	2163	213	-221
		11	100	-90.0	2235	198	-378
		12	110	-90.0	2308	166	-561
		13	120	-90.0	2380	114	-771
		14	130	-90.0	2452	39	-1007
1	PARAMENTO	15	140	-90.0	2524	-60	-1270
		16	150	-90.0	2596	-187	-1559
		17	160	-90.0	2668	-344	-1875
		18	170	-90.0	2740	-534	-2217
		19	180	-90.0	2812	-759	-2585
		20	190	-90.0	2884	-1023	-2980
		21	200	-90.0	2956	-1327	-3402
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	0	0
		3	20	0.0	200	0	0
		4	30	0.0	300	0	0
		5	40	0.0	400	0	0
		6	50	0.0	500	0	0
		7	60	0.0	600	0	0
		8	70	0.0	700	0	0
		9	80	0.0	800	0	0
		10	90	0.0	900	0	0
		11	100	0.0	1000	0	0
		12	110	0.0	1100	0	0
		13	120	0.0	1200	0	0
		14	130	0.0	1300	0	0
		15	140	0.0	1400	0	5
		16	150	0.0	1500	1	18
		17	160	0.0	1600	4	40
		18	170	0.0	1700	10	72
		19	180	0.0	1800	19	112
		20	190	0.0	1900	32	161
		21	200	0.0	2000	51	219
		22	210	0.0	2100	76	286
		23	220	0.0	2200	109	362
		24	230	0.0	2300	149	447
		25	240	0.0	2400	198	540
		26	250	0.0	2500	257	643
		27	260	0.0	2600	327	755
		28	270	0.0	2700	409	878
		29	280	0.0	2800	503	1014
		30	290	0.0	2900	612	1165
		31	300	0.0	3000	737	1329
		32	310	0.0	3100	878	1506
		33	320	0.0	3200	1038	1698
		34	330	0.0	3300	1218	1903
		35	340	0.0	3400	1419	2121
		36	350	0.0	3500	1643	2354
		37	360	0.0	3600	1890	2600
		38	370	0.0	3700	2163	2859
		39	380	0.0	3800	2463	3133

## SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

## Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

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	795	-4	-235
		2	10	90.0	730	-17	-329
		3	20	90.0	665	-41	-432
		4	30	90.0	601	-75	-545
		5	40	90.0	536	-121	-668
		6	50	90.0	472	-179	-801
		7	60	90.0	407	-252	-943
		8	70	90.0	342	-339	-1094
		9	80	90.0	278	-441	-1254
		10	90	90.0	213	-561	-1424
		11	100	90.0	148	-697	-1603
		12	110	90.0	84	-852	-1791
		13	120	90.0	19	-1026	-1988
		14	130	90.0	-46	-1221	-2194
		15	140	90.0	-110	-1435	-2378
		16	150	90.0	-175	-1667	-2554
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	1481	20	0
		2	10	-90.0	1545	37	34
		3	20	-90.0	1610	55	47
		4	30	-90.0	1675	75	38
		5	40	-90.0	1739	92	6
		6	50	-90.0	1804	105	-46
		7	60	-90.0	1869	111	-121
		8	70	-90.0	1933	109	-218
		9	80	-90.0	1998	96	-336
		10	90	-90.0	2063	70	-476
		11	100	-90.0	2127	30	-638
		12	110	-90.0	2192	-29	-822
		13	120	-90.0	2256	-106	-1028
		14	130	-90.0	2321	-205	-1255
		15	140	-90.0	2386	-329	-1505
		16	150	-90.0	2450	-478	-1776
2	PARAMENTO	17	160	-90.0	2515	-655	-2069
		18	170	-90.0	2580	-863	-2384
		19	180	-90.0	2644	-1103	-2720
		20	190	-90.0	2709	-1378	-3079
		21	200	-90.0	2774	-1690	-3459
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	96	0	9
		3	20	0.0	191	2	18
		4	30	0.0	287	4	27
		5	40	0.0	382	7	35
		6	50	0.0	478	11	44
		7	60	0.0	573	16	53
		8	70	0.0	669	22	62
		9	80	0.0	765	28	71
		10	90	0.0	860	36	80
		11	100	0.0	956	44	88
		12	110	0.0	1051	54	97
		13	120	0.0	1147	64	106
		14	130	0.0	1243	75	115
		15	140	0.0	1338	87	129
		16	150	0.0	1434	101	152
		17	160	0.0	1529	118	185
		18	170	0.0	1625	138	225
		19	180	0.0	1720	163	275
		20	190	0.0	1816	193	334
		21	200	0.0	1912	230	402
		22	210	0.0	2007	274	478
		23	220	0.0	2103	326	564
		24	230	0.0	2198	387	658
		25	240	0.0	2294	458	762
		26	250	0.0	2389	540	874
		27	260	0.0	2485	633	995
		28	270	0.0	2581	739	1125
		29	280	0.0	2676	858	1264
		30	290	0.0	2772	992	1411
		31	300	0.0	2867	1141	1568
		32	310	0.0	2963	1306	1733
		33	320	0.0	3059	1488	1907
		34	330	0.0	3154	1688	2090
		35	340	0.0	3250	1906	2282
		36	350	0.0	3345	2144	2483
		37	360	0.0	3441	2403	2692
		38	370	0.0	3536	2683	2910
		39	380	0.0	3632	2985	3137

## SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

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	1169	-7	-144
		2	10	90.0	1089	-5	-146
		3	20	90.0	1009	-5	-166
		4	30	90.0	929	-7	-206
		5	40	90.0	850	-15	-263
		6	50	90.0	770	-29	-339
		7	60	90.0	690	-51	-431
		8	70	90.0	610	-83	-539
		9	80	90.0	530	-127	-662
		10	90	90.0	450	-184	-802
		11	100	90.0	370	-256	-958
		12	110	90.0	290	-345	-1129
		13	120	90.0	210	-451	-1317
		14	130	90.0	130	-576	-1520
		15	140	90.0	50	-722	-1704
		16	150	90.0	-30	-885	-1879
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	1150	19	0

## Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	2	10	-90.0	1230	36	24
		3	20	-90.0	1310	55	28
		4	30	-90.0	1390	73	12
		5	40	-90.0	1470	89	-24
		6	50	-90.0	1550	100	-81
		7	60	-90.0	1630	104	-158
		8	70	-90.0	1710	99	-255
		9	80	-90.0	1789	84	-372
		10	90	-90.0	1869	56	-510
		11	100	-90.0	1949	14	-667
		12	110	-90.0	2029	-46	-845
		13	120	-90.0	2109	-124	-1044
		14	130	-90.0	2189	-223	-1262
		15	140	-90.0	2269	-345	-1501
		16	150	-90.0	2349	-492	-1760
		17	160	-90.0	2429	-666	-2039
		18	170	-90.0	2509	-869	-2339
		19	180	-90.0	2589	-1103	-2658
		20	190	-90.0	2669	-1369	-2998
		21	200	-90.0	2748	-1671	-3359
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	0	0
		3	20	0.0	200	0	0
		4	30	0.0	300	0	0
		5	40	0.0	400	0	0
		6	50	0.0	500	0	0
		7	60	0.0	600	0	0
		8	70	0.0	700	0	0
		9	80	0.0	800	0	0
		10	90	0.0	900	0	0
		11	100	0.0	1000	0	0
		12	110	0.0	1100	0	0
		13	120	0.0	1200	0	0
		14	130	0.0	1300	0	3
		15	140	0.0	1400	1	14
		16	150	0.0	1500	3	34
		17	160	0.0	1600	8	61
		18	170	0.0	1700	16	96
		19	180	0.0	1800	27	140
		20	190	0.0	1900	44	192
		21	200	0.0	2000	66	252
		22	210	0.0	2100	95	320
		23	220	0.0	2200	130	396
		24	230	0.0	2300	174	480
		25	240	0.0	2400	227	573
		26	250	0.0	2500	289	673
		27	260	0.0	2600	362	782
		28	270	0.0	2700	446	901
		29	280	0.0	2800	542	1034
		30	290	0.0	2900	653	1180
		31	300	0.0	3000	779	1340
		32	310	0.0	3100	921	1513
		33	320	0.0	3200	1082	1699
		34	330	0.0	3300	1262	1899
		35	340	0.0	3400	1462	2112
		36	350	0.0	3500	1684	2338
		37	360	0.0	3600	1930	2578
		38	370	0.0	3700	2200	2831
		39	380	0.0	3800	2497	3098

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

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	1108	-5	-263
		2	10	90.0	984	-11	-398
		3	20	90.0	860	-31	-542
		4	30	90.0	736	-67	-695
		5	40	90.0	612	-118	-857
		6	50	90.0	489	-185	-1028
		7	60	90.0	365	-270	-1208
		8	70	90.0	241	-374	-1398
		9	80	90.0	117	-497	-1596
		10	90	90.0	-7	-641	-1803
		11	100	90.0	-131	-805	-2019
		12	110	90.0	-255	-992	-2244
		13	120	90.0	-379	-1201	-2479
		14	130	90.0	-503	-1434	-2722
		15	140	90.0	-627	-1693	-2974
		16	150	90.0	-751	-1976	-3235
		1	0	-90.0	1120	17	0
2	MENS.FOND.VALLE	2	10	-90.0	1244	41	-58
		3	20	-90.0	1368	58	-134
		4	30	-90.0	1492	66	-227
		5	40	-90.0	1616	65	-339
		6	50	-90.0	1740	51	-469
		7	60	-90.0	1864	24	-616
		8	70	-90.0	1988	-20	-782
		9	80	-90.0	2112	-80	-965
		10	90	-90.0	2236	-160	-1167
		11	100	-90.0	2359	-261	-1386
		12	110	-90.0	2483	-385	-1624
		13	120	-90.0	2607	-533	-1879
		14	130	-90.0	2731	-708	-2152
		15	140	-90.0	2855	-911	-2444
		16	150	-90.0	2979	-1144	-2753
		17	160	-90.0	3103	-1409	-3080

