



**irsap**

ISTITUTO REGIONALE PER LO SVILUPPO DELLE  
ATTIVITA' PRODUTTIVE  
Ente Pubblico non Economico  
L.R. 8/2012



## REGIONE SICILIANA

*Agglomerato Industriale di Aragona - Favara*

**OGGETTO:** Lavori per la riqualificazione e la messa in esercizio della rete viaria dell'Agglomerato Industriale di Aragona - Favara

### PROGETTO ESECUTIVO AGGIORNATO AL 2017

(art. 23 comma 8 D.Lgs 50/16 - Progetto dell'ex Consorzio ASI di Agrigento)

<i>Calcolo esecutivo gabbionata di progetto</i>	Elaborato	Data progetto
	E.11	31/08/2017
	Scala	Aggiornamento

VISTI E PARERI



Assistenti alla progettazione:  
Geom. Andrea Casino Papia  
P.I. Gaetano Castronovo

Rilievi e misure:  
Adamo Giacomo  
Consiglio Girolamo

RUP:  
Ing. Salvatore Callari

I Progettisti:  
Ing. Pietro Minacapilli  
Arch. Luigi Traversa  
Geom. Giacomo Distefano

VISTO: Il Dirigente dell'Area Tecnica  
(Ing. Salvatore Callari)

## RELAZIONE DI CALCOLO

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

### • **NORMATIVA DI 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 innesca per moto di traslazione. Ciascuna forza ha una componente parallela al piano di scorrimento del muro, che a seconda della direzione ha un effetto stabilizzante o instabilizzante, e una componente ad esso normale che, se di compressione, genera una reazione di attrito che si oppone allo scorrimento. Una ulteriore parte dell'azione stabilizzante è costituita dall'eventuale forza di adesione che si suscita tra il terreno e la fondazione.

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

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

### • CAPACITÀ PORTANTE 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:

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

- In condizioni non drenate:

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

Fattori di portanza,  $\phi$  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
- $C_a$  = 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 A GRAVITÀ

Per i muri a gravità viene effettuata la verifica di resistenza in tutte le sezioni corrispondenti ai gradoni, oltre che per quelle intermedie al passo imposto nei dati generali.

La verifica che si effettua è quella di sezione rettangolare presso-inflessa e sollecitata a taglio, costituita da materiale non reagente a trazione o con una debole resistenza. La sezione reagente risulterà essere una parzializzazione di quella intera, e solo in essa sarà attiva una certa distribuzione di tensioni interne. In generale se la sezione risulta interamente reagente, il diagramma delle tensioni normali sarà di tipo trapezoidale, eventualmente intrecciato; se la sezione è parzializzata e il materiale è non reagente a trazione, il diagramma della parte reagente sarà triangolare con un punto di nullo in corrispondenza dell'asse neutro; se la sezione è parzializzata e il materiale ha una certa resistenza a trazione, il diagramma sarà a farfalla, con un valore minimo pari alla resistenza massima a trazione e un massimo tale che l'integrale delle pressioni equilibri il sistema delle sollecitazioni.

La verifica a taglio viene effettuata confrontando il taglio di esercizio che si sviluppa nella sezione reagente, con la resistenza tagliante massima, composta da una parte costante, data dalla resistenza interna propria del tipo di materiale, e da una ulteriore componente data dall'attrito che si ingenera all'atto dello scorrimento tra due sezioni, funzione quindi del coefficiente di attrito e dello sforzo normale presente. Si suppone che le superfici di scorrimento siano comunque orizzontali.

