



**Consorzio di Bonifica Montana del Gargano**  
**Viale Cristoforo Colombo n. 243**  
**71121 Foggia (FG)**  
**[www.bonificadelgargano.it](http://www.bonificadelgargano.it)**  
**[info@bonificadelgargano.it](mailto:info@bonificadelgargano.it)**



**LAVORI DI COLLETTAMENTO TRA L'IMPIANTO DEPURATIVO E  
IL "CORPO IDRICO NON SIGNIFICATIVO CISNS E DAL SUOLO"  
NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS E  
APRICENA DEL TORRENTE JANA 1° STRALCIO**

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**DATA:**

**RELAZIONE DI CALCOLO  
GABBIONI METALLICI**

**Tavola  
07**

**REV. 00**

**REDATTO DA : Settore Tecnico - Agrario  
Consorzio di Bonifica Montana del Gargano**

**Il Consulente Tecnico  
(Dott. Ing. Lorenzo Ciociola)**

**Il Responsabile del Procedimento  
(Dott. Agr. Luciano Ciciretti)**

**CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DEL GARGANO**  
**Via Cristoforo Colombo n. 243**  
**71121 Foggia (FG)**

## **RELAZIONE DI CALCOLO GABBIONI METALLICI**

**OGGETTO:**

**LAVORI DI COLLETTAMENTO TRA L'IMPIANTO  
DEPURATIVO E IL "CORPO IDRICO NON SIGNIFICATIVO  
CISNS E DAL SUOLO" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI  
SAN MARCO IN LAMIS E APRICENA DEL TORRENTE JANA  
1° STRALCIO**

## 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.

## • **COMBINAZIONI DI CARICO**

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

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.
- Le verifiche geotecniche di portanza e scorrimento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1 e A2, in caso di approccio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di approccio 2.

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

## • VERIFICA AL RIBALTAMENTO

La verifica al ribaltamento si effettua in sostanza come equilibrio alla rotazione di un corpo rigido sollecitato da un sistema di forze, ciascuna delle quali definita da un'intensità, una direzione e un punto di applicazione.

Non va eseguita se la fondazione è su pali. Le forze che vengono prese in conto sono le seguenti:

- Spinta attiva complessiva del terrapieno a monte.
- Spinta passiva complessiva del terrapieno a valle (da considerare nella quota parte indicata nei dati generali).
- Spinta idrostatica dell'acqua della falda a monte, a valle e sul fondo.
- Forze esplicite applicate sul muro in testa, sulla mensola 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:

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

- 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
- $C_a$  = 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 O A GABBIONI

Per i muri a gravità viene effettuata la verifica di resistenza in tutte le sezioni corrispondenti ai gradoni o alla separazione tra i gabbioni, 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. Per i muri a gabbioni la resistenza a trazione del materiale si ipotizza sempre nulla. 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 trapezio, 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 per i muri a gravità o parallele al piano di posa della fondazione dei muri a gabbioni.

## II 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**

<b>X pres.</b>	: Ascissa del punto su cui insiste la pressione
<b>Y pres.</b>	: Ordinata del punto su cui insiste la pressione
<b>X muro</b>	: Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza
<b>X rott.</b>	: Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza
<b>Zona</b>	: 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
<b>Or.tot</b>	: Componente orizzontale della pressione efficace complessiva
<b>Ver.tot</b>	: Componente verticale della pressione efficace complessiva
<b>Or.sta</b>	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno
<b>Ver.sta</b>	: Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno
<b>Or.sis</b>	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma
<b>Ver.sis</b>	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma
<b>Or.coe</b>	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione
<b>Ver.coe</b>	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione
<b>Or.fal</b>	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda
<b>Ver.fal</b>	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda
<b>Or.car</b>	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno
<b>Ver.car</b>	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno
<b>Or.tpr</b>	: Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti
<b>Ver.tpr</b>	: Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti
<b>X vert.</b>	: Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

---

<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.

### • CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO

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

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

### • . VERIFICHE PER IL MURO A GRAVITÀ O A GABBIONI

**Sez. N.** : *Numero della sezione da verificare*

**Ele** : *Tipo di elemento verificato:*

*1 = PARAMENTO  
4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE  
5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE  
6 = DENTE DI FONDAZIONE*

**Dist.** : *Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)*

**H** : *Altezza della sezione*

**B** : *Larghezza della sezione*

---

## VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

---

<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
<b>Vsdu</b>	: 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)
<b>Vrdu</b>	: Sforzo di taglio resistente ultimo di calcolo
<b>Coef tagli</b>	: Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a taglio (rapporto tra il taglio resistente ultimo e lo sforzo di taglio agente)
<b>Verifica</b>	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza

### II 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

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	15,61020	Latitudine Nord (Grd)	41,71760
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,40000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	712,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,24200	Fattore Stratigrafia 'S'	1,16369
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	75,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,09200	-----	
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25
Peso Specifico	1,00		1,00
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. Terreno Valle			1,40
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE				
Classe Calcestruzzo	0		Classe Acciaio	
Modulo Elastico CLS	0	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	0 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,0		Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	0,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	
Resist. Calcolo 'fcd'	0,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	0,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	0,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	0,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3300,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	0,0	mm	Sigma CLS Comb.Rare	0,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,0	mm	Sigma CLS Comb.Perm	0,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,0	mm	Sigma Acc Comb.Rare	0,0 kg/cmq

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

CARATTERISTICHE MATERIALI					
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI					
Peso Spec.CLS Armato		2500 kg/mc	Copriferro Netto		2,0 cm
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI					
Classe Calcestruzzo	0		Classe Acciaio		
Modulo Elastico CLS	2	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	1,1		Tipo Armatura	SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	0,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	0,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	0,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3300,0	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	0,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	0,0	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 MATERIALE GABBIONI					
Peso specifico del materiale di riempimento				2500	Kg/mc
Porosita' del riempimento				15	%
Peso specifico della rete metallica				18,30	Kg/mc
Tensione massima a compressione				11,44	Kg/cmq
Coesione interna fittizia				0,75	Kg/cmq
Angolo di attrito interno fittizio				43,13	Grd
Peso specifiche del magrone				2200	Kg/mc
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			

DATI TERRAPIENO MURO 1	
Muro n.1	
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:4	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:1.5	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:22.66	°
Adesione tra fondazione e terreno:0	Kg/cm <sup>2</sup>
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:22.66	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0	Kg/cm <sup>2</sup>
Permeabilita' Terreno:ALTA	
Muro Vincolato:NO	
Coefficiente BetaM:.31	
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.122	
Coefficiente di intensita' sismica verticale:.061	
Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata	

## VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

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	5,00	0,88			

### DATI STRATIGR. MURO 1

#### STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:	4,00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	35	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	23	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	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:	1800	Kg/m <sup>3</sup>	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	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:	800	Kg/m <sup>3</sup>	
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00		

STRATO n.	2	:	
Spessore dello strato:	10,00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	34	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	23	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,20	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:	2400	Kg/m <sup>3</sup>	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	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:	1400	Kg/m <sup>3</sup>	
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00		

### GEOMETRIA MURO 1

#### MURO A GABBIONI

Inclinazione del piano di posa della fondazione		0	(Grd)
Sviluppo della fondazione		50	(m)
Spessore del magrone		15	(m)
Larghezza del singolo Gabbione		1	(m)
Altezza del singolo Gabbione		1	(m)
Fila Gabbione Nro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)	
1	3	0,00	
2	3	0,00	
3	2	1,00	
4	2	1,00	

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

## 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

## COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

## COMBINAZIONI MURO 1

### 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 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										

## 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	4,00	4,00	4,00	6,19
	2	4,00	3,00	4,00	5,18
	3	3,00	3,00	3,00	5,18
	4	3,00	0,00	3,00	3,00

## 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

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

## 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	4,00	4,00	4,00	7,20
	2	4,00	3,00	4,00	5,76
	3	3,00	3,00	3,00	5,76
	4	3,00	0,00	3,00	3,00