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	PARAMENTO	18	170	-90.0	3227	-1708	-3426
		19	180	-90.0	3351	-2042	-3789
		20	190	-90.0	3475	-2413	-4170
		21	200	-90.0	3599	-2823	-4569
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	96	0	9
		3	20	0.0	191	2	18
		4	30	0.0	287	4	27
		5	40	0.0	382	7	35
		6	50	0.0	478	11	44
		7	60	0.0	573	16	53
		8	70	0.0	669	22	62
		9	80	0.0	765	28	71
		10	90	0.0	860	36	80
		11	100	0.0	956	45	98
		12	110	0.0	1051	56	126
		13	120	0.0	1147	70	164
		14	130	0.0	1243	89	213
		15	140	0.0	1338	113	273
		16	150	0.0	1434	144	342
		17	160	0.0	1529	182	423
		18	170	0.0	1625	229	513
		19	180	0.0	1720	285	615
		20	190	0.0	1816	352	726
		21	200	0.0	1912	431	848
		22	210	0.0	2007	522	981
		23	220	0.0	2103	627	1124
		24	230	0.0	2198	747	1277
		25	240	0.0	2294	883	1441
		26	250	0.0	2389	1035	1615
		27	260	0.0	2485	1206	1800
		28	270	0.0	2581	1396	1995
		29	280	0.0	2676	1605	2200
		30	290	0.0	2772	1836	2416
		31	300	0.0	2867	2089	2643
		32	310	0.0	2963	2365	2879
		33	320	0.0	3059	2665	3127
		34	330	0.0	3154	2991	3385
		35	340	0.0	3250	3342	3653
		36	350	0.0	3345	3722	3931
		37	360	0.0	3441	4129	4220
		38	370	0.0	3536	4566	4520
		39	380	0.0	3632	5033	4830

SOLLECITAZIONI MURO 1 - 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	938	-7	-112
		2	10	90.0	906	-10	-90
		3	20	90.0	874	-13	-89
		4	30	90.0	842	-16	-108
		5	40	90.0	810	-22	-147
		6	50	90.0	778	-33	-204
		7	60	90.0	746	-51	-278
		8	70	90.0	714	-76	-367
		9	80	90.0	682	-112	-473
		10	90	90.0	650	-159	-595
		11	100	90.0	617	-218	-733
		12	110	90.0	585	-293	-887
		13	120	90.0	553	-384	-1058
		14	130	90.0	521	-490	-1203
		15	140	90.0	489	-612	-1362
		16	150	90.0	457	-751	-1544
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	1515	22	0
		2	10	-90.0	1547	33	85
		3	20	-90.0	1579	51	148
		4	30	-90.0	1611	75	188
		5	40	-90.0	1643	101	206
		6	50	-90.0	1675	128	201
		7	60	-90.0	1707	153	173
		8	70	-90.0	1739	175	124
		9	80	-90.0	1771	190	51
		10	90	-90.0	1803	197	-44
		11	100	-90.0	1835	193	-161
		12	110	-90.0	1867	177	-301
		13	120	-90.0	1899	145	-464
		14	130	-90.0	1931	96	-649
		15	140	-90.0	1963	27	-856
		16	150	-90.0	1995	-63	-1086
1	PARAMENTO	17	160	-90.0	2027	-178	-1339
		18	170	-90.0	2059	-319	-1614
		19	180	-90.0	2091	-489	-1911
		20	190	-90.0	2123	-689	-2231
		21	200	-90.0	2155	-923	-2574
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	0	0
		3	20	0.0	200	0	0
		4	30	0.0	300	0	0
		5	40	0.0	400	0	0
		6	50	0.0	500	0	0
		7	60	0.0	600	0	0
		8	70	0.0	700	0	0
		9	80	0.0	800	0	0
		10	90	0.0	900	0	0
		11	100	0.0	1000	0	0
		12	110	0.0	1100	0	0



## Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		13	120	0.0	1200	0	0
		14	130	0.0	1300	0	0
		15	140	0.0	1400	0	0
		16	150	0.0	1500	0	0
		17	160	0.0	1600	0	0
		18	170	0.0	1700	0	0
		19	180	0.0	1800	0	0
		20	190	0.0	1900	0	5
		21	200	0.0	2000	1	16
		22	210	0.0	2100	4	34
		23	220	0.0	2200	8	59
		24	230	0.0	2300	16	92
		25	240	0.0	2400	27	130
		26	250	0.0	2500	42	176
		27	260	0.0	2600	62	229
		28	270	0.0	2700	88	291
		29	280	0.0	2800	121	367
		30	290	0.0	2900	162	455
		31	300	0.0	3000	212	556
		32	310	0.0	3100	274	670
		33	320	0.0	3200	347	796
		34	330	0.0	3300	433	936
		35	340	0.0	3400	534	1088
		36	350	0.0	3500	651	1253
		37	360	0.0	3600	785	1431
		38	370	0.0	3700	938	1622
		39	380	0.0	3800	1110	1826

SOLLECITAZIONI MURO 1 - 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	938	-7	-112
		2	10	90.0	906	-10	-90
		3	20	90.0	874	-13	-89
		4	30	90.0	842	-16	-108
		5	40	90.0	810	-22	-147
		6	50	90.0	778	-33	-204
		7	60	90.0	746	-51	-278
		8	70	90.0	714	-76	-367
		9	80	90.0	682	-112	-473
		10	90	90.0	650	-159	-595
		11	100	90.0	617	-218	-733
		12	110	90.0	585	-293	-887
		13	120	90.0	553	-384	-1058
		14	130	90.0	521	-490	-1203
		15	140	90.0	489	-612	-1362
		16	150	90.0	457	-751	-1544
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	1515	22	0
		2	10	-90.0	1547	33	85
		3	20	-90.0	1579	51	148
		4	30	-90.0	1611	75	188
		5	40	-90.0	1643	101	206
		6	50	-90.0	1675	128	201
		7	60	-90.0	1707	153	173
		8	70	-90.0	1739	175	124
		9	80	-90.0	1771	190	51
		10	90	-90.0	1803	197	-44
		11	100	-90.0	1835	193	-161
		12	110	-90.0	1867	177	-301
		13	120	-90.0	1899	145	-464
		14	130	-90.0	1931	96	-649
		15	140	-90.0	1963	27	-856
		16	150	-90.0	1995	-63	-1086
		17	160	-90.0	2027	-178	-1339
		18	170	-90.0	2059	-319	-1614
		19	180	-90.0	2091	-489	-1911
		20	190	-90.0	2123	-689	-2231
		21	200	-90.0	2155	-923	-2574
1	PARAMENTO	1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	0	0
		3	20	0.0	200	0	0
		4	30	0.0	300	0	0
		5	40	0.0	400	0	0
		6	50	0.0	500	0	0
		7	60	0.0	600	0	0
		8	70	0.0	700	0	0
		9	80	0.0	800	0	0
		10	90	0.0	900	0	0
		11	100	0.0	1000	0	0
		12	110	0.0	1100	0	0
		13	120	0.0	1200	0	0
		14	130	0.0	1300	0	0
		15	140	0.0	1400	0	0
		16	150	0.0	1500	0	0
		17	160	0.0	1600	0	0
		18	170	0.0	1700	0	0
		19	180	0.0	1800	0	0
		20	190	0.0	1900	0	5
		21	200	0.0	2000	1	16
		22	210	0.0	2100	4	34
		23	220	0.0	2200	8	59
		24	230	0.0	2300	16	92
		25	240	0.0	2400	27	130
		26	250	0.0	2500	42	176
		27	260	0.0	2600	62	229
		28	270	0.0	2700	88	291

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		29	280	0.0	2800	121	367
		30	290	0.0	2900	162	455
		31	300	0.0	3000	212	556
		32	310	0.0	3100	274	670
		33	320	0.0	3200	347	796
		34	330	0.0	3300	433	936
		35	340	0.0	3400	534	1088
		36	350	0.0	3500	651	1253
		37	360	0.0	3600	785	1431
		38	370	0.0	3700	938	1622
		39	380	0.0	3800	1110	1826