## π 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

$V = 0.16 \times Acc \times g \times S \times Tc$

$Acc$  = accelerazione sismica adimensionale SLD

$g = 9.80665$  = accelerazione di gravità

$S$  = coefficiente di amplificazione stratigrafico

$Tc$  = 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  $\text{Vol}$  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 pretensione dei tiranti*
- Ver.tpr** : *Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti*
- X vert.** : *Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione*



<b>Y vert.</b>	: <i>Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
<b>Or.terr.</b>	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
<b>Ver.terr.</b>	: <i>Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
<b>Or.acqua</b>	: <i>Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>
<b>Ver.acqua</b>	: <i>Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>

**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

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

**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 A GRAVITÀ**

<b>Sez. N.</b>	: Numero della sezione da verificare
<b>Ele</b>	: Tipo di elemento verificato:  1 = PARAMENTO 4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE 5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE 6 = DENTE DI FONDAZIONE
<b>Dist.</b>	: Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)
<b>H</b>	: Altezza della sezione
<b>B</b>	: Larghezza della sezione
<b>Xg</b>	: Ascissa del baricentro della sezione
<b>Yg</b>	: Altezza del baricentro della sezione. 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
<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 agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione. Positivo se di compressione
<b>e</b>	: Eccentricità dello sforzo normale. Positiva se verso sinistra (lembo più a valle)
<b>Nrdu</b>	: Sforzo normale resistente ultimo di calcolo
<b>Mrdu</b>	: Momento resistente ultimo di calcolo
<b>Coef fles</b>	: Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a presso-flessione (rapporto tra il momento resistente ultimo e il momento agente)
<b>Cmb tag</b>	: Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2

- Vsdu** : *Sforzo di taglio agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione più gravosa a taglio. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)*
- Vrdu** : *Sforzo di taglio resistente ultimo di calcolo*
- Coef tagli** : *Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a taglio (rapporto tra il taglio resistente ultimo e lo sforzo di taglio agente)*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

## π CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

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

<b>DATI DI CALCOLO</b>			
<b>PARAMETRI SISMICI</b>			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	13,62425	Latitudine Nord (Grd)	37,35907
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr	0,10000	Periodo di Ritorno Anni	475,00000
Accelerazione Ag/g	0,05800	Fattore Stratigrafia 'S'	1,50000
<b>TEORIE DI CALCOLO</b>			
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			
<b>CRITERI DI CALCOLO</b>			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
<b>COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA</b>			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	1,25
Peso Specifico		1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)		1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	1,40
Tipo Approccio		Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione		Su Pali Infissi	
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			1,40
Scorrimento			1,10
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

<b>CARATTERISTICHE MATERIALI</b>			
<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b>			
<b>CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE</b>			
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'	109,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0 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		
<b>CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE</b>			

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

**CARATTERISTICHE MATERIALI**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

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'	109,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0 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	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc

**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		

**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	Gabbione-	

**CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)**

Modulo elastico omogeneizzato del materiale:	300	t/cmq
Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo	75	t
Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo	75	tm
Peso specifico omogeneizzato del materiale	2500	Kg/mc
Denominazione tipo di micropali	MICROPALO DI ESEMPIO	

**CARATTERISTICHE DEI TIRANTI**

Tensione di snervamento dell'acciaio	3250	Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio	2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato		

**DATI TERRAPIENO MURO 1**

Muro n.1

**DATI TERRAPIENO**

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1.5	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	14	°
Adesione tra fondazione e terreno:	0.25	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:	9	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:	0	Kg/cmq

*Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx*

*SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2010 - VERSIONE DEMO*

Permeabilita' Terreno:BASSA  
Muro Vincolato:NO  
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.015  
Coefficiente di intensita' sismica verticale:.007

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	0,00	0,00			
2	5,00	0,00			

**DATI STRATIGR. MURO 1**

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1 :	
Spessore dello strato:		8,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:		20 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:		13 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:		0,50 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:		0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:		1900 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:		0,80 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:		0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:		900 Kg/mc

**DATI RIEMPIMENTI MURO 1**

**DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE**

MURO n.	1 :	
		<b>RIEMPIMENTO MONTE:</b>
Angolo di inclinazione del riempimento:		50 °
Angolo di attrito interno del terreno:		32 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:		21 °
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:		1800 Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:		800 Kg/mc

**GEOMETRIA MURO 1**

**MURO A GRAVITA'**

Altezza del paramento	1.5	m	
Spessore del muro in testa	100	cm	sezione orizzontale
Scostamento della testa del muro	0	cm	positivo verso monte
Spessore del muro alla base	150	cm	sezione orizzontale
<b>GRADONI A VALLE</b>		<b>GRADONI A MONTE</b>	
Gradone	Altezza	Largh.	Scost.

