



Regione Siciliana

Assessorato delle Infrastrutture e della Mobilità
Dipartimento Regionale Tecnico

*Servizio 5 - Espletamento di servizi di ingegneria di
competenza regionale e/o per conto di enti locali
(per le Province di Palermo, Caltanissetta, Agrigento, Trapani)*

**INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DEL PIANO VIARIO DELLA STRADE SAN MAURO
CASTELVERDE - GANGI SP 52 ED SP 60 - TRATTO B
ELABORATI DI CALCOLO ED ESECUTIVI DELLE STRUTTURE IN C.A. DELLE OPERE DI
SOSTEGNO**

CUP: D97H21001660002

RIFERIMENTO ELABORATO	N.	DATA:	SCALA:
-----------------------	----	-------	--------

- ELABORATI DI CALCOLO MURI DI SOTTOSCARPA IN GABBIONI H = 3.00 M. - 4.00 M. - S.P. 52
- ELABORATI DI CALCOLO MURI DI CONTRORIPA IN GABBIONI H = 2.00 M - S.P. 52
- ELABORATI DI CALCOLO MURI IN C.A. DI SOTTOSCARPA - H = 2.00 M. - 3.00 M. - S.P. 52 DALLA PROGR. 29.10 ALLA PROGR. 29.20
- ELABORATI DI CALCOLO MURI IN C.A. DI SOTTOSCARPA - H = 2.00 M. - 3.00 M. - S.P. 52 DALLA PROGR. 29.70 ALLA PROGR. 29.90

I PROGETTISTI

F.to Arch. Vincenzo Viscardi

F.to Arch. Giuseppe Pedone

F.to Geom. Paolo Franzone

F.to Geom. Francesco Carollo

COLLABORATORI TECNICI

Arch. Fabiola Fucile

Ing. Piero Fabio

Coordinatore della sicurezza in fase di
progettazione
(Geom. Francesco Carollo)

Il Consulente geotecnico e strutturale
(Ing. Simone Vuturo)



IL R.U.P.

F.to Ing. Giuseppe Pirrello

Visto: Il Dirigente
Servizio 5 -D.R.T
Ing. Giuseppe Pirrello

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 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle 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 f rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall’equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell’estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l’esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l’esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di

fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

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

essendo ϕ l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite $90 - \phi$. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura “*Coulomb estes*” è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura “*Coulomb classico*”, in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

• **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 appoggio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di appoggio 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 area a valle e sulla mensola di fondazione a valle.
- Forze massime attivabili nei tiranti per moto di ribaltamento.
- Forze di pretensione dei tiranti.
- Peso proprio del muro composto con l'eventuale componente sismica.
- Peso proprio della parte di terrapieno solidale con il muro composto con l'eventuale componente sismica.

Di ciascuna di queste forze verrà calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che è quello più in basso dell'estremità esterna della mensola di fondazione a valle. In presenza di dente di fondazione disposto a valle, il punto di equilibrio è quello più esterno al di sotto del dente.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza è ottenuto dal prodotto dell'intensità della forza per la distanza minima tra la linea d'azione della forza e il punto di rotazione. Qualora tale singolo momento abbia un effetto ribaltante verrà conteggiato nel momento ribaltante complessivo, qualora invece abbia un effetto stabilizzante farà parte del momento stabilizzante complessivo. Può quindi accadere che il momento ribaltante sia pari a 0, e ciò fisicamente significa che incrementando qualunque forza, ma mantenendone la linea d'azione, il muro non andrà mai in ribaltamento.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento è dato dal rapporto tra il momento stabilizzante complessivo e quello ribaltante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

• VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

La verifica allo scorrimento è effettuata come equilibrio alla traslazione di un corpo rigido, sollecitato dalle stesse forze prese in esame nel caso della verifica a ribaltamento, tranne per il fatto che per i tiranti il sistema di forze è quello che si innesca per moto di traslazione. Ciascuna forza ha una componente parallela al piano di scorrimento del muro, che a seconda della direzione ha un effetto stabilizzante o instabilizzante, e una componente ad esso normale che, se di compressione, genera una reazione di attrito che si oppone allo scorrimento. Una ulteriore parte dell'azione stabilizzante è costituita dall'eventuale forza di adesione che si suscita tra il terreno e la fondazione.

In presenza di dente di fondazione, la linea di scorrimento non è più quella di base della fondazione, ma è una linea che attraversa il terreno sotto la fondazione, e che congiunge il vertice basso interno del dente con l'estremo della mensola di fondazione opposta.

In tal caso quindi l'attrito e l'adesione sono quelli interni del terreno. In questo caso viene conteggiato pure il peso della parte di terreno sottostante alla fondazione che nel moto di scorrimento rimane solidale con il muro.

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

• CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

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

Le espressioni complete utilizzate sono le seguenti:

- In condizioni drenate:

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

- In condizioni non drenate:

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

Fattori di portanza, ϕ in gradi:

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

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

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

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

Fattori di forma:

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

$$s_{q'} = 1$$

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

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

$$s_g = s_q$$

Fattori di profondità, K espresso in radianti:

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

$$d_{q'} = 1$$

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

$$d_g = 1$$

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

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, η in radianti:

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

$$b_{q'} = 1$$

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

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

$$b_g = g_q$$

Fattori di inclinazione del terreno, β in radianti:

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

$$g_{q'} = 1$$

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

$$g_g = g_q$$

essendo:

- Γ = peso specifico del terreno di fondazione
- Q = sovraccarico verticale agente ai bordi della fondazione
- e = eccentricità della risultante M/N in valore assoluto
- B = $B_t - 2 \times e$, larghezza della fondazione parzializzata
- B_t = larghezza totale della fondazione
- C = coesione del terreno di fondazione
- D = profondità del piano di posa
- L = sviluppo della fondazione
- H = componente del carico parallela alla fondazione
- V = componente del carico ortogonale alla fondazione
- C_u = coesione non drenata del terreno di fondazione
- C_a = adesione alla base tra terreno e muro
- η = angolo di inclinazione del piano di posa

- β = inclinazione terrapieno a valle, se verso il basso (quindi ≥ 0)

- **MURI 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 tagliente 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.

- **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). 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*):

$$Sv = 4 Vol / D$$

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

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

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

π SPINTE DEL TERRAPIENO

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

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

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

π CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

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

- Ced.1/4 : Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima
Ced.2/4 : Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima
Ced.3/4 : Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima

□ **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). 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*):

$$Sv = 4 Vol / D$$

essendo Vol il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente. Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza X dal paramento:

$$Sx = Sv * (X / D)^2$$

• **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

• **PRESSIONI SUL MURO**

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

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

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

- **. VERIFICHE PER IL MURO A GRAVITÀ 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
Xg	: Ascissa del baricentro della sezione
Yg	: 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
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 agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione. Positivo se di compressione
e	: Eccentricità dello sforzo normale. Positiva se verso sinistra (lembo più a valle)

Nrdu	: <i>Sforzo normale resistente ultimo di calcolo</i>
Mrdu	: <i>Momento resistente ultimo di calcolo</i>
Coef fles	: <i>Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a presso-flessione (rapporto tra il momento resistente ultimo e il momento agente)</i>
Cmb tag	: <i>Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2</i>
Vsdu	: <i>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)</i>
Vrdu	: <i>Sforzo di taglio resistente ultimo di calcolo</i>
Coef tagl	: <i>Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a taglio (rapporto tra il taglio resistente ultimo e lo sforzo di taglio agente)</i>
Verifica	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza</i>

π **CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

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

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	14,13233	Latitudine Nord (Grd)	37,54356
Categoria Suolo	E	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	712,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,09000	Fattore Stratigrafia 'S'	1,60000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	75,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,04200	-----	
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.			
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.			50
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		Superficiale	
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
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

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
CARATTERISTICHE		C. A. ELEVAZIONE	
Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	109,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	2,0 cm
CARATTERISTICHE		C. A. FONDAZIONE	
Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	109,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	2,0	cm		
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI				
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,0 cm
CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'				
Resistenza di calcolo a compressione del materiale			100,0	Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale			0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale			2500	Kg/mc
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			2000	Kg/mc
Porosità del riempimento			20	%
Peso specifico della rete metallica			21,50	Kg/mc
Tensione massima a compressione			7,50	Kg/cmq
Coesione interna fittizia			0,89	Kg/cmq
Angolo di attrito interno fittizio			30,00	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	
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	Muro gabb. h=3.00 m sottoscarpa
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:3	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:.7	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):5	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:20	°
Adesione tra fondazione e terreno:.025	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:18	°

Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0.25 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno: BASSA

Muro Vincolato: NO

Coefficiente BetaM: 0.379

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: 0.065

Coefficiente di intensita' sismica verticale: 0.032

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	4,00	2,00	1	-3,00	0,00
2	10,00	2,00			

DATI FALDA MURO 1

ALTEZZE DI FALDA			
Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro		
	a monte		a valle
1	20,00	m	23,00 m
2	20,00	m	23,00 m

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO		
STRATO n. 1 :		
Spessore dello strato:	3,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	23	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,05	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00
STRATO n. 2 :		
Spessore dello strato:	30,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	26	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,15	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	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:	1000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00

DATI TERRAPIENO MURO 2

Muro n.2	Muro gabb. h=4 m	sottoscarpa
----------	------------------	-------------

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: 5 m
 Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle): 10 °
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno: 20 °
 Adesione tra fondazione e terreno: 0.025 Kg/cmq
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua: 18 °
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0.025 Kg/cmq

Permeabilità Terreno: BASSA
 Muro Vincolato: NO
 Coefficiente BetaM: 0.379
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale: 0.065
 Coefficiente di intensità sismica verticale: 0.032

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 più a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto più in basso a sinistra della fondazione.

POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	3,00	1,50			

DATI STRATIGR. MURO 2

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n. 1 :
 Spessore dello strato: 4,00 m
 Angolo di attrito interno del terreno: 23 °
 Angolo di attrito tra terreno e muro: 16 °
 Coesione del terreno in condizioni drenate: 0,10 Kg/cmq
 Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate: 0,05 Kg/cmq
 Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua: 1900 Kg/mc
 Coesione del terreno in condizioni non drenate: 0,10 Kg/cmq
 Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate: 0,00 Kg/cmq
 Peso specifico efficace del terreno sommerso: 900 Kg/mc
 Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali: 0,00

STRATO n. 2 :
 Spessore dello strato: 30,00 m
 Angolo di attrito interno del terreno: 26 °
 Angolo di attrito tra terreno e muro: 17 °
 Coesione del terreno in condizioni drenate: 0,15 Kg/cmq
 Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate: 0,10 Kg/cmq
 Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua: 2000 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: 1000 Kg/mc
 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	5	(m)

Studio Tecnico Ing. Simone Vuturo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 18484

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

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	4	0,00	
2	3	0,50	
3	2	1,00	

GEOMETRIA MURO 2

MURO A GABBIONI

Inclinazione del piano di posa della fondazione		0	(Grd)
Sviluppo della fondazione		10	(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	4	0,00	
2	3	0,50	
3	3	0,50	
4	2	0,50	

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,50	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	4,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CARICHI MURO 2

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,50	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	3,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

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	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	Sisma
1	1,00										

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	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	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	3,25	3,50	9,10
	2	4,00	1,00	3,50	5,02
	3	4,00	1,00	4,00	5,02
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	4,00	3,25	3,50	9,41
	2	4,00	1,00	3,50	5,08
	3	4,00	1,00	4,00	5,08
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

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	-586	332	1153	331	0	0	-2130	-111	0	0	391	112	0	0
	2	sup	1415	906	3153	904	0	0	-2130	-111	0	0	391	112	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	1415	906	3153	904	0	0	-2130	-111	0	0	391	112	0	0
	4	sup	2304	1161	4042	1159	0	0	-2130	-111	0	0	391	112	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	-726	292	841	241	256	74	-2172	-123	0	0	348	100	0	0
	2	sup	1105	817	2347	673	581	167	-2172	-123	0	0	348	100	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	1105	817	2347	673	581	167	-2172	-123	0	0	348	100	0	0
	4	sup	1918	1050	3016	865	725	208	-2172	-123	0	0	348	100	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	3,50	3,25	pre	0	0	0	0
				seg	-586	0	0	0
1	2	3,50	3,00	pre	-364	0	0	0
				seg	-364	0	0	0
1	3	3,50	1,00	pre	1415	0	0	0
				seg	0	4275	0	0
1	4	4,00	1,00	pre	0	4275	0	0
				seg	1415	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	2304	0	0	0
				seg	-150	-7936	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-150	-1590	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	1,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,50	3,00	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	3,50	3,25	pre	0	0	0	0
				seg	-663	0	0	0
2	2	3,50	3,00	pre	-460	0	0	0
				seg	-460	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	3	3,50	1,00	pre	1167	0	0	0
				seg	0	4415	0	0
2	4	4,00	1,00	pre	0	4415	0	0
				seg	1105	0	0	0
2	5	4,00	0,00	pre	1918	0	0	0
				seg	-267	-6664	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	-267	-2206	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	1,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	1,50	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	3,25	3,50	8,87
	2	4,00	1,00	3,50	4,97
	3	4,00	1,00	4,00	4,97
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

