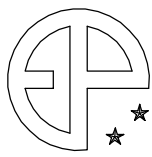


OGGETTO: Progetto esecutivo dei lavori di sistemazione e  
 riqualificazione dell'ingresso principale del CEFPAS  
 mediante l'accesso diretto dalla via Luigi Monaco

PROGETTAZIONE Ing. Giuseppe Galanti


 E.P. INGEGNERIA  
 Associati  
 Viale della Regione, 6  
 93100 Caltanissetta  
 Tel. 0934552113  
 email-epingegneria@tiscali.it

Arch. Area C. M. Milazzetta  
 Ing. 55 @ni A. N. ...  
 Caltanissetta

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
 GIUSEPPE GALANTI  
 N. 628  
 CALTANISSETTA

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
 DANNO  
 ROTARSTEFANO  
 N. 629  
 CALTANISSETTA

TAV. 13	RELAZIONE E TABULATI DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO
---------	--

1^ STESURA	REVISIONI		
Luglio 2020	03 agosto 2020		

R.U.P.: Ing. Corrado Persico

## 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. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

### • **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 est*" 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:*

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

- *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 IN CALCESTRUZZO A MENSOLA**

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

- **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

- **CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO**

<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 IN C.A.**

<b>Sez. N.</b>	:	<i>Numero della sezione da verificare</i>
<b>Ele</b>	:	<i>Tipo di elemento verificato:</i>  <i>1 = PARAMENTO</i> <i>2 = MENSOLA AEREA A VALLE</i> <i>3 = MENSOLA AEREA A MONTE</i> <i>4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE</i> <i>5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE</i> <i>6 = DENTE DI FONDAZIONE</i> <i>7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO</i> <i>8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE</i> <i>9 = CONTRAFFORTE</i> <i>10 = CORDOLO</i>
<b>Dist</b>	:	<i>Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)</i>
<b>H</b>	:	<i>Altezza della sezione</i>
<b>B</b>	:	<i>Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)</i>
<b>Xg</b>	:	<i>Ascissa del baricentro della sezione</i>
<b>Yg</b>	:	<i>Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento</i>
<b>Ang</b>	:	<i>Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale</i>

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

• **VERIFICHE FESSURAZIONE MURI**

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Ele** : *Tipo di elemento verificato*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb fes** : *Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato*
- Sez. fes** : *Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione*



<b>N fes</b>	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
<b>M fes</b>	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
<b>Dist.</b>	: Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio
<b>W ese</b>	: Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio
<b>W max</b>	: Ampiezza massima limite tra le fessure
<b>Verifica</b>	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche

• **VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI**

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

<b>DATI DI CALCOLO</b>			
<b>PARAMETRI SISMICI</b>			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	14,02995	Latitudine Nord (Grd)	37,49060
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,07200	Fattore Stratigrafia 'S'	1,50000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,03300	-----	
<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>			
	<b>TABELLA M1</b>		<b>TABELLA M2</b>
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 Trivellati		
<b>COEFFICIENTI R3</b>		<b>R3 STATICI</b>	<b>R3 SISMICI</b>
Capacita' Portante		1,40	1,20
Scorrimento		1,10	1,00
Ribaltamento		1,15	1,00
Resist. Terreno Valle		1,40	1,20
Resist. alla Base			1,35
Resist. Lat. a Compr.			1,35
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

<b>CARATTERISTICHE MATERIALI</b>				
<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b>				
<b>CARATTERISTICHE C.A. ELEVAZIONE</b>				
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	1,5 cm

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

**CARATTERISTICHE MATERIALI**

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

**CARATTERISTICHE C.A. FONDAZIONE**

Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	1,5 cm		

**CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI**

Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	1,5 cm

**CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'**

Resistenza di calcolo a compressione del materiale	100,0 Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale	0,0 Kg/cmq
Peso specifico del materiale	2500 Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione	2200 Kg/mc
Denominazione del materiale	CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO