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

N.ro	cm	cm	cm		N.ro	cm	cm	cm
1	100	50	0					

**GEOMETRIA MURO 1**

**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	50	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	1	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	100	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	100	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	100	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	100	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	20,0	m
Spessore del magrone:	10	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:	0,00	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

CONDIZIONE n.	2	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	3,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	3,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	15,00	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
2	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									0,00
2	1,50	1,50									0,00
3	1,00	0,00									1,00

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

**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	0,00									
2	1,00	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	0,00									
2	1,00	0,00									

**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	0,00									

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

**COORDINATE PUNTI**

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	2,50	2,00	3,62
	2	2,00	1,03	2,00	2,68
	3	2,01	1,00	2,00	2,65
	4	2,01	1,00	2,01	2,65
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

**COORDINATE PUNTI**

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	2,00	2,50	2,00	3,62
	2	2,00	1,03	2,00	2,68
	3	2,01	1,00	2,00	2,65
	4	2,01	1,00	2,01	2,65
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

**COORDINATE PUNTI**

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	2,00	2,50	2,00	3,67
	2	2,00	1,03	2,00	2,70
	3	2,01	1,00	2,00	2,68
	4	2,01	1,00	2,01	2,68
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

**PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	881	338	881	338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	950	1070	950	1070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	sup		972	1094	972	1094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		902	346	902	346	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		1503	577	1503	577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1 sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2 sup		881	338	881	338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 inf		950	1070	950	1070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3 sup		972	1094	972	1094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4 sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 inf		902	346	902	346	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5 sup		1503	577	1503	577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1 sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2 sup		706	271	678	260	29	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 inf		761	870	730	834	31	35	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3 sup		778	889	746	853	32	36	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4 sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 inf		722	277	693	266	29	11	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5 sup		1204	462	1155	443	49	19	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
1	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	2	2,00	1,03	pre	881	338	0	0	
				seg	990	0	0	0	
1	3	2,00	1,00	pre	1013	0	0	0	
				seg	0	3857	0	0	
1	4	2,01	1,00	pre	0	3880	0	0	
				seg	902	346	0	0	
1	5	2,01	0,00	pre	1503	577	0	0	
				seg	-936	-6426	0	0	
1	6	0,00	0,00	pre	-936	-4294	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	10	1,00	2,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	11	1,00	2,50	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	2	2,00	1,03	pre	881	338	0	0
				seg	990	0	0	0
2	3	2,00	1,00	pre	1013	0	0	0
				seg	0	3857	0	0
2	4	2,01	1,00	pre	0	3880	0	0
				seg	902	346	0	0
2	5	2,01	0,00	pre	1503	577	0	0
				seg	-936	-6426	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	-936	-4294	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	1,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
3	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	2	2,00	1,03	pre	706	271	0	0
				seg	795	0	0	0
3	3	2,00	1,00	pre	813	0	0	0
				seg	0	3068	0	0
3	4	2,01	1,00	pre	0	3073	0	0
				seg	722	277	0	0
3	5	2,01	0,00	pre	1204	462	0	0
				seg	-828	-6282	0	0
3	6	0,00	0,00	pre	-828	-4212	0	0
				seg	0	0	0	0
3	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	10	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	11	1,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