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	-996	214	868	249	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	0	0
2	2	sup	564	662	2428	696	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	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	564	662	2428	696	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	0	0
4	4	sup	1257	860	3121	895	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	3,50	3,25	pre	0	0	0	0
				seg	-996	0	0	0
1	2	3,50	3,00	pre	-823	0	0	0
				seg	-823	0	0	0
1	3	3,50	1,00	pre	564	0	0	0
				seg	0	4275	0	0
1	4	4,00	1,00	pre	0	4275	0	0
				seg	564	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	1257	0	0	0
				seg	-6	-7066	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-6	-1734	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	1,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,50	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	4,00	3,25	3,50	8,87
	2	4,00	1,00	3,50	4,97
	3	4,00	1,00	4,00	4,97
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

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	-996	214	868	249	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	0	0
	2	sup	564	662	2428	696	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	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	564	662	2428	696	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	0	0
	4	sup	1257	860	3121	895	0	0	-2100	-102	0	0	236	68	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	3,50	3,25	pre	0	0	0	0
				seg	-996	0	0	0
1	2	3,50	3,00	pre	-823	0	0	0
				seg	-823	0	0	0
1	3	3,50	1,00	pre	564	0	0	0
				seg	0	4275	0	0
1	4	4,00	1,00	pre	0	4275	0	0
				seg	564	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	1257	0	0	0
				seg	-6	-7066	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-6	-1734	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	1,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,50	3,00	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

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	3,25	3,50	9,04
	2	4,00	1,00	3,50	5,01
	3	4,00	1,00	4,00	5,01
	4	4,00	0,00	4,00	4,00

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	-883	247	883	253	0	0	-2122	-108	0	0	357	102	0	0
2	2	sup	662	690	2427	696	0	0	-2122	-108	0	0	357	102	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	662	690	2427	696	0	0	-2122	-108	0	0	357	102	0	0
4	4	sup	1348	887	3113	893	0	0	-2122	-108	0	0	357	102	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	3,50	3,25	pre	0	0	0	0
				seg	-883	0	0	0
1	2	3,50	3,00	pre	-711	0	0	0
				seg	-711	0	0	0
1	3	3,50	1,00	pre	662	0	0	0
				seg	0	4275	0	0
1	4	4,00	1,00	pre	0	4275	0	0
				seg	662	0	0	0
1	5	4,00	0,00	pre	1348	0	0	0
				seg	-6	-7139	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-6	-1720	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	1,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,50	3,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - 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	4,25	3,50	8,99
	2	4,00	3,00	3,50	6,72
	3	4,00	3,00	4,00	6,72
	4	4,00	2,00	4,00	5,81
	5	4,00	2,00	3,50	5,81
	6	4,00	1,00	3,50	4,91
	7	4,00	1,00	4,00	4,91
	8	4,00	0,00	4,00	4,00

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	4,00	4,25	3,50	9,42
	2	4,00	3,00	3,50	6,95
	3	4,00	3,00	4,00	6,95
	4	4,00	2,00	4,00	5,97
	5	4,00	2,00	3,50	5,97
	6	4,00	1,00	3,50	4,98
	7	4,00	1,00	4,00	4,98
	8	4,00	0,00	4,00	4,00

PRESSIONI MURO 2 - 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	-291	417	940	269	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
	2	sup	851	744	2082	597	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
		inf	0	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	0
		inf	851	744	2082	597	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
	4	sup	1765	1006	2996	859	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
		inf	0	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	0
		inf	1765	1006	2996	859	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
	6	sup	2679	1268	3909	1121	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2679	1268	3909	1121	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
	8	sup	3592	1530	4823	1383	0	0	-1768	-7	0	0	0	537	154	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - 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	-476	364	660	189	213	61	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
	2	sup	554	659	1523	437	379	109	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
		inf	0	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	0
		inf	554	659	1523	437	379	109	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
	4	sup	1377	895	2214	635	512	147	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
		inf	0	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	0
		inf	1377	895	2214	635	512	147	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
	6	sup	2200	1131	2905	833	644	185	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2200	1131	2905	833	644	185	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
	8	sup	3024	1367	3596	1031	777	223	-1802	-17	0	0	0	453	130	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	2859	2027	0,81	4,00	0	2624	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,216	0,203	0,00
2	2178	1728	0,80	4,00	133	2085	2,06	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,095	0,205	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	C sif
1	2258	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,850	4,85	
2	2190	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,850	4,70	

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	1114	1181	0,58	4,00	0	2019	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,126	0,121	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	C sif
1	2258	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,850	4,85	

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

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

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	1114	1181	0,58	4,00	0	2019	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,126	0,121	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	C sif
1	2258	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,850	4,85	0,00

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1289	1298	0,63	4,00	0	2019	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,124	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	C sif
1	2258	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,850	4,85	0,00

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	1687	1490	0,74	4,00	77	2057	2,06	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,111	0,167	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	6982	3875	1,28	4,00	0	2624	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,274	0,269	0,00
2	5515	3350	1,21	4,00	133	2085	2,59	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,173	0,282	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	C sif
1	1584	0	0,18	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	6,669	6,67	0,00
2	1548	0	0,18	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	6,669	6,52	0,00

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	3765	2688	1,09	4,00	0	2019	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,203	0,202	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	C sif
1	1584	0	0,18	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	6,669	6,67	0,00

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	3765	2688	1,09	4,00	0	2019	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,203	0,202	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	C sif
1	1584	0	0,18	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	6,669	6,67	0,00

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	4231	2904	1,15	4,00	0	2019	0,00	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,203	0,200	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	C sif
1	1584	0	0,18	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	6,669	6,67	0,00

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
1	1584	0	0,18	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	6,669	6,67	0,00

Muri di sostegno di sottscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

n.	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg	Kg	m	m			
2	4739	3064	1,16	4,00	77	2057	2,59	3,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,188	0,247	0,00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	3228	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	44355	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	13,74	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	3256	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	8369	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	2,57	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 2

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	8972	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	59005	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	6,58	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 2

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	6982	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	9927	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,42	----
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	960	0	0
		3	60	0,0	1920	1	16
		4	90	0,0	2880	18	107
		5	100	0,0	3200	31	155
		6	130	0,0	4640	105	353
		7	160	0,0	6080	250	631
		8	190	0,0	7520	491	988
		9	200	0,0	8000	597	1125
		10	230	0,0	9920	1002	1590
		11	260	0,0	11840	1559	2134
		12	290	0,0	13760	2291	2758
		13	300	0,0	14400	2578	2984

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb	Tipo di	Sez.	Distanza	Angolo	N	M	T

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

N.r	Elemento	N.ro	cm	°	Kg	Kgm	Kg
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	928	9	63
		3	60	0,0	1857	38	127
		4	90	0,0	2785	90	235
		5	100	0,0	3095	116	287
		6	130	0,0	4488	236	524
		7	160	0,0	5880	438	835
		8	190	0,0	7273	744	1218
		9	200	0,0	7737	873	1362
		10	230	0,0	9594	1354	1856
		11	260	0,0	11451	1994	2424
		12	290	0,0	13308	2815	3064
		13	300	0,0	13927	3133	3294

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	960	0	0
		3	60	0,0	1920	0	0
		4	90	0,0	2880	0	0
		5	100	0,0	3200	0	0
		6	130	0,0	4640	0	4
		7	160	0,0	6080	8	59
		8	190	0,0	7520	42	176
		9	200	0,0	8000	62	229
		10	230	0,0	9920	159	429
		11	260	0,0	11840	326	692
		12	290	0,0	13760	581	1017
		13	300	0,0	14400	688	1139

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	960	0	0
		3	60	0,0	1920	0	0
		4	90	0,0	2880	0	0
		5	100	0,0	3200	0	0
		6	130	0,0	4640	0	4
		7	160	0,0	6080	8	59
		8	190	0,0	7520	42	176
		9	200	0,0	8000	62	229
		10	230	0,0	9920	159	429
		11	260	0,0	11840	326	692
		12	290	0,0	13760	581	1017
		13	300	0,0	14400	688	1139

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	960	0	0
		3	60	0,0	1920	0	0
		4	90	0,0	2880	0	0
		5	100	0,0	3200	0	0

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
		6	130	0,0	4640	2	24
		7	160	0,0	6080	21	109
		8	190	0,0	7520	74	256
		9	200	0,0	8000	103	319
		10	230	0,0	9920	231	548
		11	260	0,0	11840	438	840
		12	290	0,0	13760	741	1193
		13	300	0,0	14400	867	1324

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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	960	2	24
		3	60	0,0	1920	23	129
		4	90	0,0	2880	88	316
		5	100	0,0	3200	123	396
		6	130	0,0	4640	284	693
		7	160	0,0	6080	547	1071
		8	190	0,0	7520	935	1532
		9	200	0,0	8000	1097	1704
		10	230	0,0	9440	1692	2275
		11	260	0,0	10880	2470	2928
		12	290	0,0	12320	3457	3663
		13	300	0,0	12800	3836	3926
		14	330	0,0	14720	5139	4771
		15	360	0,0	16640	6707	5698
		16	390	0,0	18560	8565	6707
		17	400	0,0	19200	9254	7061

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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	928	9	64
		3	60	0,0	1857	44	176
		4	90	0,0	2785	122	362
		5	100	0,0	3095	162	440
		6	130	0,0	4488	337	738
		7	160	0,0	5880	613	1110
		8	190	0,0	7273	1011	1556
		9	200	0,0	7737	1175	1721
		10	230	0,0	9130	1773	2284
		11	260	0,0	10523	2553	2922
		12	290	0,0	11916	3534	3633
		13	300	0,0	12380	3910	3887
		14	330	0,0	14237	5198	4710
		15	360	0,0	16094	6744	5608
		16	390	0,0	17951	8570	6579
		17	400	0,0	18570	9245	6920

SOLLECITAZIONI MURO 2 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb	Tipo di	Sez.	Distanza	Angolo	N	M	T

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

N.r	Elemento	N.ro	cm	°	Kg	Kgm	Kg
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	960	0	0
		3	60	0,0	1920	0	0
		4	90	0,0	2880	1	10
		5	100	0,0	3200	2	26
		6	130	0,0	4640	22	115
		7	160	0,0	6080	77	267
		8	190	0,0	7520	188	483
		9	200	0,0	8000	241	569
		10	230	0,0	9440	455	869
		11	260	0,0	10880	769	1233
		12	290	0,0	12320	1201	1660
		13	300	0,0	12800	1375	1817
		14	330	0,0	14720	1995	2329
		15	360	0,0	16640	2778	2904
		16	390	0,0	18560	3744	3543
		17	400	0,0	19200	4110	3770

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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	960	0	0
		3	60	0,0	1920	0	0
		4	90	0,0	2880	1	10
		5	100	0,0	3200	2	26
		6	130	0,0	4640	22	115
		7	160	0,0	6080	77	267
		8	190	0,0	7520	188	483
		9	200	0,0	8000	241	569
		10	230	0,0	9440	455	869
		11	260	0,0	10880	769	1233
		12	290	0,0	12320	1201	1660
		13	300	0,0	12800	1375	1817
		14	330	0,0	14720	1995	2329
		15	360	0,0	16640	2778	2904
		16	390	0,0	18560	3744	3543
		17	400	0,0	19200	4110	3770

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	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	960	0	0
		3	60	0,0	1920	0	2
		4	90	0,0	2880	6	50
		5	100	0,0	3200	13	80
		6	130	0,0	4640	55	212
		7	160	0,0	6080	146	407
		8	190	0,0	7520	305	666
		9	200	0,0	8000	377	766
		10	230	0,0	9440	657	1109
		11	260	0,0	10880	1049	1515
		12	290	0,0	12320	1572	1985
		13	300	0,0	12800	1779	2155
		14	330	0,0	14720	2507	2709
		15	360	0,0	16640	3411	3326
		16	390	0,0	18560	4509	4006

Muri di sostegno di sottoscarpa in gabbioni di pietrame H=3.00 metri – H=4.00 metri– S.P. 52 Tratto “B”

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
		17	400	0,0	19200	4921	4247