SOLLECITAZIONI MURO 1 - 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	938	-7	-112
		2	10	90.0	906	-10	-90
		3	20	90.0	874	-13	-89
		4	30	90.0	842	-16	-108
		5	40	90.0	810	-22	-147
		6	50	90.0	778	-33	-204
		7	60	90.0	746	-51	-278
		8	70	90.0	714	-76	-367
		9	80	90.0	682	-112	-473
		10	90	90.0	650	-159	-595
		11	100	90.0	617	-218	-733
		12	110	90.0	585	-293	-887
		13	120	90.0	553	-384	-1058
		14	130	90.0	521	-490	-1203
		15	140	90.0	489	-612	-1362
		16	150	90.0	457	-751	-1544
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	1515	22	0
		2	10	-90.0	1547	33	85
		3	20	-90.0	1579	51	148
		4	30	-90.0	1611	75	188
		5	40	-90.0	1643	101	206
		6	50	-90.0	1675	128	201
		7	60	-90.0	1707	153	173
		8	70	-90.0	1739	175	124
		9	80	-90.0	1771	190	51
		10	90	-90.0	1803	197	-44
		11	100	-90.0	1835	193	-161
		12	110	-90.0	1867	177	-301
		13	120	-90.0	1899	145	-464
		14	130	-90.0	1931	96	-649
		15	140	-90.0	1963	27	-856
		16	150	-90.0	1995	-63	-1086
1	PARAMENTO	17	160	-90.0	2027	-178	-1339
		18	170	-90.0	2059	-319	-1614
		19	180	-90.0	2091	-489	-1911
		20	190	-90.0	2123	-689	-2231
		21	200	-90.0	2155	-923	-2574
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	0	0
		3	20	0.0	200	0	0
		4	30	0.0	300	0	0
		5	40	0.0	400	0	0
		6	50	0.0	500	0	0
		7	60	0.0	600	0	0
		8	70	0.0	700	0	0
		9	80	0.0	800	0	0
		10	90	0.0	900	0	0
		11	100	0.0	1000	0	0
		12	110	0.0	1100	0	0
		13	120	0.0	1200	0	0
		14	130	0.0	1300	0	0
		15	140	0.0	1400	0	0
		16	150	0.0	1500	0	0
		17	160	0.0	1600	0	0
		18	170	0.0	1700	0	0
		19	180	0.0	1800	0	0
		20	190	0.0	1900	0	5
		21	200	0.0	2000	1	16
		22	210	0.0	2100	4	34
		23	220	0.0	2200	8	59
		24	230	0.0	2300	16	92
		25	240	0.0	2400	27	130
		26	250	0.0	2500	42	176
		27	260	0.0	2600	62	229
		28	270	0.0	2700	88	291
		29	280	0.0	2800	121	367
		30	290	0.0	2900	162	455
		31	300	0.0	3000	212	556
		32	310	0.0	3100	274	670
		33	320	0.0	3200	347	796
		34	330	0.0	3300	433	936
		35	340	0.0	3400	534	1088
		36	350	0.0	3500	651	1253
		37	360	0.0	3600	785	1431
		38	370	0.0	3700	938	1622
		39	380	0.0	3800	1110	1826

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez	El	Dist	H	B	Xg	Yg	Ang	Cmb	Nsdu	Msdu	A sin	A des	An.	An.	Nrdu	Mrdu	Cmb	Vsdu	Vrdu c	Vrdu s	A sta	Verif.
-----	----	------	---	---	----	----	-----	-----	------	------	-------	-------	-----	-----	------	------	-----	------	--------	--------	-------	--------

Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

N.	em	cm	cm	cm	cm	cm	°	Fle	Kg	Kgm	cmq	cmq	s °	d °	Kg	Kgm	tag	Kg	Kg	Kg	cmq/m	
1	1	0	40	100	220	420	0	101	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	101	0	0	0	OK	
2	1	10	40	100	220	410	0	2	96	0	7.5	7.5	0	0	96	10144	102	9	14499	0	OK	
3	1	20	40	100	220	400	0	2	191	2	7.5	7.5	0	0	191	10160	102	18	14499	0	OK	
4	1	30	40	100	220	390	0	2	287	4	7.5	7.5	0	0	287	10177	102	27	14499	0	OK	
5	1	40	40	100	220	380	0	2	382	7	7.5	7.5	0	0	382	10193	102	35	14499	0	OK	
6	1	50	40	100	220	370	0	2	478	11	7.5	7.5	0	0	478	10210	102	44	14499	0	OK	
7	1	60	40	100	220	360	0	2	573	16	7.5	7.5	0	0	573	10226	102	53	14499	0	OK	
8	1	70	40	100	220	350	0	2	669	22	7.5	7.5	0	0	669	10243	102	62	14499	0	OK	
9	1	80	40	100	220	340	0	2	765	28	7.5	7.5	0	0	765	10259	102	71	14499	0	OK	
10	1	90	40	100	220	330	0	102	860	36	7.5	7.5	0	0	860	10276	102	80	14499	0	OK	
11	1	100	40	100	220	320	0	102	956	45	7.5	7.5	0	0	956	10292	102	98	14499	0	OK	
12	1	110	40	100	220	310	0	102	1051	56	7.5	7.5	0	0	1051	10309	102	126	14499	0	OK	
13	1	120	40	100	220	300	0	102	1147	70	7.5	7.5	0	0	1147	10325	102	164	14499	0	OK	
14	1	130	40	100	220	290	0	102	1243	89	7.5	7.5	0	0	1243	10342	102	213	14499	0	OK	
15	1	140	40	100	220	280	0	102	1338	113	7.5	7.5	0	0	1338	10358	102	273	14499	0	OK	
16	1	150	40	100	220	270	0	102	1434	144	7.5	7.5	0	0	1434	10375	102	342	14499	0	OK	
17	1	160	40	100	220	260	0	102	1529	182	7.5	7.5	0	0	1529	10391	102	423	14499	0	OK	
18	1	170	40	100	220	250	0	102	1625	229	7.5	7.5	0	0	1625	10408	102	513	14499	0	OK	
19	1	180	40	100	220	240	0	102	1720	285	7.5	7.5	0	0	1720	10424	102	615	14499	0	OK	
20	1	190	40	100	220	230	0	102	1816	352	7.5	7.5	0	0	1816	10441	102	726	14499	0	OK	
21	1	200	40	100	220	220	0	102	1912	431	7.5	7.5	0	0	1912	10457	102	848	14499	0	OK	
22	1	210	40	100	220	210	0	102	2007	522	7.5	7.5	0	0	2007	10474	102	981	14499	0	OK	
23	1	220	40	100	220	200	0	102	2103	627	7.5	7.5	0	0	2103	10490	102	1124	14499	0	OK	
24	1	230	40	100	220	190	0	102	2198	747	7.5	7.5	0	0	2198	10507	102	1277	14499	0	OK	
25	1	240	40	100	220	180	0	102	2294	883	7.5	7.5	0	0	2294	10523	102	1441	14499	0	OK	
26	1	250	40	100	220	170	0	102	2389	1035	7.5	7.5	0	0	2389	10540	102	1615	14499	0	OK	
27	1	260	40	100	220	160	0	102	2485	1206	7.5	7.5	0	0	2485	10556	102	1800	14499	0	OK	
28	1	270	40	100	220	150	0	102	2581	1396	7.5	7.5	0	0	2581	10573	102	1995	14499	0	OK	
29	1	280	40	100	220	140	0	102	2676	1605	7.5	7.5	0	0	2676	10589	102	2200	14499	0	OK	
30	1	290	40	100	220	130	0	102	2772	1836	7.5	7.5	0	0	2772	10606	102	2416	14499	0	OK	
31	1	300	40	100	220	120	0	102	2867	2089	7.5	7.5	0	0	2867	10622	102	2643	14499	0	OK	
32	1	310	40	100	220	110	0	102	2963	2365	7.5	7.5	0	0	2963	10639	102	2879	14499	0	OK	
33	1	320	40	100	220	100	0	102	3059	2665	7.5	7.5	0	0	3059	10655	102	3127	14499	0	OK	
34	1	330	40	100	220	90	0	102	3154	2991	7.5	7.5	0	0	3154	10672	102	3385	14499	0	OK	
35	1	340	40	100	220	80	0	102	3250	3342	7.5	7.5	0	0	3250	10688	102	3653	14499	0	OK	
36	1	350	40	100	220	70	0	102	3345	3722	7.5	7.5	0	0	3345	10705	102	3931	14499	0	OK	
37	1	360	40	100	220	60	0	102	3441	4129	7.5	7.5	0	0	3441	10721	102	4220	14499	0	OK	
38	1	370	40	100	220	50	0	102	3536	4566	7.5	7.5	0	0	3536	10738	102	4520	14499	0	OK	
39	1	380	40	100	220	40	0	102	3632	5033	7.5	7.5	0	0	3632	10754	102	4830	14499	0	OK	