**COORDINATE PUNTI**

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	2,50	2,00	3,62
	2	2,00	1,03	2,00	2,68
	3	2,01	1,00	2,00	2,65
	4	2,01	1,00	2,01	2,65
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	2,00	2,50	2,00	3,62
	2	2,00	1,03	2,00	2,68
	3	2,01	1,00	2,00	2,65
	4	2,01	1,00	2,01	2,65
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	678	260	678	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	inf	731	823	731	823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	748	842	748	842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	inf	694	266	694	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1156	444	1156	444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	678	260	678	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	inf	731	823	731	823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	748	842	748	842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	inf	694	266	694	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1156	444	1156	444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	2,00	1,03	pre	678	260	0	0
				seg	762	0	0	0
1	3	2,00	1,00	pre	780	0	0	0
				seg	0	2982	0	0
1	4	2,01	1,00	pre	0	2985	0	0
				seg	694	266	0	0
1	5	2,01	0,00	pre	1156	444	0	0
				seg	-720	-6621	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-720	-3927	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	8	0,50	1,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	10	1,00	2,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	11	1,00	2,50	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	2	2,00	1,03	pre	678	260	0	0
				seg	762	0	0	0
2	3	2,00	1,00	pre	780	0	0	0
				seg	0	2982	0	0
2	4	2,01	1,00	pre	0	2985	0	0
				seg	694	266	0	0
2	5	2,01	0,00	pre	1156	444	0	0
				seg	-720	-6621	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	-720	-3927	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	1,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	2,50	2,00	3,62
	2	2,00	1,03	2,00	2,68
	3	2,01	1,00	2,00	2,65
	4	2,01	1,00	2,01	2,65
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

COORDINATE PUNTI					
Comb.	Punto	X pres.	Y pres.	X muro	X rott.

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

N.ro	N.	m	m	m	m
2	1	2,00	2,50	2,00	3,62
	2	2,00	1,03	2,00	2,68
	3	2,01	1,00	2,00	2,65
	4	2,01	1,00	2,01	2,65
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

**PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	678	260	678	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	731	823	731	823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	748	842	748	842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	694	266	694	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1156	444	1156	444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.**

**PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	678	260	678	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	731	823	731	823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	748	842	748	842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	694	266	694	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1156	444	1156	444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

**PRESSIONI SUL MURO**

Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	2,00	1,03	pre	678	260	0	0
				seg	762	0	0	0
1	3	2,00	1,00	pre	780	0	0	0
				seg	0	2982	0	0
1	4	2,01	1,00	pre	0	2985	0	0
				seg	694	266	0	0
1	5	2,01	0,00	pre	1156	444	0	0
				seg	-720	-6621	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-720	-3927	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.**

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	2	2,00	1,03	pre	678	260	0	0
				seg	762	0	0	0
2	3	2,00	1,00	pre	780	0	0	0
				seg	0	2982	0	0
2	4	2,01	1,00	pre	0	2985	0	0
				seg	694	266	0	0
2	5	2,01	0,00	pre	1156	444	0	0
				seg	-720	-6621	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	-720	-3927	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	1,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.**

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	2,50	2,00	3,62
	2	2,00	1,03	2,00	2,68
	3	2,01	1,00	2,00	2,65
	4	2,01	1,00	2,01	2,65
	5	2,01	0,00	2,01	2,01

**PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	678	260	678	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	731	823	731	823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	748	842	748	842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	694	266	694	266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	1156	444	1156	444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,00	2,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	2,00	1,03	pre	678	260	0	0
				seg	762	0	0	0
1	3	2,00	1,00	pre	780	0	0	0

**PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.**

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	4	2,01	1,00	seg	0	2982	0	0
				pre	0	2985	0	0
1	5	2,01	0,00	seg	694	266	0	0
				pre	1156	444	0	0
1	6	0,00	0,00	seg	-720	-6621	0	0
				pre	-720	-3927	0	0
1	7	0,00	1,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	10	1,00	2,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	11	1,00	2,50	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

**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	1882	748	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,277	0,00
2	1882	748	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,277	0,00
3	1508	599	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,288	0,00

**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	1448	575	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,277	0,00
2	1448	575	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,277	0,00

**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	1448	575	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,277	0,00
2	1448	575	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,277	0,00

**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	1448	575	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,277	0,277	0,00

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
3	1601	636	0,83	2,01	0	0	0,00	2,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,276	0,306	0,00

**VERIFICHE STABILITA' MURO 1**

**VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	3	A2
Momento forze ribaltanti complessivo:	1775	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	11585	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	6,52	-----

**LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA**

**VERIFICHE STABILITA' MURO 1**

**VERIFICA ALLO SCORRIMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	1882	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	7010	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	3,72	----