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																		
Sez. N.	Ele	Dist. cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Comb fles	Nsdu Kg	e cm	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Coef fles	Comb tagl	Vsdu Kg	Vrdu Kg	Coef tagl	Verifica	
1	1	0	200	100	250	300	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	OK	
2	1	30	200	100	250	270	2	928	1	928	923	97,59	1	0	18404	99,99	OK	
3	1	60	200	100	250	240	2	1857	2	1857	1834	48,48	1	16	18959	99,99	OK	
4	1	90	200	100	250	210	2	2785	3	2785	2734	30,32	2	235	19458	82,94	OK	
5	1	100	200	100	250	200	2	3095	4	3095	3031	26,09	2	287	19637	68,44	OK	
6	1	130	300	100	200	170	2	4488	5	4488	6597	27,95	2	524	29366	56,03	OK	
7	1	160	300	100	200	140	2	5880	7	5880	8590	19,61	2	835	30170	36,15	OK	
8	1	190	300	100	200	110	2	7273	10	7273	10557	14,19	2	1218	30974	25,43	OK	
9	1	200	300	100	200	100	2	7737	11	7737	11207	12,84	2	1362	31242	22,93	OK	
10	1	230	400	100	200	70	2	9594	14	9594	18575	13,72	2	1856	41239	22,22	OK	
11	1	260	400	100	200	40	2	11451	17	11451	22028	11,05	2	2424	42311	17,46	OK	
12	1	290	400	100	200	10	2	13308	21	13308	25436	9,03	2	3064	43384	14,16	OK	
13	1	300	400	100	200	0	2	13927	22	13927	26561	8,48	2	3294	43741	13,28	OK	

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																		
Sez. N.	Ele	Dist. cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Comb fles	Nsdu Kg	e cm	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Coef fles	Comb tagl	Vsdu Kg	Vrdu Kg	Coef tagl	Verifica	
1	1	0	200	100	250	400	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	OK	
2	1	30	200	100	250	370	2	928	1	928	923	97,43	1	24	18404	99,99	OK	
3	1	60	200	100	250	340	2	1857	2	1857	1834	42,06	1	129	18959	99,99	OK	
4	1	90	200	100	250	310	2	2785	4	2785	2734	22,33	2	362	19458	53,75	OK	
5	1	100	200	100	250	300	2	3095	5	3095	3031	18,65	2	440	19637	44,58	OK	
6	1	130	300	100	250	270	2	4488	8	4488	6597	19,55	2	738	29366	39,78	OK	
7	1	160	300	100	250	240	2	5880	10	5880	8590	14,02	2	1110	30170	27,18	OK	
8	1	190	300	100	250	210	2	7273	14	7273	10557	10,44	2	1556	30974	19,91	OK	
9	1	200	300	100	250	200	2	7737	15	7737	11207	9,54	2	1721	31242	18,15	OK	
10	1	230	300	100	200	170	2	9130	19	9130	13139	7,41	2	2284	32046	14,03	OK	
11	1	260	300	100	200	140	2	10523	24	10523	15046	5,89	2	2922	32850	11,24	OK	
12	1	290	300	100	200	110	2	11916	30	11916	16927	4,79	1	3663	33888	9,25	OK	
13	1	300	300	100	200	100	2	12380	32	12380	17548	4,49	1	3926	34165	8,70	OK	
14	1	330	400	100	200	70	2	14237	37	14237	27122	5,22	1	4771	44199	9,26	OK	
15	1	360	400	100	200	40	2	16094	42	16094	30461	4,52	1	5698	45307	7,95	OK	
16	1	390	400	100	200	10	2	17951	48	17951	33753	3,94	1	6707	46416	6,92	OK	
17	1	400	400	100	200	0	2	18570	50	18570	34840	3,77	1	7061	46785	6,63	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:	20,47	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	0,60	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	0,27	m
Larghezza della fondazione:	4,30	m
Lunghezza della fondazione:	5,00	m
Valore efficace della larghezza:	3,75	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2000	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	1,40	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	11,9200	Nq =	11,8542	Nc =	22,2544
Fattori di forma: Sg =	1,1921	Sq =	1,1921	Sc =	1,3842
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,0660	Dc =	1,0721
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,9323	Iq =	0,9581	Ic =	0,9542
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	0,5878	Gq =	0,5878	Gc =	0,5498
Pressione media limite:				68,73	t/mq
Sforzo normale limite:				184,13	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				8,99	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	19,09 t/m

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Sforzo normale limite in condizioni drenate:	191,38	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	10,02	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	27,12	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	5,40	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	0,18	m
Larghezza della fondazione:	4,30	m
Lunghezza della fondazione:	10,00	m
Valore efficace della larghezza:	3,94	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2000	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	1,00	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	11,9200	Nq =	11,8542	Nc =	22,2544	
Fattori di forma: Sg =	1,1010	Sq =	1,1010	Sc =	1,2020	
Fattori di profondita': Dg =	1,0000	Dq =	1,0500	Dc =	1,0546	
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,5731	Iq =	0,7034	Ic =	0,6761	
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000	
Fattori incl. piano campagna: Gg =	0,6784	Gq =	0,6784	Gc =	0,6488	
Pressione media limite:					46,29	t/mq
Sforzo normale limite:					130,38	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)					4,81	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	25,38	t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	144,87	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	5,71	
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	0,0	0,000	9,16	0,0	0,0	0,0	0,0

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	0,4	0,000	9,17	0,6	0,4	0,2	0,0

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 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle 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 f rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall’equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell’estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l’esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l’esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di

fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

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

essendo ϕ l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite $90 - \phi$. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura "Coulomb estes" è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "Coulomb classico", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

• **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 appoggio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di appoggio 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 area a valle e sulla mensola di fondazione a valle.
- Forze massime attivabili nei tiranti per moto di ribaltamento.
- Forze di pretensione dei tiranti.
- Peso proprio del muro composto con l'eventuale componente sismica.
- Peso proprio della parte di terrapieno solidale con il muro composto con l'eventuale componente sismica.

Di ciascuna di queste forze verrà calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che è quello più in basso dell'estremità esterna della mensola di fondazione a valle. In presenza di dente di fondazione disposto a valle, il punto di equilibrio è quello più esterno al di sotto del dente.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza è ottenuto dal prodotto dell'intensità della forza per la distanza minima tra la linea d'azione della forza e il punto di rotazione. Qualora tale singolo momento abbia un effetto ribaltante verrà conteggiato nel momento ribaltante complessivo, qualora invece abbia un effetto stabilizzante farà parte del momento stabilizzante complessivo. Può quindi accadere che il momento ribaltante sia pari a 0, e ciò fisicamente significa che incrementando qualunque forza, ma mantenendone la linea d'azione, il muro non andrà mai in ribaltamento.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento è dato dal rapporto tra il momento stabilizzante complessivo e quello ribaltante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

• VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

La verifica allo scorrimento è effettuata come equilibrio alla traslazione di un corpo rigido, sollecitato dalle stesse forze prese in esame nel caso della verifica a ribaltamento, tranne per il fatto che per i tiranti il sistema di forze è quello che si innesca per moto di traslazione. Ciascuna forza ha una componente parallela al piano di scorrimento del muro, che a seconda della direzione ha un effetto stabilizzante o instabilizzante, e una componente ad esso normale che, se di compressione, genera una reazione di attrito che si oppone allo scorrimento. Una ulteriore parte dell'azione stabilizzante è costituita dall'eventuale forza di adesione che si suscita tra il terreno e la fondazione.

In presenza di dente di fondazione, la linea di scorrimento non è più quella di base della fondazione, ma è una linea che attraversa il terreno sotto la fondazione, e che congiunge il vertice basso interno del dente con l'estremo della mensola di fondazione opposta.

In tal caso quindi l'attrito e l'adesione sono quelli interni del terreno. In questo caso viene conteggiato pure il peso della parte di terreno sottostante alla fondazione che nel moto di scorrimento rimane solidale con il muro.

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

● 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.

□ 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). 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*):

$$Sv = 4 Vol / D$$

essendo Vol il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente. Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza X dal paramento:

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

π SPINTE DEL TERRAPIENO

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

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

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

π CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo Comb	: Tipo di combinazione di carico
Comb n.	: Numero della combinazione associata al tipo di combinazione
Sp.muro	: Spostamento rigido residuo del muro per traslazione
Volume	: Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido
Dist.max	: Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti

Ced.0/4	: Cedimento verticale a ridosso del muro
Ced.1/4	: Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima
Ced.2/4	: Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima
Ced.3/4	: Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima

□ **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). 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*):

$$Sv = 4 Vol / D$$

essendo Vol il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e D la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente. Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza X dal paramento:

$$Sx = Sv * (X/D)^2$$

● **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

● **PRESSIONI SUL MURO**

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

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

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

• **. VERIFICHE PER IL MURO A GRAVITÀ 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
Xg	: Ascissa del baricentro della sezione
Yg	: 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
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 agente su 1 metro di muro relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione. Positivo se di compressione
e	: Eccentricità dello sforzo normale. Positiva se verso sinistra (lembo più a valle)

Nrdu	: <i>Sforzo normale resistente ultimo di calcolo</i>
Mrdu	: <i>Momento resistente ultimo di calcolo</i>
Coef fles	: <i>Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a presso-flessione (rapporto tra il momento resistente ultimo e il momento agente)</i>
Cmb tag	: <i>Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2</i>
Vsdu	: <i>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)</i>
Vrdu	: <i>Sforzo di taglio resistente ultimo di calcolo</i>
Coef tagl	: <i>Coefficiente di sicurezza relativo alla verifica a taglio (rapporto tra il taglio resistente ultimo e lo sforzo di taglio agente)</i>
Verifica	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza</i>

π **CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

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

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	14,13183	Latitudine Nord (Grd)	37,51590
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	712,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,08700	Fattore Stratigrafia 'S'	1,20000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	75,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,04100	-----	
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.			
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.			50
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		Superficiale	
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
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

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
CARATTERISTICHE		C. A. ELEVAZIONE	
Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	109,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Copriferro Netto	2,0 cm
CARATTERISTICHE		C. A. FONDAZIONE	
Classe Calcestruzzo	C20/25	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	109,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	109,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200 kg/mc
Copriferro Netto	2,0	cm		
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI				
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,0 cm
CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'				
Resistenza di calcolo a compressione del materiale			100,0	Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale			0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale			2500	Kg/mc
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			2000	Kg/mc
Porosità del riempimento			20	%
Peso specifico della rete metallica			21,50	Kg/mc
Tensione massima a compressione			7,50	Kg/cmq
Coesione interna fittizia			0,89	Kg/cmq
Angolo di attrito interno fittizio			30,00	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	
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	Muro di controripa H=2.00 metri
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:2	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:5	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:20	°
Adesione tra fondazione e terreno:025	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:18	°

Muri controripa in gabbioni h = 2.00 m. S.P. 52 – tratto B

Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: .025 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno: BASSA

Muro Vincolato: NO

Coefficiente BetaM: .379

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: .047

Coefficiente di intensita' sismica verticale: .023

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	7,00	2,00	1	-15,00	-1,50

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	
Spessore dello strato:	1,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	23	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,05	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	
STRATO n.	2	
Spessore dello strato:	30,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	27	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	17	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,15	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	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:	1000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

COORDINATE STRATI MURO 1

Strato	Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Strato	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	1	-14,52	-1,43	1	2	-7,43	-0,91
	3	-0,17	-0,03		4	2,00	0,00

GEOMETRIA MURO 1

MURO A GABBIONI

Inclinazione del piano di posa della fondazione	0	(Grd)
Sviluppo della fondazione	10	(m)

Studio Tecnico Ing. Simone Vuturo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 18484

Muri controripa in gabbioni h = 2.00 m. S.P. 52 – tratto B

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	2	0,00	
2	1	0,50	

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	1,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	1,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	3,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. 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	2,00	2,14	1,50	4,46
	2	2,00	1,00	1,50	2,87
	3	2,00	1,00	2,00	2,87
	4	2,00	0,00	2,00	2,00

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
2	1	2,00	2,14	1,50	4,46
	2	2,00	1,00	1,50	2,87
	3	2,00	1,00	2,00	2,87
	4	2,00	0,00	2,00	2,00

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	-138	460	3127	397	0	0	-1794	-14	0	0	-1471	78	0	0
	2	sup	912	762	3127	397	0	0	-1794	-14	0	0	-420	380	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	912	762	1374	394	0	0	-1794	-14	0	0	1333	382	0	0
	4	sup	1832	1025	2293	658	0	0	-1794	-14	0	0	1333	382	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	-519	351	2652	261	137	39	-1794	-14	0	0	-1515	66	0	0
	2	sup	386	611	2555	233	235	67	-1794	-14	0	0	-609	325	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	386	611	949	272	235	67	-1794	-14	0	0	996	286	0	0
	4	sup	1179	838	1657	475	321	92	-1794	-14	0	0	996	286	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	1,50	2,14	pre	0	0	0	0
				seg	-138	0	0	0
1	2	1,50	2,00	pre	-7	0	0	0
				seg	-7	0	0	0
1	3	1,50	1,00	pre	912	0	0	0
				seg	0	2171	0	0
1	4	2,00	1,00	pre	0	2171	0	0
				seg	912	0	0	0
1	5	2,00	0,00	pre	1832	0	0	0
				seg	-10	-7580	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-10	-735	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