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	40	100	0	20	-90	1	1515	22	0.0	0.0	0	0	0	0	1	0	0	0	OK	
2	4	10	40	100	10	20	-90	1	1587	41	7.5	7.5	0	0	1587	10401	102	-58	14499	0	OK	
3	4	20	40	100	20	20	-90	1	1659	66	7.5	7.5	0	0	1659	10414	102	-134	14499	0	OK	
4	4	30	40	100	30	20	-90	1	1731	96	7.5	7.5	0	0	1731	10426	102	-227	14499	0	OK	
5	4	40	40	100	40	20	-90	1	1803	127	7.5	7.5	0	0	1803	10439	102	-339	14499	0	OK	
6	4	50	40	100	50	20	-90	1	1875	157	7.5	7.5	0	0	1875	10451	102	-469	14499	0	OK	
7	4	60	40	100	60	20	-90	1	1947	184	7.5	7.5	0	0	1947	10464	102	-616	14499	0	OK	
8	4	70	40	100	70	20	-90	1	2019	203	7.5	7.5	0	0	2019	10476	102	-782	14499	0	OK	
9	4	80	40	100	80	20	-90	1	2091	214	7.5	7.5	0	0	2091	10488	102	-965	14499	0	OK	
10	4	90	40	100	90	20	-90	1	2163	213	7.5	7.5	0	0	2163	10501	102	-1167	14499	0	OK	
11	4	100	40	100	100	20	-90	102	2359	-261	7.5	7.5	0	0	2359	10535	102	-1386	14499	0	OK	
12	4	110	40	100	110	20	-90	102	2483	-385	7.5	7.5	0	0	2483	10556	102	-1624	14499	0	OK	
13	4	120	40	100	120	20	-90	102	2607	-533	7.5	7.5	0	0	2607	10578	102	-1879	14499	0	OK	
14	4	130	40	100	130	20	-90	102	2731	-708	7.5	7.5	0	0	2731	10599	102	-2152	14499	0	OK	
15	4	140	40	100	140	20	-90	102	2855	-911	7.5	7.5	0	0	2855	10620	102	-2444	14499	0	OK	
16	4	150	40	100	150	20	-90	102	2979	-1144	7.5	7.5	0	0	2979	10642	102	-2753	14499	0	OK	
17	4	160	40	100	160	20	-90	102	3103	-1409	7.5	7.5	0	0	3103	10663	102	-3080	14499	0	OK	
18	4	170	40	100	170	20	-90	102	3227	-1708	7.5	7.5	0	0	3227	10684	102	-3426	14499	0	OK	
19	4	180	40	100	180	20	-90	102	3351	-2042	7.5	7.5	0	0	3351	10706	102	-3789	14499	0	OK	
20	4	190	40	100	190	20	-90	102	3475	-2413	7.5	7.5	0	0	3475	10727	102	-4170	14499	0	OK	
21	4	200	40	100	200	20	-90	102	3599	-2823	7.5	7.5	0	0	3599	10749	102	-4569	14499	0	OK	

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu 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	40	100	390	20	90	1	1193	-7	0.0	0.0	0	0	0	0	102	-263	0	0	OK	
2	5	10	40	100	380	20	90	2	730	-17	7.5	7.5	0	0	730	10253	102	-398	14499	0	OK	
3	5	20	40	100	370	20	90	2	665	-41	7.5	7.5	0	0	665	10242	102	-542	14499	0	OK	
4	5	30	40	100	360	20	90	2	601	-75	7.5	7.5	0	0	601	10231	102	-695	14499	0	OK	
5	5	40	40	100	350	20	90	2	536	-121	7.5	7.5	0	0	536	10220	102	-857	14499	0	OK	
6	5	50	40	100	340	20	90	102	489	-185	7.5	7.5	0	0	489	10212	102	-1028	14499	0	OK	
7	5	60	40	100	330	20	90	102	365	-270	7.5	7.5	0	0	365	10190	102	-1208	14499	0	OK	
8	5	70	40	100	320	20	90	102	241	-374	7.5	7.5	0	0	241	10169	102	-1398	14499	0	OK	
9	5	80	40	100	310	20	90	102	117	-497	7.5	7.5	0	0	117	10147	102	-1596	14499	0	OK	
10	5	90	40	100	300	20	90	102	-7	-641	7.5	7.5	0	0	-7	10126	102	-1803	14499	0	OK	
11	5	100	40	100	290	20	90	102	-131	-805	7.5	7.5	0	0	-131	10105	102	-2019	14499	0	OK	
12	5	110	40	100	280	20	90	102	-255	-992	7.5	7.5	0	0	-255	10083	102	-2244	14499	0	OK	
13	5	120	40	100	270	20	90	102	-379	-1201	7.5	7.5	0	0	-379	10062	102	-2479	14499	0	OK	
14	5	130	40	100	260	20	90	102	-503	-1434	7.5	7.5	0	0	-503	10040	102	-2722	14499	0	OK	
15	5	140	40	100	250	20	90	102	-627	-1693	7.5	7.5	0	0	-627	10019	102	-2974	14499	0	OK	
16	5	150	40	100	240	20	90	102	-751	-1976	7.5	7.5	0	0	-751	9997	102	-3235	14499	0	OK	

## Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

## VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI										
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica

## VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb sc	Sez. sc	N sc Kg	M sc Kgm	sc Kg/cm <sup>2</sup>	sc max Kg/cm <sup>2</sup>	Cmb sf	Sez. sf	N sf Kg	M sf Kgm	sf Kg/cm <sup>2</sup>	sf max Kg/cm <sup>2</sup>	Verifica
1	5	rara perm	1	16	457	-751	7.1	150.0	1	16	457	-751	263	3600	OK
					457	-751	7.1	112.0							OK
1	4	rara perm	1	21	2155	-923	8.2	150.0	1	21	2155	-923	225	3600	OK
					2155	-923	8.2	112.0							OK
1	1	rara perm	1	39	3800	1110	9.5	150.0	1	39	3800	1110	196	3600	OK
					3800	1110	9.5	112.0							OK

## VERIFICA PORTANZA MURO 1

## VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico più gravosa:	2	A2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	20.68	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	5.18	t/m
Eccentricità dello scarico lungo il piano di posa:	0.30	m
Larghezza della fondazione:	4.20	m
Lunghezza della fondazione:	1.00	m
Valore efficace della larghezza:	3.60	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1246	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0.69	t/mq
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE		
Fattori di capacità portante: Ng =	4.9084	Nq = 6.4190 Nc = 14.8638
Fattori di forma: Sg =	1.7356	Sq = 1.7356 Sc = 2.4712
Fattori di profondità: Dg =	1.0000	Dq = 1.0481 Dc = 1.0570
Fattori inclinazione carico: Ig =	0.5278	Iq = 0.7041 Ic = 0.6495
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:		54.08 t/mq
Sforzo normale limite:		194.83 t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.CompL.Ortog.)		9.42 ---
VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE		
Fattore di capacità portante: Nco =	5.1416	Nqo = 1.0000
Fattore di forma: Sco =	1.7205	Sqo = 1.0000
Fattore di profondità: Dco =	1.0611	Dqo = 1.0000
Fattore inclinazione carico: Ico =	0.9304	Iqo = 1.0000
Fattore inclinazione base: Bco =	1.0000	Bqo = 1.0000
Fattore incl. piano campagna: Gco =	1.0000	Gqo = 1.0000
Pressione media limite in condizioni non drenate:		43.42 t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:		156.42 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:		7.56

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## CEDIMENTI TERRENO A MONTE

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	1.3	0.000	7.54	2.9	1.6	0.7	0.2

TABULATI DI CALCOLO n.2 – Scenario Finale – Esercizio

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	11.37152	Latitudine Nord (Grd)	43.98965
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1.00000
Probabilit� Pvr	0.10000	Periodo di Ritorno Anni	475.00000
Accelerazione Ag/g	0.20200	Fattore Stratigrafia 'S'	1.41228
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
E' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1.00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1.20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			100
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1.00	1.25
Peso Specifico		1.00	1.00
Coesione Efficace (c'k)		1.00	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1.00	1.40
Tipo Approccio		Doppia Combinaz.:(A1+M1+R1) e (A2+M1/M2+R2/R3)	
Tipo di fondazione		Su Pali Infissi	
		COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2
Capacita' Portante		1.00	1.00
Scorrimento		1.00	1.00
Resist. alla Base		1.00	1.45
Resist. Lat. a Compr.		1.00	1.45
Resist. Lat. a Traz.		1.00	1.60
Carichi Trasversali		1.00	1.60

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	ORDINAR. XC2/XC3
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	3.5 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	ORDINAR. XC2/XC3
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	3.5 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
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			

## Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche - Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

## CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI		
Tensione di snervamento dell'acciaio	3250	Kg/cm <sup>2</sup>
Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cm <sup>2</sup>
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato		

## DATI TERRAPIENO MURO 2

Muro n.2 Muro Sist Rampa 2

## DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro: 3.8 m  
 Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro: 1.6 m  
 Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle): 0 °  
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno: 24.5 °  
 Adesione tra fondazione e terreno: 0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua: 24.5 °  
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0 Kg/cm<sup>2</sup>

Permeabilita' Terreno: BASSA

Muro Vincolato: NO

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: 0.088

Coefficiente di intensita' sismica verticale: 0.044

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

Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	12.00	2.00			

## POLIGONALE VALLE

## DATI FALDA MURO 2

## ALTEZZE DI FALDA

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	2.60 m	7.00 m

## DATI STRATIGR. MURO 2

## STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	
Spessore dello strato:	20.00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	25	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.19	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1722	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0.69	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	722	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0.00	

## GEOMETRIA MURO 2

## MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	3.80	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 2

## FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	200	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	150	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
Spessore massimo della mensola a monte:	40	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	1.0	m
Spessore del magrone:	15	cm

## COMBINAZIONI MURO 2

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

## COMBINAZIONI MURO 2

## 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	Cond.10	Sisma
1	1.50										0.00
2	1.00										1.00

## COMBINAZIONI MURO 2

## COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A2

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1.30										0.00
2	1.00										1.00

## COMBINAZIONI MURO 2

[illegible][illegible][illegible]

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	8769	7992	1.63	3.38	0	4688	0.00	2.84	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.653	0.653	0.00
2	9261	9197	1.58	3.31	378	4460	1.50	2.90	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.642	0.859	0.00

SPINTE A VALLE MURO 2 - 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	4515	1150	0.48	0.21	0	3479	0.00	1.15	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.114	2.11
2	4063	1082	0.49	0.22	-305	3299	0.96	1.15	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.124	1.91

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2																			
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	8211	6855	1.64	3.31	0	3015	0.00	2.84	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.769	0.769	0.00
2	11393	10242	1.60	3.26	325	3835	1.35	2.90	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.726	1.009	0.00

SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2																		
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	3946	990	0.50	0.20	0	3511	0.00	1.14	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	1.846	1.85
2	3527	950	0.50	0.21	-307	3314	0.96	1.15	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	1.861	1.66

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	6745	6148	1.63	3.38	0	3606	0.00	2.84	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.653	0.653	0.00

SPINTE A VALLE MURO 2 - 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	4515	1150	0.48	0.21	0	3479	0.00	1.15	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.114	2.11

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	6745	6148	1.63	3.38	0	3606	0.00	2.84	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.653	0.653	0.00

SPINTE A VALLE MURO 2 - 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	4515	1150	0.48	0.21	0	3479	0.00	1.15	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.114	2.11

SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	6745	6148	1.63	3.38	0	3606	0.00	2.84	0	0	0.00	0.00	1280	1800	0.53	3.15	0.653	0.653	0.00

SPINTE A VALLE MURO 2 - 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	4515	1150	0.48	0.21	0	3479	0.00	1.15	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	2.114	2.11

VERIFICHE STABILITA' MURO 2		VERIFICA AL RIBALTAMENTO	
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2		EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	19523		Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	59803		Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0		Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3.06		----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

VERIFICHE STABILITA' MURO 2		VERIFICA ALLO SCORRIMENTO	
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A2	
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	12705	Kg/m	
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	12897	Kg/m	



## VERIFICHE STABILITA' MURO 2

Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:  
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO  
0  
1.02  
Kg/m  
-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	1714	-7	-342
		2	10	90.0	1572	-29	-668
		3	20	90.0	1430	-84	-989
		4	30	90.0	1288	-170	-1306
		5	40	90.0	1147	-288	-1619
		6	50	90.0	1005	-437	-1926
		7	60	90.0	863	-616	-2221
		8	70	90.0	721	-824	-2502
		9	80	90.0	579	-1059	-2769
		10	90	90.0	437	-1321	-3023
		11	100	90.0	295	-1607	-3263
		12	110	90.0	153	-1916	-3489
		13	120	90.0	11	-2247	-3702
		14	130	90.0	-131	-2599	-3900
		15	140	90.0	-272	-2970	-4086
		16	150	90.0	-414	-3357	-4185
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	2335	22	0
		2	10	-90.0	2477	41	-194
		3	20	-90.0	2618	39	-415
		4	30	-90.0	2760	14	-663
		5	40	-90.0	2902	-37	-938
		6	50	-90.0	3044	-118	-1240
		7	60	-90.0	3186	-229	-1568
		8	70	-90.0	3328	-375	-1919
		9	80	-90.0	3470	-556	-2273
		10	90	-90.0	3612	-773	-2629
		11	100	-90.0	3754	-1026	-2987
		12	110	-90.0	3896	-1314	-3348
		13	120	-90.0	4037	-1638	-3711
		14	130	-90.0	4179	-1999	-4076
		15	140	-90.0	4321	-2397	-4443
		16	150	-90.0	4463	-2831	-4813
1	PARAMENTO	17	160	-90.0	4605	-3303	-5184
		18	170	-90.0	4747	-3811	-5558
		19	180	-90.0	4889	-4358	-5935
		20	190	-90.0	5031	-4942	-6313
		21	200	-90.0	5173	-5564	-6694
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	2	49
		3	20	0.0	200	10	106
		4	30	0.0	300	24	173
		5	40	0.0	400	45	248
		6	50	0.0	500	74	331
		7	60	0.0	600	111	424
		8	70	0.0	700	159	525
		9	80	0.0	800	217	635
		10	90	0.0	900	286	753
		11	100	0.0	1000	368	880
		12	110	0.0	1100	462	1016
		13	120	0.0	1200	571	1161
		14	130	0.0	1300	695	1314
		15	140	0.0	1400	834	1476
		16	150	0.0	1500	990	1647
		17	160	0.0	1600	1164	1826
		18	170	0.0	1700	1356	2014
		19	180	0.0	1800	1567	2211
		20	190	0.0	1900	1798	2416
		21	200	0.0	2000	2050	2630
		22	210	0.0	2100	2325	2853
		23	220	0.0	2200	2621	3085
		24	230	0.0	2300	2942	3325
		25	240	0.0	2400	3287	3574
		26	250	0.0	2500	3657	3832
		27	260	0.0	2600	4053	4098
		28	270	0.0	2700	4477	4376
		29	280	0.0	2800	4929	4667
		30	290	0.0	2900	5411	4972
		31	300	0.0	3000	5924	5290
		32	310	0.0	3100	6469	5623
		33	320	0.0	3200	7049	5968
		34	330	0.0	3300	7664	6328
		35	340	0.0	3400	8315	6701
		36	350	0.0	3500	9004	7088
		37	360	0.0	3600	9733	7488
		38	370	0.0	3700	10502	7902
		39	380	0.0	3800	11314	8330

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	1349	-4	-400
		2	10	90.0	1190	-31	-809
		3	20	90.0	1030	-98	-1210
		4	30	90.0	871	-205	-1603
		5	40	90.0	712	-351	-1987
		6	50	90.0	552	-535	-2363
		7	60	90.0	393	-756	-2730
		8	70	90.0	233	-1014	-3089
		9	80	90.0	74	-1306	-3439

SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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.VALLE	10	90	90.0	-85	-1634	-3781
		11	100	90.0	-245	-1995	-4114
		12	110	90.0	-404	-2389	-4439
		13	120	90.0	-564	-2815	-4755
		14	130	90.0	-723	-3272	-5063
		15	140	90.0	-883	-3760	-5362
		16	150	90.0	-1042	-4277	-5653
		1	0	-90.0	2094	20	0
		2	10	-90.0	2253	40	-282
		3	20	-90.0	2412	30	-582
		4	30	-90.0	2572	-10	-899
		5	40	-90.0	2731	-83	-1234
		6	50	-90.0	2891	-190	-1586
		7	60	-90.0	3050	-333	-1955
		8	70	-90.0	3210	-514	-2341
		9	80	-90.0	3369	-734	-2727
		10	90	-90.0	3528	-992	-3111
		11	100	-90.0	3688	-1289	-3493
		12	110	-90.0	3847	-1624	-3872
		13	120	-90.0	4007	-1996	-4249
2	PARAMENTO	14	130	-90.0	4166	-2406	-4624
		15	140	-90.0	4325	-2853	-4996
		16	150	-90.0	4485	-3338	-5366
		17	160	-90.0	4644	-3859	-5734
		18	170	-90.0	4804	-4417	-6099
		19	180	-90.0	4963	-5012	-6462
		20	190	-90.0	5123	-5642	-6822
		21	200	-90.0	5282	-6309	-7181
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	111	0	60
		3	20	0.0	223	6	126
		4	30	0.0	338	18	200
		5	40	0.0	455	38	282
		6	50	0.0	573	66	371
		7	60	0.0	688	108	479
		8	70	0.0	764	162	595
		9	80	0.0	859	228	721
		10	90	0.0	955	306	855
		11	100	0.0	1051	399	998
		12	110	0.0	1146	506	1150
		13	120	0.0	1242	629	1312
		14	130	0.0	1337	769	1482
		15	140	0.0	1433	926	1660
		16	150	0.0	1529	1101	1848
		17	160	0.0	1624	1296	2045
		18	170	0.0	1720	1511	2251
		19	180	0.0	1815	1746	2465
		20	190	0.0	1911	2004	2689
		21	200	0.0	2006	2284	2921
		22	210	0.0	2102	2588	3162
		23	220	0.0	2198	2917	3412
		24	230	0.0	2293	3271	3671
		25	240	0.0	2389	3652	3939
		26	250	0.0	2484	4059	4216
		27	260	0.0	2580	4495	4502
		28	270	0.0	2675	4961	4805
		29	280	0.0	2771	5456	5108
		30	290	0.0	2867	5983	5421
		31	300	0.0	2962	6541	5742
		32	310	0.0	3058	7131	6072
		33	320	0.0	3153	7755	6412
		34	330	0.0	3249	8414	6760
		35	340	0.0	3344	9108	7117
		36	350	0.0	3440	9837	7483
		37	360	0.0	3536	10604	7857
		38	370	0.0	3631	11409	8241
		39	380	0.0	3727	12253	8634

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2

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	1642	-7	-256
		2	10	90.0	1500	-20	-567
		3	20	90.0	1357	-63	-873
		4	30	90.0	1215	-137	-1177
		5	40	90.0	1073	-242	-1477
		6	50	90.0	931	-376	-1774
		7	60	90.0	789	-539	-2067
		8	70	90.0	646	-732	-2357
		9	80	90.0	504	-954	-2643
		10	90	90.0	362	-1204	-2926
		11	100	90.0	220	-1482	-3206
		12	110	90.0	78	-1788	-3482
		13	120	90.0	-65	-2121	-3755
		14	130	90.0	-207	-2482	-4024
		15	140	90.0	-349	-2869	-4290
		16	150	90.0	-491	-3283	-4553
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	1972	19	0
		2	10	-90.0	2114	35	-257
		3	20	-90.0	2256	24	-531
		4	30	-90.0	2399	-15	-822
		5	40	-90.0	2541	-84	-1130
		6	50	-90.0	2683	-185	-1455
		7	60	-90.0	2825	-319	-1797
		8	70	-90.0	2967	-488	-2146
		9	80	-90.0	3110	-691	-2491