## 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	98	42	98	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	608	262	608	262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	329	142	329	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	1858	801	1858	801	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
		inf	152	65	94	40	58	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	689	297	426	184	263	114	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	439	190	272	117	168	72	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	2051	885	1268	547	784	338	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 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	4,00	2,00	0,00
	2	2,00	3,00	2,00	0,00
	3	1,00	3,00	1,00	0,00
	4	1,00	2,00	1,00	0,00
	5	0,00	2,00	0,00	0,00
	6	0,00	1,50	0,00	-2,88
	7	0,00	0,00	0,00	0,00

## PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	2,00	4,00	2,00	0,00
	2	2,00	3,00	2,00	0,00
	3	1,00	3,00	1,00	0,00
	4	1,00	2,00	1,00	0,00
	5	0,00	2,00	0,00	0,00
	6	0,00	1,50	0,00	-3,10
	7	0,00	0,00	0,00	0,00

## PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	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



# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

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

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
	4	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
	5	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
	6	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
	7	sup	-9963	0	-9963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	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
	4	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
	5	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
	6	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
	7	sup	-8700	0	-9992	0	1292	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: 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	4,00	4,00	pre	0	0	0	0
				seg	98	42	0	0
1	2	4,00	3,00	pre	608	262	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	3,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	329	142	0	0
1	4	3,00	0,00	pre	1858	801	0	0
				seg	-25	-12815	0	0
1	5	0,00	0,00	pre	-25	-2396	0	0
				seg	-4745	0	0	0
1	6	0,00	1,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	2,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	2,00	4,00	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
2	1	4,00	4,00	pre	0	0	0	0
				seg	152	65	0	0
2	2	4,00	3,00	pre	689	297	0	0
				seg	0	0	0	0
2	3	3,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

**VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI**

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

P R E S S I O N I      S U L      M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	4	3,00	0,00	seg	439	190	0	0
				pre	2051	885	0	0
2	5	0,00	0,00	seg	-76	-9659	0	0
				pre	-76	-4837	0	0
2	6	0,00	1,50	seg	-8700	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	7	0,00	2,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	8	1,00	2,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	9	1,00	3,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	10	2,00	3,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
2	11	2,00	4,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

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

C O O R D I N A T E      P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	4,00	4,00	6,19
	2	4,00	3,00	4,00	5,18
	3	3,00	3,00	3,00	5,18
	4	3,00	0,00	3,00	3,00

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

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	76	33	76	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	468	202	468	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	253	109	253	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	1429	616	1429	616	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 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare**

C O O R D I N A T E      P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	4,00	2,00	0,00
	2	2,00	3,00	2,00	0,00
	3	1,00	3,00	1,00	0,00
	4	1,00	2,00	1,00	0,00
	5	0,00	2,00	0,00	0,00
	6	0,00	1,50	0,00	-2,88
	7	0,00	0,00	0,00	0,00

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

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

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

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	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
	4	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
	5	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
	6	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
	7	sup	-9963	0	-9963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

P R E S S I O N I   S U L   M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	4,00	4,00	pre	0	0	0	0
				seg	76	33	0	0
1	2	4,00	3,00	pre	468	202	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	3,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	253	109	0	0
1	4	3,00	0,00	pre	1429	616	0	0
				seg	-25	-12795	0	0
1	5	0,00	0,00	pre	-25	-2176	0	0
				seg	-3627	0	0	0
1	6	0,00	1,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	2,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	2,00	4,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

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

C O O R D I N A T E   P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	4,00	4,00	6,19
	2	4,00	3,00	4,00	5,18
	3	3,00	3,00	3,00	5,18
	4	3,00	0,00	3,00	3,00

**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	76	33	76	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	468	202	468	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	253	109	253	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	1429	616	1429	616	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 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.**