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

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

**CARATTERISTICHE DEI TIRANTI**

Tensione di snervamento dell'acciaio	3250 Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio	2100 t/cmq

Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato

**DATI TERRAPIENO MURO 1**

Muro n.1 Tip. 1 H=1,5m

**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:	.4 m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0 °
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	29.46 °
Adesione tra fondazione e terreno:	0 Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:	29.46 °
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:	0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA  
Muro Vincolato:NO  
Coefficiente BetaM:.379  
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.041  
Coefficiente di intensita' sismica verticale:.02

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	0,60	0,00			
2	4,35	1,20			

**DATI STRATIGR. MURO 1**

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:		5,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:		29	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:		20	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:		0,22	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:		2080	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:		0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:		0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:		1080	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00	

**DATI RIEMPIMENTI MURO 1**

**DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE**

MURO n.	1	:	
			<b>RIEMPIMENTO MONTE:</b>
Angolo di inclinazione del riempimento:		45	°
Angolo di attrito interno del terreno:		21	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:		14	°
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:		1800	Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:		800	Kg/mc

**DATI TERRAPIENO MURO 2**

Muro n.2      Tipo 2 H=1m

**DATI TERRAPIENO**

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	4	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	29.46	°
Adesione tra fondazione e terreno:	0	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:	29.46	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:	0	Kg/cmq

Permeabilita' Terreno: BASSA  
 Muro Vincolato: NO  
 Coefficiente BetaM: .379  
 Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: .041  
 Coefficiente di intensita' sismica verticale: .02

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	0,60	0,00			
2	3,30	1,00			

**DATI STRATIGR. MURO 2**

**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:		5,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:		29	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:		20	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:		0,22	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:		2080	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:		0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:		0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:		1080	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00	

**DATI RIEMPIMENTI MURO 2**

**DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE**

MURO n.	2	:	
			<b>RIEMPIMENTO MONTE:</b>
Angolo di inclinazione del riempimento:		45	°
Angolo di attrito interno del terreno:		21	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:		14	°
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 MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	1,50	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	30	cm

**GEOMETRIA MURO 1**

**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	70	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	40	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	30	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	7,8	m
Spessore del magrone:	10	cm

**GEOMETRIA MURO 2**

**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	1,00	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	30	cm

**GEOMETRIA MURO 2**

**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	50	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	30	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	30	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	5,0	m
Spessore del magrone:	10	cm

**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										

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

**COMBINAZIONI MURO 2**

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

**COMBINAZIONI MURO 2**

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

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50										0,00
2	1,00										1,00

**COMBINAZIONI MURO 2**

**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.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 2**

**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 2**

**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00										

**SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

**SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE**

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2190	1540	0,70	1,22	0	374	0,00	1,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,706	0,706	0,00
2	1982	1407	0,71	1,21	11	279	0,55	1,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,699	0,834	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	478	12	0,13	0,02	0	140	0,00	0,36	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88
2	457	11	0,13	0,02	-6	137	0,35	0,36	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,878	2,75

**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	1684	1185	0,70	1,22	0	288	0,00	1,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,706	0,706	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	478	12	0,13	0,02	0	140	0,00	0,36	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88

**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	1684	1185	0,70	1,22	0	288	0,00	1,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,706	0,706	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	478	12	0,13	0,02	0	140	0,00	0,36	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88

**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	1684	1185	0,70	1,22	0	288	0,00	1,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,706	0,706	0,00

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

**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	478	12	0,13	0,02	0	140	0,00	0,36	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88	

**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	1848	1307	0,71	1,21	7	283	0,56	1,13	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,705	0,776	0,00

**SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1167	802	0,52	0,97	0	204	0,00	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,716	0,716	0,00
2	1041	726	0,52	0,97	6	152	0,48	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,706	0,834	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	
1	478	12	0,13	0,02	0	98	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88	
2	457	11	0,13	0,02	-4	96	0,35	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,878	2,75	

**SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	897	617	0,52	0,97	0	157	0,00	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,716	0,716	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	
1	478	12	0,13	0,02	0	98	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88	

**SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	897	617	0,52	0,97	0	157	0,00	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,716	0,716	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	
1	478	12	0,13	0,02	0	98	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88	

**SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.**

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	897	617	0,52	0,97	0	157	0,00	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,716	0,716	0,00

**SPINTE A VALLE MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.**

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	
1	478	12	0,13	0,02	0	98	0,00	0,26	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,876	2,88	

**SPINTE A MONTE MURO 2 - 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	980	678	0,52	0,97	4	156	0,49	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,715	0,784	0,00

**VERIFICHE STABILITA' MURO 1**

**VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	1663	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	3251	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	1,95	-----

**LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA**



**VERIFICHE STABILITA' MURO 1**

**VERIFICA ALLO SCORRIMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	2190	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	2283	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,04	----
<b>LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA</b>		

**VERIFICHE STABILITA' MURO 2**

**VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	793	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	1851	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,33	----
<b>LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA</b>		

**VERIFICHE STABILITA' MURO 2**

**VERIFICA ALLO SCORRIMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	1167	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	1501	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,29	----
<b>LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA</b>		

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

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	530	-2	-132
		2	30	90,0	163	-114	-954
		3	40	90,0	41	-203	-1194
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	825	-71	-907
		3	60	-90,0	1191	-405	-1661
		4	70	-90,0	1314	-563	-1877
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	264	16	157
		3	60	0,0	547	87	389
		4	90	0,0	795	247	721
		5	120	0,0	1020	525	1149
		6	150	0,0	1245	944	1660

**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	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	469	-2	-117
		2	30	90,0	129	-109	-927
		3	40	90,0	15	-196	-1171
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	437	13	0
		2	30	-90,0	778	-72	-895
		3	60	-90,0	1118	-401	-1614
		4	70	-90,0	1231	-555	-1813
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	258	17	161
		3	60	0,0	532	89	385
		4	90	0,0	783	243	694

**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
		5	120	0,0	1003	510	1095
		6	150	0,0	1224	908	1572

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

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	408	-1	-102
		2	30	90,0	149	-81	-684
		3	40	90,0	63	-146	-876
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	716	-57	-716
		3	60	-90,0	975	-328	-1331
		4	70	-90,0	1061	-457	-1512
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	255	12	121
		3	60	0,0	525	67	299
		4	90	0,0	768	190	555
		5	120	0,0	993	404	884
		6	150	0,0	1218	726	1277

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

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	408	-1	-102
		2	30	90,0	149	-81	-684
		3	40	90,0	63	-146	-876
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	716	-57	-716
		3	60	-90,0	975	-328	-1331
		4	70	-90,0	1061	-457	-1512
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	255	12	121
		3	60	0,0	525	67	299
		4	90	0,0	768	190	555
		5	120	0,0	993	404	884
		6	150	0,0	1218	726	1277

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

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	408	-1	-102
		2	30	90,0	149	-81	-684
		3	40	90,0	63	-146	-876
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	716	-57	-716
		3	60	-90,0	975	-328	-1331
		4	70	-90,0	1061	-457	-1512
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	255	12	121
		3	60	0,0	525	67	299
		4	90	0,0	768	190	555
		5	120	0,0	993	404	884
		6	150	0,0	1218	726	1277

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	373	-2	-93
		2	30	90,0	186	-68	-526
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	646	-41	-544
		3	50	-90,0	771	-164	-867
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	258	13	134
		3	60	0,0	501	82	358
		4	90	0,0	726	234	671
		5	100	0,0	801	307	793

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	328	-2	-82
		2	30	90,0	158	-65	-516
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	437	13	0
		2	30	-90,0	608	-42	-537
		3	50	-90,0	722	-163	-843
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	251	14	133
		3	60	0,0	492	79	342
		4	90	0,0	713	224	637
		5	100	0,0	786	294	751