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	10	90	-90.0	3252	-929	-2834
		11	100	-90.0	3394	-1201	-3173
		12	110	-90.0	3536	-1506	-3508
		13	120	-90.0	3678	-1845	-3840
		14	130	-90.0	3820	-2218	-4169
		15	140	-90.0	3963	-2622	-4495
		16	150	-90.0	4105	-3060	-4817
		17	160	-90.0	4247	-3529	-5136
		18	170	-90.0	4389	-4030	-5451
		19	180	-90.0	4531	-4562	-5764
		20	190	-90.0	4674	-5125	-6072
		21	200	-90.0	4816	-5720	-6378
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	111	0	46
		3	20	0.0	224	5	100
		4	30	0.0	338	15	161
		5	40	0.0	440	34	235
		6	50	0.0	540	62	317
		7	60	0.0	640	98	408
		8	70	0.0	740	144	506
		9	80	0.0	840	199	612
		10	90	0.0	940	266	726
		11	100	0.0	1040	345	848
		12	110	0.0	1140	436	978
		13	120	0.0	1240	541	1116
		14	130	0.0	1340	660	1261
		15	140	0.0	1440	793	1415
		16	150	0.0	1540	943	1576
		17	160	0.0	1640	1109	1745
		18	170	0.0	1740	1292	1922
		19	180	0.0	1840	1494	2107
		20	190	0.0	1940	1714	2300
		21	200	0.0	2040	1954	2501
		22	210	0.0	2140	2214	2709
		23	220	0.0	2240	2496	2926
		24	230	0.0	2340	2800	3150
		25	240	0.0	2440	3126	3382
		26	250	0.0	2540	3476	3622
		27	260	0.0	2640	3851	3870
		28	270	0.0	2740	4251	4129
		29	280	0.0	2840	4677	4400
		30	290	0.0	2940	5131	4685
		31	300	0.0	3040	5615	4984
		32	310	0.0	3140	6128	5295
		33	320	0.0	3240	6674	5620
		34	330	0.0	3340	7253	5959
		35	340	0.0	3440	7866	6310
		36	350	0.0	3540	8516	6675
		37	360	0.0	3640	9202	7053
		38	370	0.0	3740	9927	7445
		39	380	0.0	3840	10691	7850

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2

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	1634	-4	-387
		2	10	90.0	1407	-23	-912
		3	20	90.0	1181	-92	-1425
		4	30	90.0	954	-213	-1926
		5	40	90.0	728	-383	-2414
		6	50	90.0	501	-601	-2889
		7	60	90.0	275	-866	-3352
		8	70	90.0	48	-1177	-3803
		9	80	90.0	-178	-1532	-4241
		10	90	90.0	-405	-1931	-4667
		11	100	90.0	-631	-2371	-5081
		12	110	90.0	-858	-2853	-5482
		13	120	90.0	-1084	-3373	-5870
		14	130	90.0	-1311	-3932	-6247
		15	140	90.0	-1537	-4528	-6610
		16	150	90.0	-1764	-5160	-6962
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	1755	17	0
		2	10	-90.0	1982	42	-443
		3	20	-90.0	2208	22	-893
		4	30	-90.0	2435	-43	-1349
		5	40	-90.0	2661	-154	-1812
		6	50	-90.0	2888	-312	-2281
		7	60	-90.0	3114	-516	-2756
		8	70	-90.0	3341	-769	-3235
		9	80	-90.0	3567	-1069	-3707
		10	90	-90.0	3794	-1416	-4170
		11	100	-90.0	4020	-1809	-4624
		12	110	-90.0	4247	-2246	-5070
		13	120	-90.0	4473	-2728	-5506
		14	130	-90.0	4700	-3253	-5934
		15	140	-90.0	4926	-3820	-6353
		16	150	-90.0	5153	-4429	-6763
2	PARAMENTO	17	160	-90.0	5379	-5079	-7164
		18	170	-90.0	5606	-5768	-7556
		19	180	-90.0	5832	-6495	-7940
		20	190	-90.0	6059	-7261	-8315
		21	200	-90.0	6285	-8064	-8681
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	113	1	84
		3	20	0.0	229	10	177
		4	30	0.0	346	28	278

**SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A2**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		5	40	0.0	466	56	387
		6	50	0.0	587	96	505
		7	60	0.0	710	147	631
		8	70	0.0	836	211	766
		9	80	0.0	963	288	909
		10	90	0.0	1093	379	1060
		11	100	0.0	1208	490	1229
		12	110	0.0	1304	622	1418
		13	120	0.0	1399	774	1618
		14	130	0.0	1495	946	1827
		15	140	0.0	1591	1139	2048
		16	150	0.0	1686	1356	2278
		17	160	0.0	1782	1595	2519
		18	170	0.0	1877	1860	2770
		19	180	0.0	1973	2150	3031
		20	190	0.0	2068	2466	3303
		21	200	0.0	2164	2810	3584
		22	210	0.0	2260	3183	3877
		23	220	0.0	2355	3586	4179
		24	230	0.0	2451	4020	4492
		25	240	0.0	2546	4485	4815
		26	250	0.0	2642	4983	5148
		27	260	0.0	2737	5515	5492
		28	270	0.0	2833	6082	5855
		29	280	0.0	2929	6686	6219
		30	290	0.0	3024	7327	6594
		31	300	0.0	3120	8005	6979
		32	310	0.0	3215	8723	7374
		33	320	0.0	3311	9480	7779
		34	330	0.0	3407	10279	8195
		35	340	0.0	3502	11120	8621
		36	350	0.0	3598	12003	9058
		37	360	0.0	3693	12931	9504
		38	370	0.0	3789	13905	9961
		39	380	0.0	3884	14924	10429

**SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	1448	-7	-263
		2	10	90.0	1358	-26	-485
		3	20	90.0	1268	-68	-707
		4	30	90.0	1178	-132	-931
		5	40	90.0	1088	-218	-1155
		6	50	90.0	998	-327	-1380
		7	60	90.0	908	-458	-1606
		8	70	90.0	818	-612	-1831
		9	80	90.0	728	-788	-2056
		10	90	90.0	638	-987	-2281
		11	100	90.0	548	-1208	-2507
		12	110	90.0	458	-1452	-2732
		13	120	90.0	368	-1719	-2957
		14	130	90.0	278	-2008	-3181
		15	140	90.0	188	-2319	-3406
		16	150	90.0	98	-2651	-3573
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	2335	22	0
		2	10	-90.0	2425	34	-130
		3	20	-90.0	2515	31	-287
		4	30	-90.0	2605	12	-470
		5	40	-90.0	2695	-28	-679
		6	50	-90.0	2785	-89	-915
		7	60	-90.0	2875	-175	-1177
		8	70	-90.0	2965	-289	-1460
		9	80	-90.0	3055	-432	-1746
		10	90	-90.0	3145	-603	-2034
		11	100	-90.0	3235	-802	-2323
		12	110	-90.0	3325	-1031	-2614
		13	120	-90.0	3415	-1289	-2907
		14	130	-90.0	3505	-1577	-3201
		15	140	-90.0	3595	-1894	-3497
		16	150	-90.0	3685	-2240	-3795
1	PARAMENTO	17	160	-90.0	3775	-2617	-4094
		18	170	-90.0	3865	-3023	-4395
		19	180	-90.0	3955	-3460	-4697
		20	190	-90.0	4045	-3927	-5001
		21	200	-90.0	4135	-4424	-5307
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	2	38
		3	20	0.0	200	8	82
		4	30	0.0	300	18	133
		5	40	0.0	400	35	191
		6	50	0.0	500	57	255
		7	60	0.0	600	86	326
		8	70	0.0	700	122	404
		9	80	0.0	800	167	488
		10	90	0.0	900	220	579
		11	100	0.0	1000	283	677
		12	110	0.0	1100	356	782
		13	120	0.0	1200	439	893
		14	130	0.0	1300	534	1011
		15	140	0.0	1400	642	1135
		16	150	0.0	1500	762	1267
		17	160	0.0	1600	895	1405
		18	170	0.0	1700	1043	1549
		19	180	0.0	1800	1205	1701
		20	190	0.0	1900	1383	1859

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		21	200	0.0	2000	1577	2023
		22	210	0.0	2100	1788	2195
		23	220	0.0	2200	2016	2373
		24	230	0.0	2300	2263	2558
		25	240	0.0	2400	2528	2749
		26	250	0.0	2500	2813	2948
		27	260	0.0	2600	3118	3153
		28	270	0.0	2700	3444	3367
		29	280	0.0	2800	3792	3595
		30	290	0.0	2900	4163	3835
		31	300	0.0	3000	4559	4088
		32	310	0.0	3100	4981	4354
		33	320	0.0	3200	5430	4633
		34	330	0.0	3300	5908	4924
		35	340	0.0	3400	6416	5228
		36	350	0.0	3500	6954	5546
		37	360	0.0	3600	7525	5876
		38	370	0.0	3700	8130	6218
		39	380	0.0	3800	8769	6574