C O O R D I N A T E   P U N T I

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	4,00	2,00	0,00
	2	2,00	3,00	2,00	0,00
	3	1,00	3,00	1,00	0,00
	4	1,00	2,00	1,00	0,00
	5	0,00	2,00	0,00	0,00
	6	0,00	1,50	0,00	-2,88
	7	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	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
	4	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
	5	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
	6	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
	7	sup	-9963	0	-9963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 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	4,00	4,00	pre	0	0	0	0	
				seg	76	33	0	0	
1	2	4,00	3,00	pre	468	202	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	3	3,00	3,00	pre	0	0	0	0	
				seg	253	109	0	0	
1	4	3,00	0,00	pre	1429	616	0	0	
				seg	-25	-12795	0	0	
1	5	0,00	0,00	pre	-25	-2176	0	0	
				seg	-3627	0	0	0	
1	6	0,00	1,50	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	7	0,00	2,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	1,00	2,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	9	1,00	3,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	10	2,00	3,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	11	2,00	4,00	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	4,00	4,00	4,00	6,19
	2	4,00	3,00	4,00	5,18
	3	3,00	3,00	3,00	5,18

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

## 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
	4	3,00	0,00	3,00	3,00

## 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	76	33	76	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	468	202	468	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	253	109	253	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	1429	616	1429	616	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 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	4,00	2,00	0,00
	2	2,00	3,00	2,00	0,00
	3	1,00	3,00	1,00	0,00
	4	1,00	2,00	1,00	0,00
	5	0,00	2,00	0,00	0,00
	6	0,00	1,50	0,00	-2,88
	7	0,00	0,00	0,00	0,00

## PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	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
	4	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
	5	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
	6	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
	7	sup	-9963	0	-9963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## PRESSIONI MURO 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	4,00	4,00	pre	0	0	0	0
				seg	76	33	0	0
1	2	4,00	3,00	pre	468	202	0	0
				seg	0	0	0	0
1	3	3,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	253	109	0	0
1	4	3,00	0,00	pre	1429	616	0	0
				seg	-25	-12795	0	0
1	5	0,00	0,00	pre	-25	-2176	0	0
				seg	-3627	0	0	0
1	6	0,00	1,50	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

## 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	8	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	2,00	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	2,00	4,00	pre	0	0	0	0
				seg	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	3634	1567	1,37	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,117	0,117	0,00
2	4157	1793	1,40	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,100	0,162	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	7473	0	0,50	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,690	3,69	
2	6525	0	0,50	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,701	3,22	

### 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	2795	1206	1,37	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,117	0,117	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	7473	0	0,50	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,690	3,69	

### 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	2795	1206	1,37	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,117	0,117	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	7473	0	0,50	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,690	3,69	

### 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	2795	1206	1,37	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,117	0,117	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	7473	0	0,50	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,690	3,69	

### 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
2	4592	1981	1,41	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,093	0,176	0,00

## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	12617	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	43860	Kgm/m

# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3,48	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	6754	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	10371	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,54	----
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	1298	-16	52
		3	60	0,0	2615	-29	151
		4	90	0,0	3952	-25	295
		5	100	0,0	4402	-18	353
		6	130	0,0	5730	52	475
		7	160	0,0	7077	147	642
		8	190	0,0	8444	278	856
		9	200	0,0	8904	333	937
		10	230	0,0	10935	477	1239
		11	260	0,0	12986	688	1559
		12	290	0,0	15056	973	1926
		13	320	0,0	17147	1345	2338
		14	350	0,0	19257	1817	2796
		15	380	0,0	21386	2404	3300
		16	400	0,0	22817	2866	3661

## 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	1227	3	225
		3	60	0,0	2475	59	499
		4	90	0,0	3744	184	822
		5	100	0,0	4172	244	940
		6	130	0,0	5436	504	1252
		7	160	0,0	6721	844	1612
		8	190	0,0	8027	1279	2020
		9	200	0,0	8467	1447	2167
		10	230	0,0	10400	1975	2768
		11	260	0,0	12353	2658	3367
		12	290	0,0	14327	3496	4015
		13	320	0,0	16322	4504	4711
		14	350	0,0	18338	5698	5455
		15	380	0,0	20375	7090	6248

**VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI**

**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
		16	400	0,0	21744	8137	6803

**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	1292	-12	40
		3	60	0,0	2600	-22	116
		4	90	0,0	3923	-20	227
		5	100	0,0	4367	-14	272
		6	130	0,0	5683	40	365
		7	160	0,0	7013	113	494
		8	190	0,0	8359	214	658
		9	200	0,0	8811	256	721
		10	230	0,0	10815	367	953
		11	260	0,0	12833	529	1199
		12	290	0,0	14867	748	1481
		13	320	0,0	16917	1034	1798
		14	350	0,0	18981	1398	2150
		15	380	0,0	21061	1849	2538
		16	400	0,0	22456	2205	2816