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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	760	-2	27
		3	50	0,0	1279	-2	75
		4	80	0,0	2449	3	192
		5	110	0,0	3640	36	364
		6	140	0,0	4851	113	589
		7	150	0,0	5248	159	680

**SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

**SOLLECITAZIONI MURO**

Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	760	-2	27
		3	50	0,0	1279	-2	75
		4	80	0,0	2449	3	192
		5	110	0,0	3640	36	364
		6	140	0,0	4851	113	589
		7	150	0,0	5248	159	680

**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
3	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	752	0	33
		3	50	0,0	1263	3	80
		4	80	0,0	2416	16	191
		5	110	0,0	3584	56	346
		6	140	0,0	4770	136	544
		7	150	0,0	5160	181	623

**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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	758	-2	21
		3	50	0,0	1272	-1	58
		4	80	0,0	2432	2	148
		5	110	0,0	3607	28	280



**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
		6	140	0,0	4799	87	453
		7	150	0,0	5191	123	523

**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
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	758	-2	21
		3	50	0,0	1272	-1	58
		4	80	0,0	2432	2	148
		5	110	0,0	3607	28	280
		6	140	0,0	4799	87	453
		7	150	0,0	5191	123	523

**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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	758	-2	21
		3	50	0,0	1272	-1	58
		4	80	0,0	2432	2	148
		5	110	0,0	3607	28	280
		6	140	0,0	4799	87	453
		7	150	0,0	5191	123	523

**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
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	758	-2	21
		3	50	0,0	1272	-1	58
		4	80	0,0	2432	2	148
		5	110	0,0	3607	28	280
		6	140	0,0	4799	87	453
		7	150	0,0	5191	123	523

**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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	758	-2	21
		3	50	0,0	1272	-1	58
		4	80	0,0	2432	2	148
		5	110	0,0	3607	28	280
		6	140	0,0	4799	87	453
		7	150	0,0	5191	123	523

**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE -**

**VERIFICHE MURO 1**

**VERIFICHE DI RESISTENZA MURO**

Sez. N.	Ele	Dist. cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Comb files	Nsdu Kg	e cm	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Coef files	Comb tagl	Vsdu Kg	Vrdu Kg	Coef tagl	Verifica
1	1	0	100	100	150	250	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	
2	1	30	100	100	150	220	1	760	0	760	380	152,78	3	33	23751	710,73	
3	1	50	100	100	150	200	3	1263	0	1263	631	187,05	3	80	23853	299,00	
4	1	80	150	100	125	170	3	2416	1	2416	1809	113,66	1	192	32922	171,17	
5	1	110	150	100	125	140	3	3584	2	3584	2682	47,94	1	364	33160	91,19	
6	1	140	150	100	125	110	3	4770	3	4770	3566	26,14	1	589	33402	56,71	
7	1	150	150	100	125	100	3	5160	4	5160	3857	21,26	1	680	33482	49,24	

**VERIFICA PORTANZA MURO 1**

**VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE**

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	11,26	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	1,88	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	0,02	m
Larghezza della fondazione:	2,21	m
Lunghezza della fondazione:	20,00	m
Valore efficace della larghezza:	2,17	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq

**VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE**

Fattori di capacita' portante: Ng =	5,3863	Nq =	6,3994	Nc =	14,8347
Fattori di forma: Sg =	1,0221	Sq =	1,0221	Sc =	1,0442
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,0145	Dc =	1,0172
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,8052	Iq =	0,8676	Ic =	0,8431
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:				75,56	t/mq
Sforzo normale limite:				117,08	t/m
Coefficiente di sicurezza:				10,40	---

**VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE**

Fattore di capacita' portante: Nco =	5,1416	Nqo =	1,0000	
Fattore di forma: Sco =	1,0217	Sqo =	1,0000	
Fattore di profondita: Dco =	1,0184	Dqo =	1,0000	
Fattore inclinazione carico: Ico =	0,9599	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:			41,08	t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:			63,66	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:			5,65	

**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	3	0,0	0,000	3,75	0,0	0,0	0,0	0,0