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	1,50	2,14	pre	0	0	0	0
				seg	-474	0	0	0
2	2	1,50	2,00	pre	-361	0	0	0
				seg	-361	0	0	0
2	3	1,50	1,00	pre	431	0	0	0
				seg	0	2223	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	4	2,00	1,00	pre	0	2223	0	0
				seg	386	0	0	0
2	5	2,00	0,00	pre	1179	0	0	0
				seg	-10	-6061	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	-10	-1140	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	2,14	1,50	4,24
	2	2,00	1,00	1,50	2,81
	3	2,00	1,00	2,00	2,81
	4	2,00	0,00	2,00	2,00

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	-652	313	2604	247	0	0	-1742	1	0	0	-1514	66	0	0
2	2	sup	160	546	2604	247	0	0	-1742	1	0	0	-703	298	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	160	546	1039	298	0	0	-1742	1	0	0	863	247	0	0
4	4	sup	870	749	1749	501	0	0	-1742	1	0	0	863	247	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,50	2,14	pre	0	0	0	0
				seg	-652	0	0	0
1	2	1,50	2,00	pre	-550	0	0	0
				seg	-550	0	0	0
1	3	1,50	1,00	pre	160	0	0	0
				seg	0	2171	0	0
1	4	2,00	1,00	pre	0	2171	0	0
				seg	160	0	0	0
1	5	2,00	0,00	pre	870	0	0	0
				seg	-10	-6228	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-10	-840	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI

Muri controripa in gabbioni h = 2.00 m. S.P. 52 – tratto B

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	2,14	1,50	4,24
	2	2,00	1,00	1,50	2,81
	3	2,00	1,00	2,00	2,81
	4	2,00	0,00	2,00	2,00

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	-652	313	2604	247	0	0	-1742	1	0	0	-1514	66	0	0
2	1	sup	160	546	2604	247	0	0	-1742	1	0	0	-703	298	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	160	546	1039	298	0	0	-1742	1	0	0	863	247	0	0
4	1	sup	870	749	1749	501	0	0	-1742	1	0	0	863	247	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	1,50	2,14	pre	0	0	0	0
				seg	-652	0	0	0
1	2	1,50	2,00	pre	-550	0	0	0
				seg	-550	0	0	0
1	3	1,50	1,00	pre	160	0	0	0
				seg	0	2171	0	0
1	4	2,00	1,00	pre	0	2171	0	0
				seg	160	0	0	0
1	5	2,00	0,00	pre	870	0	0	0
				seg	-10	-6228	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-10	-840	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,00	2,14	1,50	4,24
	2	2,00	1,00	1,50	2,81
	3	2,00	1,00	2,00	2,81
	4	2,00	0,00	2,00	2,00

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	-652	313	2604	247	0	0	-1742	1	0	0	-1514	66	0	0
2	1	sup	160	546	2604	247	0	0	-1742	1	0	0	-703	298	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	160	546	1039	298	0	0	-1742	1	0	0	863	247	0	0
4	1	sup	870	749	1749	501	0	0	-1742	1	0	0	863	247	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	Punto	X vert	Y vert	Zona	Or.Terr.	Ver.Terr.	Or.Acqua	Ver.Acq.

Muri controripa in gabbioni h = 2.00 m. S.P. 52 – tratto B

N.r	N.ro	m	m		Kg/mq	Kg/mq	Kg/mq	Kg/mq
1	1	1,50	2,14	pre	0	0	0	0
				seg	-652	0	0	0
1	2	1,50	2,00	pre	-550	0	0	0
				seg	-550	0	0	0
1	3	1,50	1,00	pre	160	0	0	0
				seg	0	2171	0	0
1	4	2,00	1,00	pre	0	2171	0	0
				seg	160	0	0	0
1	5	2,00	0,00	pre	870	0	0	0
				seg	-10	-6228	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	-10	-840	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,50	1,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,50	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

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	1768	1441	0,63	2,00	0	2073	0,00	1,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,076	0,060	0,00
2	865	961	0,51	2,00	72	1554	1,71	1,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,028	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	C sif
1	2053	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	8,644	8,64	
2	2023	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	8,645	8,52	

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	530	750	0,41	2,00	0	1518	0,00	1,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,005	0,001	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	C sif
1	2053	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	8,644	8,64	

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	530	750	0,41	2,00	0	1518	0,00	1,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,005	0,001	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	C sif
1	2053	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	8,644	8,64	

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	530	750	0,41	2,00	0	1518	0,00	1,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,005	0,001	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	C sif
1	2053	0	0,23	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	8,644	8,64	

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	716	872	0,48	2,00	42	1539	1,71	1,75	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,017	0,00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	1120	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	9966	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	8,90	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	1768	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	3773	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	2,13	----
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	480	4	39
		3	60	0,0	960	32	161
		4	90	0,0	1440	109	366
		5	100	0,0	1600	150	453
		6	130	0,0	2560	331	768
		7	160	0,0	3520	619	1166
		8	190	0,0	4480	1039	1646
		9	200	0,0	4800	1212	1825

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	469	3	23
		3	60	0,0	937	14	54
		4	90	0,0	1406	42	147
		5	100	0,0	1562	59	194
		6	130	0,0	2499	145	391
		7	160	0,0	3436	301	659
		8	190	0,0	4373	548	999
		9	200	0,0	4686	654	1128

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	480	0	0
		3	60	0,0	960	0	0
		4	90	0,0	1440	0	6
		5	100	0,0	1600	1	18
		6	130	0,0	2560	17	98
		7	160	0,0	3520	66	241
		8	190	0,0	4480	168	449
		9	200	0,0	4800	217	533

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	480	0	0
		3	60	0,0	960	0	0
		4	90	0,0	1440	0	6
		5	100	0,0	1600	1	18
		6	130	0,0	2560	17	98
		7	160	0,0	3520	66	241
		8	190	0,0	4480	168	449
		9	200	0,0	4800	217	533

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	480	0	0
		3	60	0,0	960	0	0
		4	90	0,0	1440	0	6
		5	100	0,0	1600	1	18
		6	130	0,0	2560	17	98
		7	160	0,0	3520	66	241
		8	190	0,0	4480	168	449
		9	200	0,0	4800	217	533

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																		
Sez. N.	Ele	Dist. cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Comb fles	Nsdu Kg	e cm	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Coef fles	Comb tagl	Vsdu Kg	Vrdu Kg	Coef tagl	Verifica	
1	1	0	100	100	100	200	1	0	0	0	0	1,00	1	0	0	1,00	OK	
2	1	30	100	100	100	170	1	480	1	480	238	62,14	1	39	9202	99,99	OK	
3	1	60	100	100	100	140	1	960	3	960	474	14,86	1	161	9479	58,73	OK	
4	1	90	100	100	100	110	1	1440	8	1440	706	6,48	1	366	9756	26,64	OK	
5	1	100	100	100	100	100	1	1600	9	1600	783	5,23	1	453	9849	21,75	OK	
6	1	130	200	100	100	70	1	2560	13	2560	2516	7,61	1	768	19328	25,17	OK	
7	1	160	200	100	100	40	1	3520	18	3520	3437	5,55	1	1166	19882	17,06	OK	
8	1	190	200	100	100	10	1	4480	23	4480	4346	4,18	1	1646	20437	12,41	OK	
9	1	200	200	100	100	0	1	4800	25	4800	4646	3,83	1	1825	20621	11,30	OK	

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURON.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	0,0	0,000	4,39	0,0	0,0	0,0	0,0

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 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle 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 ϕ rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall’equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell’estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l’esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l’esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l’esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo

una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

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

essendo ϕ l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite $90 - \phi$. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura “*Coulomb estes*” è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura “*Coulomb classico*”, in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

• **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 appoggio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di appoggio 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.

□ CAPACITA' PORTANTE DEI PALI DI FONDAZIONE

La portanza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. E' data dalla somma della portata alla punta e la portata per attrito laterale. I calcoli sono eseguiti secondo le norme A.G.I. La formula di seguito riportata è un'estensione di quella classica in quanto tiene conto del fatto che il terreno può presentare strati con caratteristiche differenti. Gli angoli vanno espressi in radianti.

Nel caso di terreni coesivi ($cm > 0$):

$$Ra = \pi \cdot D \cdot l \cdot \alpha \cdot cm$$
$$Rb = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot (9 \cdot cb + \pi m \cdot l)$$

essendo (esprimendo cm in Kg/cmq):

$$a = 0,9 \text{ per } cm \leq 0,25$$
$$a = 0,8 \text{ per } 0,25 < cm \leq 0,50$$
$$a = 0,6 \text{ per } 0,50 < cm \leq 0,75$$
$$a = 0,4 \text{ per } 0,75 < cm$$

Nel caso di terreni incoerenti ($cm=0$):

$$Ra = \pi \cdot D \cdot \frac{l}{2} \cdot \sum [K \cdot \tau \cdot h^2 \cdot \tan \phi + 2 \cdot h \cdot \tan \phi \cdot \sum (\tau \cdot h)]$$

essendo:

$$K = \frac{1}{7} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \cdot \frac{1}{1 - \tan(0,8 \cdot \phi) \cdot (1 - \sin \phi)}$$

con la prima sommatoria estesa a tutti gli strati e la seconda a tutti quelli soprastanti lo strato i-esimo.

$$Rb = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot \pi m \cdot l \cdot Nq$$

il termine Nq è funzione di f_b e del rapporto h / D , ricavato per interpolazione lineare in base alla seguente tabella (valida nel caso di D minore o uguale al diametro limite impostato nei dati generali, pari a 60 o 80 cm):

f_b	0	28	30	32	34	36	38	40	
Nq	0	12	17	25	40	58	89	137	per $h / D = 25$
Nq	0	9	14	22	37	56	88	136	per $h / D = 50$

o in base a quest'altra (per D maggiore del diametro limite):

f_b	0	25	30	35	40	
Nq	0	4,0	10,0	18,8	32,8	per $h / D = 4$
Nq	0	5,2	8,8	15,2	28,5	per $h / DS = 32$

In presenza di fenomeni di attrito negativo, al carico agente sul palo va aggiunto il seguente termine:

$$R_{neg} = p \cdot D \cdot t_m \cdot l \cdot Lambe$$

La simbologia usata nella formula precedente è la seguente:

<i>D</i>	= diametro del palo
<i>L</i>	= lunghezza del palo
<i>H</i>	= spessore dello strato di terreno attraversato
<i>Ra</i>	= portanza per attrito laterale
<i>Rb</i>	= portanza alla base
<i>t</i>	= peso specifico del terreno del singolo strato
<i>t_m</i>	= peso specifico in media pesata sugli strati
<i>f</i>	= angolo di attrito interno del terreno del singolo strato
<i>cb</i>	= coesione del terreno dello strato di base
<i>cm</i>	= coesione in media pesata sugli strati
<i>Lambe</i>	= coefficiente di Lambe per il calcolo dell'attrito negativo

Tale formula si riferisce alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro. Ai fini del calcolo del coefficiente di sicurezza alla portanza, al carico di esercizio agente sul palo si somma il peso proprio del palo stesso.

• 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.

• PALI DI FONDAZIONE

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali delle varie file, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene dividendo la spinta complessiva del muro per il numero dei pali, ricavando la componente normale al palo di tale forza e moltiplicandola per il coefficiente di ripartizione del taglio assegnato nei dati generali. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla *Winkler* sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto sveltante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno. Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di *Winkler* varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di *Winkler* viene ricavata con la seguente espressione (cfr. *Bowles – Fondazioni*, pag. 649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot N_c + 0,5 \cdot g \cdot 1 \cdot N_g) + 40 \cdot g \cdot N_q \cdot z$$

essendo:

- *c* = coesione
- *g* = peso specifico efficace
- *N_c*, *N_q*, *N_g* = coefficienti di portanza
- *z* = ascissa della profondità

La verifica del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di carico previste e per tutte le file di pali.

Per quanto riguarda la zattera di fondazione collegata ai pali, viene anche calcolata l'armatura trasversale, ipotizzando, in maniera semplificata, l'esistenza di tante travi in cemento armato che collegano i pali lungo ciascuna fila, incastrate in corrispondenza delle teste dei pali e caricate dal peso proprio e del terreno su essa gravante.