**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	1292	-12	40
		3	60	0,0	2600	-22	116
		4	90	0,0	3923	-20	227
		5	100	0,0	4367	-14	272
		6	130	0,0	5683	40	365
		7	160	0,0	7013	113	494
		8	190	0,0	8359	214	658
		9	200	0,0	8811	256	721
		10	230	0,0	10815	367	953
		11	260	0,0	12833	529	1199
		12	290	0,0	14867	748	1481
		13	320	0,0	16917	1034	1798
		14	350	0,0	18981	1398	2150
		15	380	0,0	21061	1849	2538
		16	400	0,0	22456	2205	2816

**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	1292	-12	40
		3	60	0,0	2600	-22	116



# VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI

## 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
		4	90	0,0	3923	-20	227
		5	100	0,0	4367	-14	272
		6	130	0,0	5683	40	365
		7	160	0,0	7013	113	494
		8	190	0,0	8359	214	658
		9	200	0,0	8811	256	721
		10	230	0,0	10815	367	953
		11	260	0,0	12833	529	1199
		12	290	0,0	14867	748	1481
		13	320	0,0	16917	1034	1798
		14	350	0,0	18981	1398	2150
		15	380	0,0	21061	1849	2538
		16	400	0,0	22456	2205	2816

## 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	200	100	300	400	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	OK
2	1	30	200	100	300	370	1	1298	1	1298	1290	81,16	2	225	16119	71,48	OK
3	1	60	200	100	300	340	2	2475	2	2475	2448	41,37	2	499	17288	34,62	OK
4	1	90	200	100	300	310	2	3744	5	3744	3683	19,98	2	822	18477	22,49	OK
5	1	100	200	100	300	300	2	4172	6	4172	4095	16,80	2	940	18877	20,09	OK
6	1	130	200	100	200	270	2	5436	9	5436	5307	10,53	2	1252	20061	16,03	OK
7	1	160	200	100	200	240	2	6721	13	6721	6524	7,73	2	1612	21265	13,19	OK
8	1	190	200	100	200	210	2	8027	16	8027	7746	6,06	2	2020	22488	11,13	OK
9	1	200	200	100	200	200	2	8467	17	8467	8154	5,63	2	2167	22900	10,57	OK
10	1	230	300	100	150	170	2	10400	19	10400	15127	7,66	2	2768	32195	11,63	OK
11	1	260	300	100	150	140	2	12353	22	12353	17862	6,72	2	3367	34025	10,10	OK
12	1	290	300	100	150	110	2	14327	24	14327	20593	5,89	2	4015	35874	8,94	OK
13	1	320	300	100	150	80	2	16322	28	16322	23318	5,18	2	4711	37742	8,01	OK
14	1	350	300	100	150	50	2	18338	31	18338	26037	4,57	2	5455	39630	7,26	OK
15	1	380	300	100	150	20	2	20375	35	20375	28747	4,05	2	6248	41538	6,65	OK
16	1	400	300	100	150	0	2	21744	37	21744	30549	3,75	2	6803	42821	6,29	OK

## VERIFICA PORTANZA MURO 1

### VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	23,91	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	0,07	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	0,26	m
Larghezza della fondazione:	3,30	m
Lunghezza della fondazione:	50,00	m
Valore efficace della larghezza:	2,78	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2400	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	3,60	t/mq

### VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	38,2888	Nq =	29,4398	Nc =	42,1637
Fattori di forma: Sg =	1,0197	Sq =	1,0197	Sc =	1,0394
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,1383	Dc =	1,1432
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,9908	Iq =	0,9939	Ic =	0,9937
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:				363,76	t/mq
Sforzo normale limite:				723,08	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				30,25	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

---

**VERIFICA DI STABILITA' DI UN MURO A GABBIONI METALLICI**

---

**CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.1**

Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	4,8	0,000	7,50	10,3	5,8	2,6	0,6