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	1448	-7	-263
		2	10	90.0	1358	-26	-485
		3	20	90.0	1268	-68	-707
		4	30	90.0	1178	-132	-931
		5	40	90.0	1088	-218	-1155
		6	50	90.0	998	-327	-1380
		7	60	90.0	908	-458	-1606
		8	70	90.0	818	-612	-1831
		9	80	90.0	728	-788	-2056
		10	90	90.0	638	-987	-2281
		11	100	90.0	548	-1208	-2507
		12	110	90.0	458	-1452	-2732
		13	120	90.0	368	-1719	-2957
		14	130	90.0	278	-2008	-3181
		15	140	90.0	188	-2319	-3406
		16	150	90.0	98	-2651	-3573
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90.0	2335	22	0
		2	10	-90.0	2425	34	-130
		3	20	-90.0	2515	31	-287
		4	30	-90.0	2605	12	-470
		5	40	-90.0	2695	-28	-679
		6	50	-90.0	2785	-89	-915
		7	60	-90.0	2875	-175	-1177
		8	70	-90.0	2965	-289	-1460
		9	80	-90.0	3055	-432	-1746
		10	90	-90.0	3145	-603	-2034
		11	100	-90.0	3235	-802	-2323
		12	110	-90.0	3325	-1031	-2614
		13	120	-90.0	3415	-1289	-2907
		14	130	-90.0	3505	-1577	-3201
		15	140	-90.0	3595	-1894	-3497
		16	150	-90.0	3685	-2240	-3795
		17	160	-90.0	3775	-2617	-4094
		18	170	-90.0	3865	-3023	-4395
		19	180	-90.0	3955	-3460	-4697
		20	190	-90.0	4045	-3927	-5001
		21	200	-90.0	4135	-4424	-5307
1	PARAMENTO	1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	2	38
		3	20	0.0	200	8	82
		4	30	0.0	300	18	133
		5	40	0.0	400	35	191
		6	50	0.0	500	57	255
		7	60	0.0	600	86	326
		8	70	0.0	700	122	404
		9	80	0.0	800	167	488
		10	90	0.0	900	220	579
		11	100	0.0	1000	283	677
		12	110	0.0	1100	356	782
		13	120	0.0	1200	439	893
		14	130	0.0	1300	534	1011
		15	140	0.0	1400	642	1135
		16	150	0.0	1500	762	1267
		17	160	0.0	1600	895	1405
		18	170	0.0	1700	1043	1549
		19	180	0.0	1800	1205	1701
		20	190	0.0	1900	1383	1859
		21	200	0.0	2000	1577	2023
		22	210	0.0	2100	1788	2195
		23	220	0.0	2200	2016	2373
		24	230	0.0	2300	2263	2558
		25	240	0.0	2400	2528	2749
		26	250	0.0	2500	2813	2948
		27	260	0.0	2600	3118	3153
		28	270	0.0	2700	3444	3367
		29	280	0.0	2800	3792	3595
		30	290	0.0	2900	4163	3835
		31	300	0.0	3000	4559	4088
		32	310	0.0	3100	4981	4354
		33	320	0.0	3200	5430	4633
		34	330	0.0	3300	5908	4924
		35	340	0.0	3400	6416	5228
		36	350	0.0	3500	6954	5546

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		37	360	0.0	3600	7525	5876
		38	370	0.0	3700	8130	6218
		39	380	0.0	3800	8769	6574

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - 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	1448	-7	-263
		2	10	90.0	1358	-26	-485
		3	20	90.0	1268	-68	-707
		4	30	90.0	1178	-132	-931
		5	40	90.0	1088	-218	-1155
		6	50	90.0	998	-327	-1380
		7	60	90.0	908	-458	-1606
		8	70	90.0	818	-612	-1831
		9	80	90.0	728	-788	-2056
		10	90	90.0	638	-987	-2281
		11	100	90.0	548	-1208	-2507
		12	110	90.0	458	-1452	-2732
		13	120	90.0	368	-1719	-2957
		14	130	90.0	278	-2008	-3181
		15	140	90.0	188	-2319	-3406
1	MENS.FOND.VALLE	16	150	90.0	98	-2651	-3573
		1	0	-90.0	2335	22	0
		2	10	-90.0	2425	34	-130
		3	20	-90.0	2515	31	-287
		4	30	-90.0	2605	12	-470
		5	40	-90.0	2695	-28	-679
		6	50	-90.0	2785	-89	-915
		7	60	-90.0	2875	-175	-1177
		8	70	-90.0	2965	-289	-1460
		9	80	-90.0	3055	-432	-1746
		10	90	-90.0	3145	-603	-2034
		11	100	-90.0	3235	-802	-2323
		12	110	-90.0	3325	-1031	-2614
		13	120	-90.0	3415	-1289	-2907
		14	130	-90.0	3505	-1577	-3201
1	PARAMENTO	15	140	-90.0	3595	-1894	-3497
		16	150	-90.0	3685	-2240	-3795
		17	160	-90.0	3775	-2617	-4094
		18	170	-90.0	3865	-3023	-4395
		19	180	-90.0	3955	-3460	-4697
		20	190	-90.0	4045	-3927	-5001
		21	200	-90.0	4135	-4424	-5307
		1	0	0.0	0	0	0
		2	10	0.0	100	2	38
		3	20	0.0	200	8	82
		4	30	0.0	300	18	133
		5	40	0.0	400	35	191
		6	50	0.0	500	57	255
		7	60	0.0	600	86	326
		8	70	0.0	700	122	404
		9	80	0.0	800	167	488
		10	90	0.0	900	220	579
		11	100	0.0	1000	283	677
		12	110	0.0	1100	356	782
		13	120	0.0	1200	439	893
		14	130	0.0	1300	534	1011
		15	140	0.0	1400	642	1135
		16	150	0.0	1500	762	1267
		17	160	0.0	1600	895	1405
		18	170	0.0	1700	1043	1549
		19	180	0.0	1800	1205	1701
		20	190	0.0	1900	1383	1859
		21	200	0.0	2000	1577	2023
		22	210	0.0	2100	1788	2195
		23	220	0.0	2200	2016	2373
		24	230	0.0	2300	2263	2558
		25	240	0.0	2400	2528	2749
		26	250	0.0	2500	2813	2948
		27	260	0.0	2600	3118	3153
		28	270	0.0	2700	3444	3367
		29	280	0.0	2800	3792	3595
		30	290	0.0	2900	4163	3835
		31	300	0.0	3000	4559	4088
		32	310	0.0	3100	4981	4354
		33	320	0.0	3200	5430	4633
		34	330	0.0	3300	5908	4924
		35	340	0.0	3400	6416	5228
		36	350	0.0	3500	6954	5546
		37	360	0.0	3600	7525	5876
		38	370	0.0	3700	8130	6218
		39	380	0.0	3800	8769	6574

## VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu 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	40	100	220	420	0	101	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	101	0	0	0		OK
2	1	10	40	100	220	410	0	1	100	2	11.3	7.5	0	0	100	10148	102	84	14969	0		OK
3	1	20	40	100	220	400	0	1	200	10	11.3	7.5	0	0	200	10165	102	177	14969	0		OK
4	1	30	40	100	220	390	0	102	346	28	11.3	7.5	0	0	346	10190	102	278	14969	0		OK
5	1	40	40	100	220	380	0	102	466	56	11.3	7.5	0	0	466	10211	102	387	14969	0		OK
6	1	50	40	100	220	370	0	102	587	96	11.3	7.5	0	0	587	10231	102	505	14969	0		OK
7	1	60	40	100	220	360	0	102	710	147	11.3	7.5	0	0	710	10252	102	631	14969	0		OK

VERIFICHE MURO 2

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.
8	1	70	40	100	220	350	0	102	836	211	11.3	7.5	0	0	836	10274	102	766	14969	0		OK
9	1	80	40	100	220	340	0	102	963	288	11.3	7.5	0	0	963	10296	102	909	14969	0		OK
10	1	90	40	100	220	330	0	102	1093	379	11.3	7.5	0	0	1093	10318	102	1060	14969	0		OK
11	1	100	40	100	220	320	0	102	1208	490	11.3	7.5	0	0	1208	10338	102	1229	14969	0		OK
12	1	110	40	100	220	310	0	102	1304	622	11.3	7.5	0	0	1304	10354	102	1418	14969	0		OK
13	1	120	40	100	220	300	0	102	1399	774	11.3	7.5	0	0	1399	10370	102	1618	14969	0		OK
14	1	130	40	100	220	290	0	102	1495	946	11.3	7.5	0	0	1495	10387	102	1827	14969	0		OK
15	1	140	40	100	220	280	0	102	1591	1139	11.3	7.5	0	0	1591	10403	102	2048	14969	0		OK
16	1	150	40	100	220	270	0	102	1686	1356	11.3	7.5	0	0	1686	10419	102	2278	14969	0		OK
17	1	160	40	100	220	260	0	102	1782	1595	11.3	7.5	0	0	1782	10436	102	2519	14969	0		OK
18	1	170	40	100	220	250	0	102	1877	1860	11.3	7.5	0	0	1877	10452	102	2770	14969	0		OK
19	1	180	40	100	220	240	0	102	1973	2150	11.3	7.5	0	0	1973	10468	102	3031	14969	0		OK
20	1	190	40	100	220	230	0	102	2068	2466	11.3	7.5	0	0	2068	10485	102	3303	14969	0		OK
21	1	200	40	100	220	220	0	102	2164	2810	11.3	7.5	0	0	2164	10501	102	3584	14969	0		OK
22	1	210	40	100	220	210	0	102	2260	3183	11.3	7.5	0	0	2260	10517	102	3877	14969	0		OK
23	1	220	40	100	220	200	0	102	2355	3586	11.3	7.5	0	0	2355	10534	102	4179	14969	0		OK
24	1	230	40	100	220	190	0	102	2451	4020	11.3	11.3	0	0	2451	15410	102	4492	14969	0		OK
25	1	240	40	100	220	180	0	102	2546	4485	11.3	11.3	0	0	2546	15426	102	4815	14969	0		OK
26	1	250	40	100	220	170	0	102	2642	4983	11.3	11.3	0	0	2642	15442	102	5148	14969	0		OK
27	1	260	40	100	220	160	0	102	2737	5515	11.3	11.3	0	0	2737	15458	102	5492	14969	0		OK
28	1	270	40	100	220	150	0	102	2833	6082	11.3	11.3	0	0	2833	15474	102	5855	14969	0		OK
29	1	280	40	100	220	140	0	102	2929	6686	11.3	11.3	0	0	2929	15491	102	6219	14969	0		OK
30	1	290	40	100	220	130	0	102	3024	7327	11.3	11.3	0	0	3024	15507	102	6594	14969	0		OK
31	1	300	40	100	220	120	0	102	3120	8005	11.3	11.3	0	0	3120	15523	102	6979	14969	0		OK
32	1	310	40	100	220	110	0	102	3215	8723	11.3	11.3	0	0	3215	15539	102	7374	14969	0		OK
33	1	320	40	100	220	100	0	102	3311	9480	11.3	11.3	0	0	3311	15555	102	7779	14969	0		OK
34	1	330	40	100	220	90	0	102	3407	10279	11.3	11.3	0	0	3407	15572	102	8195	14969	0		OK
35	1	340	40	100	220	80	0	102	3502	11120	11.3	11.3	0	0	3502	15588	102	8621	14969	0		OK
36	1	350	40	100	220	70	0	102	3598	12003	11.3	11.3	0	0	3598	15604	102	9058	14969	0		OK
37	1	360	40	100	220	60	0	102	3693	12931	11.3	11.3	0	0	3693	15620	102	9504	14969	0		OK
38	1	370	40	100	220	50	0	102	3789	13905	11.3	11.3	0	0	3789	15637	102	9961	14969	0		OK
39	1	380	40	100	220	40	0	102	3884	14924	11.3	11.3	0	0	3884	15653	102	10429	14969	0		OK