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- I_p = momento di inerzia del palo
- $a(z)$ = accelerazione sismica alla quota z
- V_s = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

- Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0.3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0.65} \cdot \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}}\right)^{0.5}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- E_1 = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$ = accelerazione (in frazioni di g) sismica alla superficie
- g_1 = peso specifico strato superiore
- h_1 = altezza dello strato superiore
- d = diametro del palo
- L = lunghezza del palo
- $V_{s1}; V_{s2}$ = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore

I dati relativi all'interazione cinematica palo-terreno, hanno il significato seguente:

Crit. N.ro	: Numero del criterio di progetto
Profond (m)	: Profondità (media) che individua lo strato superiore in cui calcolare il momento per il cambio strato
Vs1 ; Vs2	: Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
Vs1/Vs1eff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde Vs2/Vs2eff di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche
Vs	: Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo
Vs/Vseff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo

π CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di *Broms*. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate. La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

$$P_u = 9 \times C_u \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 \times K_p \times g \times z + 9 \times C) \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

- D = diametro del palo
- C_u = coesione non drenata
- C = coesione drenata
- K_p = costante di spinta passiva
- g = peso specifico del terreno
- z = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

π SPINTE DEL TERRAPIENO

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

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

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

- **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

- **PRESSIONI SUL MURO**

X pres.	: Ascissa del punto su cui insiste la pressione
Y pres.	: Ordinata del punto su cui insiste la pressione
X muro	: Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza
X rott.	: Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza
Zona	: Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro
Or.tot	: Componente orizzontale della pressione efficace complessiva
Ver.tot	: Componente verticale della pressione efficace complessiva

Or.sta	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Ver.sta	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Or.sis	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Ver.sis	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Or.coe	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Ver.coe	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Or.fal	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Ver.fal	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Or.car	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno</i>
Ver.car	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno</i>
Or.tpr	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti</i>
Ver.tpr	: <i>Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti</i>
X vert.	: <i>Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Y vert.	: <i>Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Or.terr.	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Ver.terr.	: <i>Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Or.acqua	: <i>Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>
Ver.acqua	: <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**

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

T : *Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)*

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

□ **VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.**

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

Ele : *Tipo di elemento verificato:*

- 1 = PARAMENTO*
- 2 = MENSOLA AEREA A VALLE*
- 3 = MENSOLA AEREA A MONTE*
- 4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE*
- 5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE*
- 6 = DENTE DI FONDAZIONE*
- 7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO*
- 8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE*
- 9 = CONTRAFFORTE*
- 10 = CORDOLO*

Dist : *Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)*

H : *Altezza della sezione*

B : *Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)*

Xg : *Ascissa del baricentro della sezione*

Yg : *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*

Ang : *Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale*

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*

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

• **VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI**

Muro N.	: Numero del muro
Ele	: Tipo di elemento verificato
Tipo Comb	: Tipo di combinazione di carico
Cmb $\acute{a}c$: Combinazione di carico piú gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_c	: Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è piú gravosa
N σ_c	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_c	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_c	: Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio
σ_c max	: Tensione massima limite nel calcestruzzo
Cmb σ_f	: Combinazione di carico piú gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_f	: Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è piú gravosa
N σ_f	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_f	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_f	: Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio
σ_f max	: Tensione massima limite nell'acciaio
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche

• **CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEI PALI**

Muro N.	: Numero del muro
Fila N.	: Fila di pali cui si riferiscono le sollecitazioni
Sez. N.	: Numero della sezione del palo presa in esame
Dist.	: Distanza della sezione di calcolo, misurata a partire dalla testa del palo
Kwin	: Costante di Winkler orizzontale del terreno in corrispondenza del concio compreso tra la sezione di verifica e la precedente

- N** : *Sforzo normale (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo, positivo se di compressione*
- M** : *Momento flettente agente sulla sezione del singolo palo*
- T** : *Taglio massimo (sforzo ortogonale all'asse) agente sulla sezione del singolo palo*
- Spost.** : *Spostamento del palo in corrispondenza dell'ascissa considerata (in direzione ortogonale all'asse)*
- Press.** : *Pressione di contatto del palo con il terreno in corrispondenza dell'ascissa considerata*

π

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI DI FONDAZIONE

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Sez. N.** : *Numero della sezione del palo presa in esame*
- Dist** : *Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo*
- Cmb fle** : *Combinazione di carico più gravosa per la verifica a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Fil fle** : *Fila nella quale la verifica a presso-flessione è più gravosa*
- Nsdu** : *Sforzo normale di calcolo (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione*
- Msdu** : *Momento flettente di calcolo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione*
- Atot** : *Area complessiva delle armature della sezione uniformemente distribuite sul perimetro*
- Nrdu** : *Sforzo normale associato al momento resistente ultimo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione*
- Mrdu** : *Momento flettente resistente ultimo sul singolo palo*
- Cmb tag** : *Combinazione di carico più gravosa per la verifica a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Fil tag** : *Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa*
- Vsdu** : *Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)*
- 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*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

• **VERIFICHE FESSURAZIONE PALI**

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb fes** : *Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato*
- Fil fes** : *Fila nella quale la verifica a fessurazione è più gravosa*
- Sez. fes** : *Sezione del palo in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione*
- N fes** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M fes** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- Dist.** : *Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio*
- W ese** : *Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio*
- W max** : *Ampiezza massima limite tra le fessure*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

• **VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO PALI**

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb σ_c** : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato*
- Fil σ_c** : *Fila nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa*
- Sez. σ_c** : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa*
- N σ_c** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M σ_c** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- σ_c** : *Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio*
- σ_c max** : *Tensione massima limite nel calcestruzzo*
- Cmb σ_f** : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato*
- Fil σ_f** : *Fila nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*
- Sez. σ_f** : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*
- N σ_f** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M σ_f** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

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

$\sigma_{f \max}$: *Tensione massima limite nell'acciaio*

Verifica : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

● **VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI DI FONDAZIONE**

Muro N. : *Numero del muro*

Fila N. : *Fila di pali alla quale si riferisce la verifica*

Diam : *Diametro dei pali*

Spess : *Spessore della zattera di fondazione*

Cmb pun : *Combinazione di carico più gravosa a punzonamento. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*

N punz : *Sforzo di calcolo di punzonamento ortogonale alla zattera di fondazione*

Nrdu : *Sforzo resistente ultimo di punzonamento*

Verifica : *Indicazione soddisfacimento della verifica a punzonamento*

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	14,13172	Latitudine Nord (Grd)	37,52585
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	712,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,08800	Fattore Stratigrafia 'S'	1,20000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	75,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,04100	-----	
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.			
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			50
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 Trivellati	
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
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.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

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

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
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	2,0	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 MATERIALE GABBIONI				
Peso specifico del materiale di riempimento			2000	Kg/mc
Porosità del riempimento			20	%
Peso specifico della rete metallica			21,50	Kg/mc
Tensione massima a compressione			7,50	Kg/cmq
Coesione interna fittizia			0,89	Kg/cmq
Angolo di attrito interno fittizio			30,00	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	
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	Muro sottoscarpa H=2.00 m
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:2	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:6	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):5	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:20	°
Adesione tra fondazione e terreno:025	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:18	°

Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0.025 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno: BASSA

Muro Vincolato: SI

Coefficiente BetaM: 1

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale: 0.126

Coefficiente di intensita' sismica verticale: 0.063

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	4,00	1,50	1	-3,00	0,00
2	10,00	1,50			

DATI FALDA MURO 1

ALTEZZE DI FALDA			
Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro		
	a monte		a valle
1	20,00	m	23,00 m
2	20,00	m	23,00 m

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO		
STRATO n. 1 :		
Spessore dello strato:	2,60	m
Angolo di attrito interno del terreno:	23	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,05	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,15	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00
STRATO n. 2 :		
Spessore dello strato:	30,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	27	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	18	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,15	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	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:	1000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00

DATI RIEMPIMENTI MURO 1

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE	
MURO n. 1 :	

DATI RIEMPIMENTI MURO 1

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE

RIEMPIMENTO MONTE:

Angolo di inclinazione del riempimento:	30	°
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	20	°
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1800	Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	800	Kg/mc

INTERAZIONE CINEMATICA PALO-TERRENO - MURO 1

FONDAZIONI SU PALI - INTERAZIONE CINEMATICA

Profond (m)	Mod.El. kg/cmq	Vs1 (m/s)	Vs2 (m/s)	Vs1/ Vs1eff.	Vs2/ Vs2eff.	Numero Picchi	Vs (m/s)	Vs/ Vseff.
6,00	500	300,00	300,00	0,70	0,70	19	300,00	0,70

DATI TERRAPIENO MURO 2

Muro n.2 Muro sottoscarpa H=3.00 m

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	6	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	5	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	20	°
Adesione tra fondazione e terreno:	0.25	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:	18	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:	0.25	Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:SI

Coefficiente BetaM:1

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.126

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.063

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	4,00	1,50	1	-3,00	0,00
2	10,00	1,50			

DATI FALDA MURO 2

ALTEZZE DI FALDA

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	20,00 m	23,00 m
2	20,00 m	23,00 m

DATI STRATIGR. MURO 2

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n. 1 :

DATI STRATIGR. MURO 2

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Spessore dello strato:	3,50	m
Angolo di attrito interno del terreno:	23	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,05	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n. 2 :

Spessore dello strato:	30,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	27	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	18	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,15	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	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:	1000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

DATI RIEMPIMENTI MURO 2

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE

MURO n. 2 :

RIEMPIMENTO MONTE:

Angolo di inclinazione del riempimento:	37	°
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	20	°
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1800	Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	800	Kg/mc

INTERAZIONE CINEMATICA PALO-TERRENO - MURO 2

FONDAZIONI SU PALI - INTERAZIONE CINEMATICA

Profond (m)	Mod.El. kg/cmq	Vs1 (m/s)	Vs2 (m/s)	Vs1/Vs1eff.	Vs2/Vs2eff.	Numero Picchi	Vs (m/s)	Vs/Vseff.
6,00	500	300,00	300,00	0,70	0,70	19	300,00	0,70

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	2,00	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):	50	cm

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE SU PALI/MICROPALI

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	190	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	40	cm
Spessore della zattera di fondazione:	60	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	9	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm

Lunghezza complessiva dei pali:	10	m
Interasse tra i pali:	260	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: sfalsata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----
Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
1	50 cm	0,0
2	180 cm	0,0

GEOMETRIA MURO 2

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	3,00	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):	60	cm

GEOMETRIA MURO 2

FONDAZIONE SU PALI/MICROPALI

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	240	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	20	cm
Spessore della zattera di fondazione:	70	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	11	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm
Lunghezza complessiva dei pali:	12	m
Interasse tra i pali:	240	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: sfalsata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----
Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
1	50 cm	0,0
2	220 cm	0,0

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,60	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	4,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CARICHI MURO 2

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,50	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	4,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t

CARICHI MURO 2

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1

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

COMBINAZIONI MURO 2

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 2

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	Sisma

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										

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,59
	2	2,80	0,60	2,40	3,65
	3	2,80	0,60	2,80	3,65
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	2,80	2,70	2,40	9,55
	2	2,80	0,60	2,40	3,79
	3	2,80	0,60	2,80	3,79
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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	466	107	1262	291	0	0	-1480	-341	0	0	684	157	0	0
	2	sup	3062	705	3858	888	0	0	-1480	-341	0	0	684	157	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	3018	819	3940	679	0	0	-1620	20	0	0	698	120	0	0
	4	sup	3781	951	4702	810	0	0	-1620	20	0	0	698	120	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	783	197	926	236	932	231	-1813	-457	0	0	738	186	0	0
	2	sup	2484	626	2765	660	793	236	-1813	-457	0	0	738	186	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	2438	802	2815	476	802	221	-1929	-39	0	0	750	144	0	0
	4	sup	2945	899	3353	569	771	225	-1929	-39	0	0	750	144	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	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	466	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	637	0	0	0
				seg	637	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	3062	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0
				seg	3018	0	0	0
1	5	2,80	0,00	pre	3781	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	pre	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	9	2,10	2,60	seg	0	0	0	0
				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	2,40	2,70	pre	0	0	0	0
				seg	879	0	0	0
2	2	2,40	2,60	pre	962	0	0	0
				seg	962	0	0	0
2	3	2,40	0,60	pre	2580	0	0	0
				seg	0	4248	0	0
2	4	2,80	0,60	pre	0	4248	0	0
				seg	2438	0	0	0
2	5	2,80	0,00	pre	2945	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	1,90	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	2,10	2,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,35
	2	2,80	0,60	2,40	3,61
	3	2,80	0,60	2,80	3,61
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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	-61	-14	955	220	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
2	2	sup	1958	451	2974	685	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	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	1887	624	3040	524	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
4	4	sup	2480	727	3634	626	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	-61	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	72	0	0	0
				seg	72	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	1958	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	5	2,80	0,00	seg	1887	0	0	0
				pre	2480	0	0	0
1	6	0,00	0,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	9	2,10	2,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,35
	2	2,80	0,60	2,40	3,61
	3	2,80	0,60	2,80	3,61
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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
	1	inf	-61	-14	955	220	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
2	2	sup	1958	451	2974	685	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
	2	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
	3	inf	1887	624	3040	524	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
4	4	sup	2480	727	3634	626	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
	4	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	-61	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	72	0	0	0
				seg	72	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	1958	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0
				seg	1887	0	0	0
1	5	2,80	0,00	pre	2480	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	2,10	2,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