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	287	-1	-72
		2	30	90,0	173	-48	-367
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	572	-34	-431
		3	50	-90,0	648	-136	-699
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	251	10	103
		3	60	0,0	490	63	275
		4	90	0,0	715	180	516
		5	100	0,0	790	236	610

## SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	287	-1	-72
		2	30	90,0	173	-48	-367
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	572	-34	-431
		3	50	-90,0	648	-136	-699
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	251	10	103
		3	60	0,0	490	63	275
		4	90	0,0	715	180	516
		5	100	0,0	790	236	610

**SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Perm.**

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	287	-1	-72
		2	30	90,0	173	-48	-367
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	458	14	0
		2	30	-90,0	572	-34	-431
		3	50	-90,0	648	-136	-699
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	251	10	103
		3	60	0,0	490	63	275
		4	90	0,0	715	180	516
		5	100	0,0	790	236	610

**VERIFICHE MURO 1**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	85	180	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	30	100	85	150	0	2	258	17	3,8	4,5	0	0	258	4770	2	161	12253	0		OK
3	1	60	30	100	85	120	0	2	532	89	3,8	4,5	0	0	532	4806	1	389	12253	0		OK
4	1	90	30	100	85	90	0	1	795	247	3,8	4,5	0	0	795	4841	1	721	12253	0		OK
5	1	120	30	100	85	60	0	1	1020	525	3,8	4,5	0	0	1020	4871	1	1149	12253	0		OK
6	1	150	30	100	85	30	0	1	1245	944	3,8	4,5	0	0	1245	4901	1	1660	12253	0		OK

**VERIFICHE MURO 1**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	30	100	0	15	-90	1	458	14	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	30	100	30	15	-90	2	778	-72	4,5	3,8	0	0	778	4839	1	-907	12253	0		OK
3	4	60	30	100	60	15	-90	1	1191	-405	4,5	3,8	0	0	1191	4894	1	-1661	12253	0		OK
4	4	70	30	100	70	15	-90	1	1314	-563	4,5	3,8	0	0	1314	4910	1	-1877	12253	0		OK

**VERIFICHE MURO 1**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	30	100	140	15	90	1	530	-2	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-132	0	0		OK
2	5	30	30	100	110	15	90	1	163	-114	3,8	4,5	0	0	163	3738	1	-954	36124	0		OK
3	5	40	30	100	100	15	90	1	41	-203	3,8	4,5	0	0	41	3713	1	-1194	36124	0		OK

**VERIFICHE MURO 2**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	65	130	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	30	100	65	100	0	2	251	14	3,8	4,5	0	0	251	4769	1	134	12253	0		OK
3	1	60	30	100	65	70	0	1	501	82	3,8	4,5	0	0	501	4802	1	358	12253	0		OK
4	1	90	30	100	65	40	0	1	726	234	3,8	4,5	0	0	726	4832	1	671	12253	0		OK
5	1	100	30	100	65	30	0	1	801	307	3,8	4,5	0	0	801	4842	1	793	12253	0		OK

**VERIFICHE MURO 2**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	30	100	0	15	-90	1	458	14	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	30	100	30	15	-90	2	608	-42	4,5	3,8	0	0	608	4816	1	-544	12253	0		OK
3	4	50	30	100	50	15	-90	1	771	-164	4,5	3,8	0	0	771	4838	1	-867	12253	0		OK

**VERIFICHE MURO 2**

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	30	100	110	15	90	1	373	-2	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-93	0	0		OK
2	5	30	30	100	80	15	90	1	186	-68	3,8	4,5	0	0	186	3743	1	-526	51500	0		OK

**VERIFICHE MURO 1**

FESSURAZIONE MURI										
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	5	Freq	1	3	63	-146	22	0,02	0,40	OK
		Perm	1	3	63	-146	22	0,02	0,30	OK
1	4	Freq	1	4	1061	-457	19	0,04	0,40	OK
		Perm	1	4	1061	-457	19	0,04	0,30	OK
1	1	Freq	1	6	1218	726	19	0,07	0,40	OK
		Perm	1	6	1218	726	19	0,07	0,30	OK