VERIFICHE MURO 2

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	40	100	0	20	-90	1	2335	22	0.0	0.0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	10	40	100	10	20	-90	102	1982	42	7.5	7.5	0	0	1982	10470	102	-443	14499	0		OK
3	4	20	40	100	20	20	-90	1	2618	39	7.5	7.5	0	0	2618	10579	102	-893	14499	0		OK
4	4	30	40	100	30	20	-90	102	2435	-43	7.5	7.5	0	0	2435	10548	102	-1349	14499	0		OK
5	4	40	40	100	40	20	-90	102	2661	-154	7.5	7.5	0	0	2661	10587	102	-1812	14499	0		OK
6	4	50	40	100	50	20	-90	102	2888	-312	7.5	7.5	0	0	2888	10626	102	-2281	14499	0		OK
7	4	60	40	100	60	20	-90	102	3114	-516	7.5	7.5	0	0	3114	10665	102	-2756	14499	0		OK
8	4	70	40	100	70	20	-90	102	3341	-769	7.5	7.5	0	0	3341	10704	102	-3235	14499	0		OK
9	4	80	40	100	80	20	-90	102	3567	-1069	7.5	7.5	0	0	3567	10743	102	-3707	14499	0		OK
10	4	90	40	100	90	20	-90	102	3794	-1416	7.5	7.5	0	0	3794	10782	102	-4170	14499	0		OK
11	4	100	40	100	100	20	-90	102	4020	-1809	7.5	7.5	0	0	4020	10821	102	-4624	14499	0		OK
12	4	110	40	100	110	20	-90	102	4247	-2246	7.5	7.5	0	0	4247	10860	102	-5070	14499	0		OK
13	4	120	40	100	120	20	-90	102	4473	-2728	7.5	7.5	0	0	4473	10899	102	-5506	14499	0		OK
14	4	130	40	100	130	20	-90	102	4700	-3253	7.5	7.5	0	0	4700	10939	102	-5934	14499	0		OK
15	4	140	40	100	140	20	-90	102	4926	-3820	7.5	7.5	0	0	4926	10978	102	-6353	14499	0		OK
16	4	150	40	100	150	20	-90	102	5153	-4429	7.5	7.5	0	0	5153	11017	102	-6763	14499	0		OK
17	4	160	40	100	160	20	-90	102	5379	-5079	7.5	7.5	0	0	5379	11056	102	-7164	14499	0		OK
18	4	170	40	100	170	20	-90	102	5606	-5768	7.5	7.5	0	0	5606	11095	102	-7556	14499	0		OK
19	4	180	40	100	180	20	-90	102	5832	-6495	7.5	7.5	0	0	5832	11134	102	-7940	14499	0		OK
20	4	190	40	100	190	20	-90	102	6059	-7261	7.5	7.5	0	0	6059	11173	102	-8315	14499	0		OK
21	4	200	40	100	200	20	-90	102	6285	-8064	7.5	7.5	0	0	6285	11212	102	-8681	14499	0		OK

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdm Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	40	100	390	20	90	1	1714	-7	0.0	0.0	0	0	0	0	2	-400	0	0		OK
2	5	10	40	100	380	20	90	2	1190	-31	7.5	7.5	0	0	1190	10333	102	-912	14499	0		OK
3	5	20	40	100	370	20	90	2	1030	-98	7.5	7.5	0	0	1030	10305	102	-1425	14499	0		OK
4	5	30	40	100	360	20	90	102	954	-213	7.5	7.5	0	0	954	10292	102	-1926	14499	0		OK
5	5	40	40	100	350	20	90	102	728	-383	7.5	7.5	0	0	728	10253	102	-2414	14499	0		OK
6	5	50	40	100	340	20	90	102	501	-601	7.5	7.5	0	0	501	10214	102	-2889	14499	0		OK
7	5	60	40	100	330	20	90	102	275	-866	7.5	7.5	0	0	275	10175	102	-3352	14499	0		OK
8	5	70	40	100	320	20	90	102	48	-1177	7.5	7.5	0	0	48	10136	102	-3803	14499	0		OK
9	5	80	40	100	310	20	90	102	-178	-1532	7.5	7.5	0	0	-178	10096	102	-4241	14499	0		OK
10	5	90	40	100	300	20	90	102	-405	-1931	7.5	7.5	0	0	-405	10057	102	-4667	14499	0		OK
11	5	100	40	100	290	20	90	102	-631	-2371	7.5	7.5	0	0	-631	10018	102	-5081	14499	0		OK
12	5	110	40	100	280	20	90	102	-858	-2853	7.5	7.5	0	0	-858	9979	102	-5482	14499	0		OK
13	5	120	40	100	270	20	90	102	-1084	-3373	7.5	7.5	0	0	-1084	9940	102	-5870	14499	0		OK
14	5	130	40	100	260	20	90	102	-1311	-3932	7.5	7.5	0	0	-1311	9901	102	-6247	14499	0		OK
15	5	140	40	100	250	20	90	102	-1537	-4528	7.5	7.5	0	0	-1537	9862	102	-6610	14499	0		OK
16	5	150	40	100	240	20	90	102	-1764	-5160	7.5	7.5	0	0	-1764	9822	102	-6962	14499	0		OK



## Fascicolo di Calcolo delle Opere Geotecniche – Muro di Sostegno per la Sistemazione della Rampa Carrabile

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb oc	Sez. oc	N oc Kg	M oc Kgm	oc Kg/cmq	oc max Kg/cmq	Cmb of	Sez. of	N of Kg	M of Kgm	of Kg/cmq	of max Kg/cmq	Verifica
2	5	rara perm	1	16	98	-2651	24.9	150.0	1	16	98	-2651	1029	3600	OK
			1	16	98	-2651	24.9	112.0							OK
2	4	rara perm	1	21	4135	-4424	40.5	150.0	1	21	4135	-4424	1467	3600	OK
			1	21	4135	-4424	40.5	112.0							OK
2	1	rara perm	1	39	3800	8769	64.3	150.0	1	39	3800	8769	2171	3600	OK
			1	39	3800	8769	64.3	112.0							OK

## VERIFICA PORTANZA MURO 2

## VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	27.09	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	9.18	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0.26	m
Larghezza della fondazione:	4.20	m
Lunghezza della fondazione:	1.00	m
Valore efficace della larghezza:	3.68	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1008	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	2.76	t/mq

## VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	4.9084	Nq =	6.4190	Nc =	14.8638
Fattori di forma: Sg =	1.7511	Sq =	1.7511	Sc =	2.5022
Fattori di profondita: Dg =	1.0000	Dq =	1.1500	Dc =	1.1776
Fattori inclinazione carico: Ig =	0.4001	Iq =	0.6052	Ic =	0.5323
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:				63.36	t/mq
Sforzo normale limite:				233.07	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				8.60	---

## VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE

Fattore di capacita' portante: Nco =	5.1416	Nqo =	1.0000
Fattore di forma: Sco =	1.7357	Sqo =	1.0000
Fattore di profondita: Dco =	1.1903	Dqo =	1.0000
Fattore inclinazione carico: Ico =	0.8796	Iqo =	1.0000
Fattore inclinazione base: Bco =	1.0000	Bqo =	1.0000
Fattore incl. piano campagna: Gco =	1.0000	Gqo =	1.0000
Pressione media limite in condizioni non drenate:			48.47 t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:			178.29 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:			6.58

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## CEDIMENTI TERRENO A MONTE

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	17.9	0.001	11.16	26.9	15.1	6.7	1.7