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

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

N.ro	N.	m	m	m	m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,35
	2	2,80	0,60	2,40	3,61
	3	2,80	0,60	2,80	3,61
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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	-61	-14	955	220	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
2	2	sup	1958	451	2974	685	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	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	1887	624	3040	524	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
4	4	sup	2480	727	3634	626	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	-61	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	72	0	0	0
				seg	72	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	1958	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0
				seg	1887	0	0	0
1	5	2,80	0,00	pre	2480	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	2,10	2,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - 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	3,20	3,78	3,00	9,93
	2	3,20	0,70	3,00	4,09
	3	3,20	0,70	3,20	4,09
	4	3,20	0,20	3,20	3,44
	5	3,20	0,00	3,20	3,20

PRESSIONI MURO 2 - 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	3,20	3,75	3,00	11,37
	2	3,20	0,70	3,00	4,28
	3	3,20	0,70	3,20	4,28
	4	3,20	0,20	3,20	3,49
	5	3,20	0,00	3,20	3,20

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb.	Punto	Zona	Or.tot	Ver.tot	Or.sta	Ver.sta	Or.sis	Ver.sis	Or.coe	Ver.coe	Or.fal	Ver.fal	Or.car	Ver.car	Or.tpr	Ver.tpr

Studio Tecnico Ing. Simone Vuturo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 18484

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

N.ro	N.		Kg/mq														
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	805	185	1411	325	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
2	2	sup	4608	1061	5214	1201	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
		inf	0	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	0
		inf	4608	1061	5214	1201	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
4	4	sup	5226	1203	5832	1343	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
		inf	3983	1415	5284	1064	0	0	-1943	222	0	0	642	129	0	0	0
5	5	sup	4224	1464	5525	1112	0	0	-1943	222	0	0	642	129	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - 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	1181	297	1022	254	1040	265	-1608	-405	0	0	728	183	0	0
2	2	sup	3719	937	3725	877	874	282	-1608	-405	0	0	728	183	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	3719	937	3725	877	874	282	-1608	-405	0	0	728	183	0	0
4	4	sup	4135	1041	4165	978	851	285	-1608	-405	0	0	728	183	0	0
		inf	2929	1322	3723	725	766	273	-2221	177	0	0	662	147	0	0
5	5	sup	3087	1357	3891	759	756	274	-2221	177	0	0	662	147	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	5817	1401	0,98	2,80	0	1992	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,451	0,451	0,00
2	5049	1375	1,06	2,80	192	1614	1,63	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,126	0,470	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	
2	1422	0	0,15	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,16	

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	3209	843	0,85	2,80	0	1532	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,361	0,342	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	

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	3209	843	0,85	2,80	0	1532	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,361	0,342	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	

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	3209	843	0,85	2,80	0	1532	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,361	0,342	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	

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	4063	1081	0,98	2,80	90	1570	1,63	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,264	0,390	0,00

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb	Fx tot	Fy tot	H tot	X tot	Fx tp	Fy tp	H tp	X tp	Fx esp	Fy esp	H esp	X esp	Fx w	Fy w	H w	X w	K sta	K sis	C sif

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

n.	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg	Kg	m	m			
1	11601	2770	1,43	3,20	0	1461	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,539	0,539	0,00
2	10041	2645	1,54	3,20	142	1190	2,21	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,305	0,582	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91
2	2736	0	0,20	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,914	7,60

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	7512	1837	1,35	3,20	0	1124	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,459	0,459	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91

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	7512	1837	1,35	3,20	0	1124	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,459	0,459	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91

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	7512	1837	1,35	3,20	0	1124	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,459	0,459	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91

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	8495	2153	1,44	3,20	66	1154	2,22	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,412	0,504	0,00

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	2039	-23	-1401
		2	30	90,0	2039	-694	-3071
		3	40	90,0	2039	-1029	-3628
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	2146	3546	-8939
		4	90	-90,0	2146	932	-8489
		5	120	-90,0	2146	-1547	-8039
		6	150	-90,0	2146	-3892	-7589
		7	180	-90,0	2146	-6101	-7139
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	32	246
		3	60	0,0	495	151	601
		4	90	0,0	776	389	1065
		5	120	0,0	1080	777	1638
		6	150	0,0	1406	1350	2320
		7	180	0,0	1755	2138	3111

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	SEZ.TRASV.FOND.	8	200	0,0	2000	2800	3699
		1	0	0,0	0	8314	0
		2	30	0,0	0	7429	5904
		3	60	0,0	0	4772	11807
		4	90	0,0	0	344	17711
		5	120	0,0	0	-5854	23615
		6	130	0,0	0	-8314	25583

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	1615	-15	-1375
		2	30	90,0	1672	-682	-3071
		3	40	90,0	1691	-1018	-3637
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-57	63	421
		3	60	-90,0	2188	4464	-9619
		4	90	-90,0	2131	1641	-9198
		5	120	-90,0	2074	-1055	-8776
		6	150	-90,0	2017	-3624	-8355
		7	180	-90,0	1960	-6068	-7933
		8	190	-90,0	1941	-6854	-7793
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	221	50	355
		3	60	0,0	464	214	786
		4	90	0,0	727	515	1292
		5	120	0,0	1012	975	1874
		6	150	0,0	1317	1616	2531
		7	180	0,0	1644	2461	3265
		8	200	0,0	1873	3149	3796
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8841	0
		2	30	0,0	0	7899	6277
		3	60	0,0	0	5074	12555
		4	90	0,0	0	366	18832
		5	120	0,0	0	-6225	25109
		6	130	0,0	0	-8841	27202

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	1310	-18	-843
		2	30	90,0	1310	-521	-2513
		3	40	90,0	1310	-800	-3070
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	842	1422	-4298
		4	90	-90,0	842	200	-3848
		5	120	-90,0	842	-887	-3398
		6	150	-90,0	842	-1839	-2948
		7	180	-90,0	842	-2656	-2498
		8	190	-90,0	842	-2898	-2348
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	6	64
		3	60	0,0	495	40	213

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	SEZ.TRASV.FOND.	4	90	0,0	776	127	447
		5	120	0,0	1080	293	766
		6	150	0,0	1406	563	1169
		7	180	0,0	1755	961	1658
		8	200	0,0	2000	1310	2031
		1	0	0,0	0	4392	0
		2	30	0,0	0	3925	3119
		3	60	0,0	0	2521	6238
		4	90	0,0	0	182	9357
		5	120	0,0	0	-3093	12475
		6	130	0,0	0	-4392	13515

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	1310	-18	-843
		2	30	90,0	1310	-521	-2513
		3	40	90,0	1310	-800	-3070
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	842	1422	-4298
		4	90	-90,0	842	200	-3848
		5	120	-90,0	842	-887	-3398
		6	150	-90,0	842	-1839	-2948
		7	180	-90,0	842	-2656	-2498
1	PARAMENTO	8	190	-90,0	842	-2898	-2348
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	6	64
		3	60	0,0	495	40	213
		4	90	0,0	776	127	447
		5	120	0,0	1080	293	766
		6	150	0,0	1406	563	1169
		7	180	0,0	1755	961	1658
1	SEZ.TRASV.FOND.	8	200	0,0	2000	1310	2031
		1	0	0,0	0	4392	0
		2	30	0,0	0	3925	3119
		3	60	0,0	0	2521	6238
		4	90	0,0	0	182	9357
		5	120	0,0	0	-3093	12475
6	130	0,0	0	-4392	13515		

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	1310	-18	-843
		2	30	90,0	1310	-521	-2513
		3	40	90,0	1310	-800	-3070
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	842	1422	-4298
		4	90	-90,0	842	200	-3848
		5	120	-90,0	842	-887	-3398
		6	150	-90,0	842	-1839	-2948
		7	180	-90,0	842	-2656	-2498

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	8	190	-90,0	842	-2898	-2348
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	6	64
		3	60	0,0	495	40	213
		4	90	0,0	776	127	447
		5	120	0,0	1080	293	766
		6	150	0,0	1406	563	1169
		7	180	0,0	1755	961	1658
1	SEZ.TRASV.FOND.	8	200	0,0	2000	1310	2031
		1	0	0,0	0	4392	0
		2	30	0,0	0	3925	3119
		3	60	0,0	0	2521	6238
		4	90	0,0	0	182	9357
		5	120	0,0	0	-3093	12475
		6	130	0,0	0	-4392	13515

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	3279	27	-2770
		2	20	90,0	3279	-679	-4289
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	4376	7439	-16873
		4	90	-90,0	4376	2456	-16348
		5	120	-90,0	4376	-2369	-15823
		6	150	-90,0	4376	-7037	-15298
		7	180	-90,0	4376	-11548	-14773
		8	210	-90,0	4376	-15901	-14248
1	PARAMENTO	9	240	-90,0	4376	-20097	-13723
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	44	325
		3	60	0,0	495	199	761
		4	90	0,0	776	497	1309
		5	120	0,0	1080	972	1967
		6	150	0,0	1406	1656	2738
		7	180	0,0	1755	2583	3619
		8	210	0,0	2126	3786	4612
		9	240	0,0	2520	5297	5716
		10	270	0,0	2936	7151	6931
1	SEZ.TRASV.FOND.	11	300	0,0	3375	9379	8258
		1	0	0,0	0	12904	0
		2	30	0,0	0	11291	10754
		3	60	0,0	0	6452	21507
		4	90	0,0	0	-1613	32261
5	120	0,0	0	-12904	43015		

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	2565	37	-2645
		2	20	90,0	2609	-648	-4206
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-67	74	492

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
		3	60	-90,0	4159	8002	-16838
		4	90	-90,0	4093	3024	-16347
		5	120	-90,0	4026	-1806	-15855
		6	150	-90,0	3960	-6489	-15363
		7	180	-90,0	3893	-11024	-14872
		8	210	-90,0	3827	-15412	-14380
		9	240	-90,0	3760	-19652	-13888
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	221	64	449
		3	60	0,0	464	270	976
		4	90	0,0	727	643	1580
		5	120	0,0	1012	1204	2262
		6	150	0,0	1317	1978	3022
		7	180	0,0	1644	2986	3859
		8	210	0,0	1992	4252	4775
		9	240	0,0	2360	5798	5768
		10	270	0,0	2750	7649	6838
		11	300	0,0	3161	9826	7987
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	12832	0
		2	30	0,0	0	11228	10693
		3	60	0,0	0	6416	21386
		4	90	0,0	0	-1604	32079
		5	120	0,0	0	-12832	42773

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	2246	27	-1837
		2	20	90,0	2246	-492	-3356
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	2332	3953	-10086
		4	90	-90,0	2332	1006	-9561
		5	120	-90,0	2332	-1784	-9036
		6	150	-90,0	2332	-4416	-8511
		7	180	-90,0	2332	-6890	-7986
		8	210	-90,0	2332	-9207	-7461
		9	240	-90,0	2332	-11367	-6936
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	17	136
		3	60	0,0	495	83	359
		4	90	0,0	776	226	668
		5	120	0,0	1080	469	1063
		6	150	0,0	1406	840	1545
		7	180	0,0	1755	1362	2112
		8	210	0,0	2126	2063	2766
		9	240	0,0	2520	2967	3507
		10	270	0,0	2936	4100	4333
		11	300	0,0	3375	5487	5246
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8018	0
		2	30	0,0	0	7016	6682
		3	60	0,0	0	4009	13363
		4	90	0,0	0	-1002	20045
		5	120	0,0	0	-8018	26726

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	2246	27	-1837
		2	20	90,0	2246	-492	-3356
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	2332	3953	-10086
		4	90	-90,0	2332	1006	-9561
		5	120	-90,0	2332	-1784	-9036
		6	150	-90,0	2332	-4416	-8511
		7	180	-90,0	2332	-6890	-7986
		8	210	-90,0	2332	-9207	-7461
		9	240	-90,0	2332	-11367	-6936
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	17	136
		3	60	0,0	495	83	359
		4	90	0,0	776	226	668
		5	120	0,0	1080	469	1063
		6	150	0,0	1406	840	1545
		7	180	0,0	1755	1362	2112
		8	210	0,0	2126	2063	2766
		9	240	0,0	2520	2967	3507
		10	270	0,0	2936	4100	4333
		11	300	0,0	3375	5487	5246
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8018	0
		2	30	0,0	0	7016	6682
		3	60	0,0	0	4009	13363
		4	90	0,0	0	-1002	20045
		5	120	0,0	0	-8018	26726