**VERIFICHE MURO 2**

FESSURAZIONE MURI										
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
2	5	Freq	1	2	173	-48	22	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	173	-48	22	0,00	0,30	OK
2	4	Freq	1	3	648	-136	19	0,01	0,40	OK
		Perm	1	3	648	-136	19	0,01	0,30	OK
2	1	Freq	1	5	790	236	19	0,02	0,40	OK
		Perm	1	5	790	236	19	0,02	0,30	OK

**VERIFICHE MURO 1**

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb $\sigma_c$	Sez. $\sigma_c$	N $\sigma_c$ Kg	M $\sigma_c$ Kgm	$\sigma_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Cmb $\sigma_f$	Sez. $\sigma_f$	N $\sigma_f$ Kg	M $\sigma_f$ Kgm	$\sigma_f$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_f$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Verifica
1	5	rara	1	3	63	-146	2,7	150,0	1	3	63	-146	137	3600	OK
		perm	1	3	63	-146	2,7	112,0							OK
1	4	rara	1	4	1061	-457	7,8	150,0	1	4	1061	-457	270	3600	OK
		perm	1	4	1061	-457	7,8	112,0							OK
1	1	rara	1	6	1218	726	12,6	150,0	1	6	1218	726	476	3600	OK
		perm	1	6	1218	726	12,6	112,0							OK

**VERIFICHE MURO 2**

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb $\sigma_c$	Sez. $\sigma_c$	N $\sigma_c$ Kg	M $\sigma_c$ Kgm	$\sigma_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_c$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Cmb $\sigma_f$	Sez. $\sigma_f$	N $\sigma_f$ Kg	M $\sigma_f$ Kgm	$\sigma_f$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_f$ max Kg/cm <sup>2</sup>	Verifica
2	5	rara	1	2	173	-48	0,8	150,0	1	2	173	-48	27	3600	OK
		perm	1	2	173	-48	0,8	112,0							OK
2	4	rara	1	3	648	-136	2,1	150,0	1	3	648	-136	48	3600	OK
		perm	1	3	648	-136	2,1	112,0							OK
2	1	rara	1	5	790	236	3,9	150,0	1	5	790	236	116	3600	OK
		perm	1	5	790	236	3,9	112,0							OK

**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:	4,59	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	1,71	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,14	m
Larghezza della fondazione:	1,60	m
Lunghezza della fondazione:	7,85	m
Valore efficace della larghezza:	1,32	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2080	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,83	t/mq

**VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE**

Fattori di capacita' portante: Ng =	20,1489	Nq =	17,3127	Nc =	28,8796
Fattori di forma: Sg =	1,0492	Sq =	1,0492	Sc =	1,0985
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,1146	Dc =	1,1216
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,2641	Iq =	0,4209	Ic =	0,3854
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:				45,25	t/mq
Sforzo normale limite:				42,56	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				9,27	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

**VERIFICA PORTANZA MURO 2**

**VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE**

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	2,98	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	0,69	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,08	m
Larghezza della fondazione:	1,30	m
Lunghezza della fondazione:	5,00	m
Valore efficace della larghezza:	1,13	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2080	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,83	t/mq

**VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE**

Fattori di capacita' portante: Ng =	20,1489	Nq =	17,3127	Nc =	28,8796
Fattori di forma: Sg =	1,0664	Sq =	1,0664	Sc =	1,1327
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,1326	Dc =	1,1408
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,4771	Iq =	0,6205	Ic =	0,5972
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:				72,45	t/mq
Sforzo normale limite:				58,50	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				19,65	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

**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	1,1	0,000	5,61	1,4	0,8	0,3	0,1

**CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.2**

Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	0,5	0,000	4,45	0,6	0,3	0,2	0,0