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	2246	27	-1837
		2	20	90,0	2246	-492	-3356
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	2332	3953	-10086
		4	90	-90,0	2332	1006	-9561
		5	120	-90,0	2332	-1784	-9036
		6	150	-90,0	2332	-4416	-8511
		7	180	-90,0	2332	-6890	-7986
		8	210	-90,0	2332	-9207	-7461
		9	240	-90,0	2332	-11367	-6936
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	17	136
		3	60	0,0	495	83	359
		4	90	0,0	776	226	668
		5	120	0,0	1080	469	1063
		6	150	0,0	1406	840	1545
		7	180	0,0	1755	1362	2112
		8	210	0,0	2126	2063	2766
		9	240	0,0	2520	2967	3507
		10	270	0,0	2936	4100	4333
		11	300	0,0	3375	5487	5246
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8018	0
		2	30	0,0	0	7016	6682
		3	60	0,0	0	4009	13363
		4	90	0,0	0	-1002	20045

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

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
		5	120	0,0	0	-8018	26726

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	225	260	0	1	0	0	0,0	0,0	6	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	33	100	224	230	0	2	221	50	3,9	7,5	6	0	221	8561	2	355	12981	0		OK
3	1	60	36	100	222	200	0	2	464	214	3,9	7,5	6	0	464	9466	2	786	13823	0		OK
4	1	90	39	100	221	170	0	2	727	515	3,9	7,5	6	0	727	10382	2	1292	14650	0		OK
5	1	120	42	100	219	140	0	2	1012	975	3,9	7,5	6	0	1012	11312	2	1874	15465	0		OK
6	1	150	45	100	218	110	0	2	1317	1616	3,9	7,5	6	0	1317	12256	2	2531	16269	0		OK
7	1	180	48	100	216	80	0	2	1644	2461	3,9	7,5	6	0	1644	13214	2	3265	17063	0		OK
8	1	200	50	100	215	60	0	2	1873	3149	3,9	7,5	6	0	1873	13862	2	3796	17587	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	60	100	0	30	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	60	100	30	30	-90	1	0	68	9,1	9,1	0	0	0	19690	1	450	20094	0		OK
3	4	60	60	100	60	30	-90	2	2188	4464	9,1	9,1	0	0	2188	20277	2	-9619	20094	0		OK
4	4	90	60	100	90	30	-90	2	2131	1641	9,1	9,1	0	0	2131	20261	2	-9198	20094	0		OK
5	4	120	60	100	120	30	-90	1	2146	-1547	9,1	9,1	0	0	2146	20265	2	-8776	20094	0		OK
6	4	150	60	100	150	30	-90	1	2146	-3892	9,1	9,1	0	0	2146	20265	2	-8355	20094	0		OK
7	4	180	60	100	180	30	-90	1	2146	-6101	9,1	9,1	0	0	2146	20265	2	-7933	20094	0		OK
8	4	190	60	100	190	30	-90	2	1941	-6854	9,1	9,1	0	0	1941	20210	2	-7793	20094	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	60	100	280	30	90	1	2039	-23	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-1401	0	0		OK
2	5	30	60	100	250	30	90	1	2039	-694	9,1	9,1	0	0	2039	16217	1	-3071	322122	0		OK
3	5	40	60	100	240	30	90	1	2039	-1029	9,1	9,1	0	0	2039	16217	2	-3637	322122	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	8	0	60	280	0	0	0	2	0	8841	28,1	28,1	0	0	0	58558	1	0	55126	0		OK
2	8	30	60	280	0	0	0	2	0	7899	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	6277	55126	0		OK
3	8	60	60	280	0	0	0	2	0	5074	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	12555	55126	0		OK
4	8	90	60	280	0	0	0	2	0	366	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	18832	55126	0		OK
5	8	120	60	280	0	0	0	2	0	-6225	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	25109	55126	0		OK
6	8	130	60	280	0	0	0	2	0	-8841	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	27202	55126	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	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	285	370	0	1	0	0	0,0	0,0	6	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	33	100	284	340	0	2	221	64	4,6	9,1	6	0	221	10265	2	449	12952	0		OK
3	1	60	36	100	282	310	0	2	464	270	4,6	9,1	6	0	464	11351	2	976	13795	0		OK
4	1	90	39	100	281	280	0	2	727	643	4,6	9,1	6	0	727	12448	2	1580	14623	0		OK
5	1	120	42	100	279	250	0	2	1012	1204	4,6	9,1	6	0	1012	13559	2	2262	15438	0		OK
6	1	150	45	100	278	220	0	2	1317	1978	4,6	9,1	6	0	1317	14683	2	3022	16242	0		OK
7	1	180	48	100	276	190	0	2	1644	2986	4,6	9,1	6	0	1644	15821	2	3859	17036	0		OK
8	1	210	51	100	275	160	0	2	1992	4252	4,6	9,1	6	0	1992	16975	2	4775	17822	0		OK
9	1	240	54	100	273	130	0	2	2360	5798	4,6	9,1	6	0	2360	18145	2	5768	18599	0		OK
10	1	270	57	100	272	100	0	2	2750	7649	4,6	9,1	6	0	2750	19333	1	6931	19369	0		OK
11	1	300	60	100	270	70	0	2	3161	9826	4,6	9,1	6	0	3161	20538	1	8258	20132	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	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	70	100	0	35	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	70	100	30	35	-90	1	0	79	10,6	10,6	0	0	0	26848	1	525	22596	0		OK
3	4	60	70	100	60	35	-90	2	4159	8002	10,6	10,6	0	0	4159	28153	1	-16873	22596	0		OK
4	4	90	70	100	90	35	-90	2	4093	3024	10,6	10,6	0	0	4093	28132	1	-16348	22596	0		OK
5	4	120	70	100	120	35	-90	1	4376	-2369	10,6	10,6	0	0	4376	28221	2	-15855	22596	0		OK
6	4	150	70	100	150	35	-90	1	4376	-7037	10,6	10,6	0	0	4376	28221	2	-15363	22596	0		OK
7	4	180	70	100	180	35	-90	1	4376	-11548	10,6	10,6	0	0	4376	28221	2	-14872	22596	0		OK
8	4	210	70	100	210	35	-90	1	4376	-15901	10,6	10,6	0	0	4376	28221	2	-14380	22596	0		OK
9	4	240	70	100	240	35	-90	1	4376	-20097	10,6	10,6	0	0	4376	28221	2	-13888	22596	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	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	70	100	320	35	90	1	3279	27	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-2770	0	0		OK

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb File	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.
2	5	20	70	100	300	35	90	1	3279	-679	10,6	10,6	0	0	3279	27877	1	-4289	22596	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 File	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	8	0	70	320	0	0	0	1	0	12904	36,2	36,2	0	0	0	88992	1	0	71039	0		OK
2	8	30	70	320	0	0	0	1	0	11291	36,2	36,2	0	0	0	88992	1	10754	71039	0		OK
3	8	60	70	320	0	0	0	1	0	6452	36,2	36,2	0	0	0	88992	1	21507	71039	0		OK
4	8	90	70	320	0	0	0	1	0	-1613	36,2	36,2	0	0	0	88992	1	32261	71039	0		OK
5	8	120	70	320	0	0	0	1	0	-12904	36,2	36,2	0	0	0	88992	1	43015	71039	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	1310	-800	17	0,01	0,40	OK
		Perm	1	3	1310	-800	17	0,01	0,30	OK
1	4	Freq	1	8	842	-2898	17	0,07	0,40	OK
		Perm	1	8	842	-2898	17	0,07	0,30	OK
1	1	Freq	1	8	2000	1310	15	0,03	0,40	OK
		Perm	1	8	2000	1310	15	0,03	0,30	OK
1	8	Freq	1	1	0	4392	16	0,04	0,40	OK
		Perm	1	1	0	4392	16	0,04	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	2246	-492	16	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	2246	-492	16	0,00	0,30	OK
2	4	Freq	1	9	2332	-11367	16	0,20	0,40	OK
		Perm	1	9	2332	-11367	16	0,20	0,30	OK
2	1	Freq	1	11	3375	5487	17	0,13	0,40	OK
		Perm	1	11	3375	5487	17	0,13	0,30	OK
2	8	Freq	1	1	0	8018	15	0,04	0,40	OK
		Perm	1	1	0	8018	15	0,04	0,30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σc	Sez. σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
1	5	rara	1	3	1310	-800	3,1	150,0	1	3	1310	-800	96	3600	OK
		perm	1	3	1310	-800	3,1	112,0							OK
1	4	rara	1	8	842	-2898	11,8	150,0	1	8	842	-2898	535	3600	OK
		perm	1	8	842	-2898	11,8	112,0							OK
1	1	rara	1	8	2000	1310	7,8	150,0	1	8	2000	1310	264	3600	OK
		perm	1	8	2000	1310	7,8	112,0							OK
1	8	rara	1	1	0	4392	6,4	150,0	1	1	0	4392	296	3600	OK

Studio Tecnico Ing. Simone Vuturo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 18484

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c max Kg/cmq	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f max Kg/cmq	Verifica
		perm	1	1	0	4392	6,4	112,0							OK

VERIFICHE MURO 2

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c max Kg/cmq	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f max Kg/cmq	Verifica
2	5	rara	1	2	2246	-492	1,0	150,0	1	2	2246	-492	5	3600	OK
		perm	1	2	2246	-492	1,0	112,0							OK
2	4	rara	1	9	2332	-11367	33,1	150,0	1	9	2332	-11367	1565	3600	OK
		perm	1	9	2332	-11367	33,1	112,0							OK
2	1	rara	1	11	3375	5487	23,0	150,0	1	11	3375	5487	926	3600	OK
		perm	1	11	3375	5487	23,0	112,0							OK
2	8	rara	1	1	0	8018	7,4	150,0	1	1	0	8018	355	3600	OK
		perm	1	1	0	8018	7,4	112,0							OK

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI										
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1										
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq	
1	1	1	60	2,4	25583	-9403	5579	-0,65	-0,2	
		2	160	2,4	22825	-4444	4358	-0,59	-0,1	
		3	260	3,5	18824	-851	2890	-0,46	-0,2	
		4	360	4,5	13580	1300	1501	-0,31	-0,1	
		5	460	5,6	7093	2210	415	-0,18	-0,1	
		6	560	6,7	0	2238	-275	-0,09	-0,1	
		7	660	7,7	0	1770	-598	-0,02	0,0	
		8	760	8,8	0	1130	-644	0,01	0,0	
		9	860	9,8	0	542	-515	0,02	0,0	
		10	960	11,4	0	141	-277	0,03	0,0	
		11	1060	11,4	0	0	0	0,03	0,0	
1	2	1	60	2,4	-642	-9403	5579	-0,65	-0,2	
		2	160	2,4	0	-4444	4358	-0,59	-0,1	
		3	260	3,5	0	-851	2890	-0,46	-0,2	
		4	360	4,5	0	1300	1501	-0,31	-0,1	
		5	460	5,6	0	2210	415	-0,18	-0,1	
		6	560	6,7	0	2238	-275	-0,09	-0,1	
		7	660	7,7	0	1770	-598	-0,02	0,0	
		8	760	8,8	0	1130	-644	0,01	0,0	
		9	860	9,8	0	542	-515	0,02	0,0	
		10	960	11,4	0	141	-277	0,03	0,0	
		11	1060	11,4	0	0	0	0,03	0,0	

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI										
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1										
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq	
2	1	1	70	2,4	43015	-17724	10503	-1,22	-0,3	
		2	170	2,4	40257	-8387	8208	-1,11	-0,3	
		3	270	3,5	36256	-1616	5451	-0,86	-0,3	
		4	370	4,5	31012	2446	2844	-0,58	-0,3	
		5	470	5,6	24525	4185	816	-0,34	-0,2	
		6	570	6,7	16795	4283	-463	-0,16	-0,1	
		7	670	7,7	7822	3470	-1047	-0,04	0,0	

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		8	770	8,8	0	2353	-1119	0,02	0,0
		9	870	9,8	0	1330	-899	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	594	-575	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	177	-274	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	20	-64	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	-11320	-17724	10503	-1,22	-0,3
		2	170	2,4	-6049	-8387	8208	-1,11	-0,3
		3	270	3,5	0	-1616	5451	-0,86	-0,3
		4	370	4,5	0	2446	2844	-0,58	-0,3
		5	470	5,6	0	4185	816	-0,34	-0,2
		6	570	6,7	0	4283	-463	-0,16	-0,1
		7	670	7,7	0	3470	-1047	-0,04	0,0
		8	770	8,8	0	2353	-1119	0,02	0,0
		9	870	9,8	0	1330	-899	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	594	-575	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	177	-274	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	20	-64	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		1	60	2,4	27202	-11873	5986	-0,70	-0,2
		2	160	2,4	24444	-6552	4676	-0,63	-0,2
		3	260	3,5	20443	-2697	3101	-0,49	-0,2
		4	360	4,5	15199	3179	1610	-0,33	-0,2
		5	460	5,6	8712	4155	446	-0,19	-0,1
		6	560	6,7	982	4185	-295	-0,09	-0,1
		7	660	7,7	0	8239	-641	-0,03	0,0
		8	760	8,8	0	2997	-691	0,01	0,0
		9	860	9,8	0	2365	-552	0,02	0,0
		10	960	11,4	0	1935	-297	0,03	0,0
		11	1060	11,4	0	-1784	0	0,03	0,0
1	2	1	60	2,4	-4330	-11873	5986	-0,70	-0,2
		2	160	2,4	0	-6552	4676	-0,63	-0,2
		3	260	3,5	0	-2697	3101	-0,49	-0,2
		4	360	4,5	0	3179	1610	-0,33	-0,2
		5	460	5,6	0	4155	446	-0,19	-0,1
		6	560	6,7	0	4185	-295	-0,09	-0,1
		7	660	7,7	0	8239	-641	-0,03	0,0
		8	760	8,8	0	2997	-691	0,01	0,0
		9	860	9,8	0	2365	-552	0,02	0,0
		10	960	11,4	0	1935	-297	0,03	0,0
		11	1060	11,4	0	-1784	0	0,03	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
2	1	1	70	2,4	42773	-19168	10302	-1,20	-0,3
		2	170	2,4	40015	-10010	8050	-1,09	-0,3

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		3	270	3,5	36014	-3369	5346	-0,84	-0,3
		4	370	4,5	30770	4183	2789	-0,57	-0,3
		5	470	5,6	24283	5889	801	-0,33	-0,2
		6	570	6,7	16553	5985	-454	-0,15	-0,1
		7	670	7,7	7580	10000	-1027	-0,04	0,0
		8	770	8,8	0	4092	-1098	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	3089	-882	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	2366	-564	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	1958	-269	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	1803	-63	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	-1784	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	-13392	-19168	10302	-1,20	-0,3
		2	170	2,4	-8120	-10010	8050	-1,09	-0,3
		3	270	3,5	-1606	-3369	5346	-0,84	-0,3
		4	370	4,5	0	4183	2789	-0,57	-0,3
		5	470	5,6	0	5889	801	-0,33	-0,2
		6	570	6,7	0	5985	-454	-0,15	-0,1
		7	670	7,7	0	10000	-1027	-0,04	0,0
		8	770	8,8	0	4092	-1098	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	3089	-882	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	2366	-564	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	1958	-269	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	1803	-63	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	-1784	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		1	60	2,4	13515	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	10757	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	6756	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	1513	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0
1	2	1	60	2,4	8780	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	6022	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	2021	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	0	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
2	1	1	70	2,4	26726	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	23968	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	19967	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	14724	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	8237	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	507	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	1920	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	0	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	0	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	0	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	0	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	0	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	60	2,4	13515	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	10757	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	6756	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	1513	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0
1	2	1	60	2,4	8780	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	6022	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	2021	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	0	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1									

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
2	1	1	70	2,4	26726	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	23968	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	19967	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	14724	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	8237	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	507	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	1920	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	0	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	0	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	0	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	0	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	0	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	1	1	60	2,4	13515	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	10757	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	6756	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	1513	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0
1	2	1	60	2,4	8780	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	6022	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	2021	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	0	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro	Fila	Sez.	Dist.	Kwin	N	M	T	Spost.	Press.

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 – Tratto “B” dalla progressiva Km 29.10 alla progressiva 29.20

N.	N.	N.	cm	Kg/cmc	Kg	Kgm	Kg	mm	Kg/cmq
2	1	1	70	2,4	26726	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	23968	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	19967	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	14724	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	8237	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	507	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	1920	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	0	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	0	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	0	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	0	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	0	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

VERIFICHE PALI																
INTERAZIONE CINEMATICA: MOMENTO STRATO OMOGENEO (kgm): 1783.948 - MOMENTO INTERFACCIA STRATI (kgm): 4556.258																
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb files	Fil file	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	Fil tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica
1	1	60	2	2	-4330	11873	26,1	-4330	32336	2	1	5986	108826	77884	13,1	OK
1	2	160	2	2	0	6552	26,1	0	33611	2	1	4676	108418	77884	13,1	OK
1	3	260	2	2	0	2697	26,1	0	33611	2	1	3101	107826	77884	13,1	OK
1	4	360	2	2	0	3179	26,1	0	33611	2	1	1610	107051	77884	13,1	OK
1	5	460	2	2	0	4155	26,1	0	33611	2	1	446	106092	77884	13,1	OK
1	6	560	2	2	0	4185	26,1	0	33611	2	1	295	104949	77884	13,1	OK
1	7	660	2	1	0	8239	26,1	0	33611	2	1	641	104803	77884	13,1	OK
1	8	760	2	1	0	2997	26,1	0	33611	2	1	691	104803	77884	13,1	OK
1	9	860	2	1	0	2365	26,1	0	33611	2	1	552	104803	77884	13,1	OK
1	10	960	2	1	0	1935	26,1	0	33611	2	1	297	104803	77884	13,1	OK
1	11	1060	2	2	0	1784	26,1	0	33611	2	1	0	104803	77884	13,1	OK

VERIFICHE PALI																
INTERAZIONE CINEMATICA: MOMENTO STRATO OMOGENEO (kgm): 1783.948 - MOMENTO INTERFACCIA STRATI (kgm): 4812.411																
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb files	Fil file	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	Fil tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica
2	1	70	2	2	-13392	19168	26,1	-13392	29653	1	2	10503	104803	77884	13,1	OK
2	2	170	2	2	-8120	10010	26,1	-8120	31216	1	2	8208	104803	77884	13,1	OK
2	3	270	2	2	-1606	3369	26,1	-1606	33139	1	2	5451	104803	77884	13,1	OK
2	4	370	2	2	0	4183	26,1	0	33611	1	2	2844	104803	77884	13,1	OK
2	5	470	2	2	0	5889	26,1	0	33611	1	2	816	104803	77884	13,1	OK
2	6	570	2	2	0	5985	26,1	0	33611	1	2	463	104803	77884	13,1	OK
2	7	670	2	2	0	10000	26,1	0	33611	1	2	1047	104803	77884	13,1	OK
2	8	770	2	2	0	4092	26,1	0	33611	1	2	1119	104803	77884	13,1	OK
2	9	870	2	2	0	3089	26,1	0	33611	1	2	899	104803	77884	13,1	OK
2	10	970	2	1	0	2366	26,1	0	33611	1	2	575	104803	77884	13,1	OK
2	11	1070	2	1	0	1958	26,1	0	33611	1	2	274	104803	77884	13,1	OK
2	12	1170	2	2	0	1803	26,1	0	33611	1	2	64	104803	77884	13,1	OK
2	13	1270	2	1	0	1784	26,1	0	33611	2	1	0	104803	77884	13,1	OK

VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI								
PUNZONAMENTO PALI								
Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica	
1	1	80	60	2	27202	114854	OK	
2	1	80	70	1	43015	140576	OK	

VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI

PUNZONAMENTO PALI							
Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica

VERIFICA A FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI										
Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	Fil fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
1	freq	1	2	1	8780	3690	10	0,02	0,40	OK
0	perm	1	2	1	8780	3690	10	0,02	0,30	OK
2	freq	1	2	1	1920	9445	10	0,11	0,40	OK
0	perm	1	2	1	1920	9445	10	0,11	0,30	OK

VERIFICA S.L.E. PALI

TENSIONI DI ESERCIZIO PALI																
Muro N.	Tipo Comb	Cmb σc	Fil σc	Sez σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Fil σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
1	rara	1	2	1	8780	3690	15,6	150,0	1	2	1	8780	3690	220	3600	OK
	perm	1	2	1	8780	3690	15,6	112,0								OK
2	rara	1	2	1	1920	9445	46,7	150,0	1	2	1	1920	9445	1388	3600	OK
	perm	1	2	1	1920	9445	46,7	112,0								OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI	
FILA n.	1
Interasse minimo tra i pali:	222 cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	10,000 m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1 A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	9,59 t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	4,29 t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	9,08 tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20 t/mq
Portanza limite alla base:	48,18 t
Portanza limite laterale:	56,52 t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,65
Carico limite complessivo netto assiale:	54,94 t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90 t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	41,92 t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,31
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	399,03 t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,65
Carico ortogonale limite complessivo netto:	198,78 t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	5,99 t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	33,21
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA
FILA n.	2
Interasse minimo tra i pali:	222 cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	10,000 m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1 A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	9,59 t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	4,29 t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	9,08 tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20 t/mq

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

Portanza limite alla base:	0,00	t
Portanza limite laterale:	56,52	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,65	
Carico limite complessivo netto assiale:	29,28	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	15,69	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,87	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	399,03	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,65	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	198,78	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	5,99	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	33,21	
LA VERIFICA RISULTA		SODDISFATTA

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

FILA n.	1	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	13,21	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	8,75	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	24,90	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20	t/mq
Portanza limite alla base:	57,17	t
Portanza limite laterale:	76,60	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	76,27	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	62,62	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,22	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	1	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	562,71	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	303,00	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	10,50	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	28,85	
LA VERIFICA RISULTA		SODDISFATTA

FILA n.	2	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	13,21	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	8,75	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	24,90	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20	t/mq
Portanza limite alla base:	0,00	t
Portanza limite laterale:	76,60	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	42,89	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	8,28	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	5,18	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	1	

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	562,71	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	303,00	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	10,50	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	28,85	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:		2
Carico limite complessivo netto assiale:	54,94	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	37,56	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:		1,46
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:		1
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	13,52	t

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:		2
Carico limite complessivo netto assiale:	76,27	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	55,82	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:		1,37
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:		1
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	26,73	t

COMPUTO MATERIALI MURO 1

COMPUTO DEI MATERIALI

Volume di calcestruzzo per metro di muro:	2,480	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	134,5	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	5,2	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	9,00	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	22,320	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	1210,6	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	46,9	mq
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	54,2	Kg/mc
Volume di calcestruzzo per il singolo palo:	5,027	mc
Peso di acciaio per il singolo palo:	368,3	Kg
Numero complessivo di pali:	7	
Volume di calcestruzzo complessivo per i pali:	35,186	mc
Peso di acciaio complessivo per i pali:	2577,9	Kg
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo dei pali:	73,3	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 1

DISTINTA DELLE ARMATURE

- Diametro ϕ	8	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	14,70	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	5,8	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	0,00	m
Peso totale barre per il singolo palo:	0,0	Kg

COMPUTO MATERIALI MURO 1

DISTINTA DELLE ARMATURE

- Diametro ϕ	10	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	14,76	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	9,1	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	213,67	m
Peso totale barre per il singolo palo:	131,8	Kg
- Diametro ϕ	12	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	19,67	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	17,5	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	0,00	m
Peso totale barre per il singolo palo:	0,0	Kg
- Diametro ϕ	16	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	64,69	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	102,1	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	149,76	m
Peso totale barre per il singolo palo:	236,5	Kg

COMPUTO MATERIALI MURO 2

COMPUTO DEI MATERIALI

Volume di calcestruzzo per metro di muro:	3,590	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	187,4	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	7,4	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	11,00	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	39,490	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	2061,6	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	81,6	mq
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	52,2	Kg/mc
Volume di calcestruzzo per il singolo palo:	6,032	mc
Peso di acciaio per il singolo palo:	437,5	Kg
Numero complessivo di pali:	10	
Volume di calcestruzzo complessivo per i pali:	60,319	mc
Peso di acciaio complessivo per i pali:	4374,9	Kg
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo dei pali:	72,5	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 2

DISTINTA DELLE ARMATURE

- Diametro ϕ	8	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	21,00	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	8,3	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	0,00	m
Peso totale barre per il singolo palo:	0,0	Kg
- Diametro ϕ	10	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	24,10	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	14,9	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	256,01	m
Peso totale barre per il singolo palo:	157,9	Kg
- Diametro ϕ	16	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	104,03	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	164,3	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	177,06	m
Peso totale barre per il singolo palo:	279,6	Kg

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 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle 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 f rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall’equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell’estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l’esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l’esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di

fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

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

essendo ϕ l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite $90 - \phi$. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura “*Coulomb estes*” è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura “*Coulomb classico*”, in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

• **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 appoggio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di appoggio 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.

□ **CAPACITA' PORTANTE DEI PALI DI FONDAZIONE**

La portanza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. E' data dalla somma della portata alla punta e la portata per attrito laterale. I calcoli sono eseguiti secondo le norme A.G.I. La formula di seguito riportata è un'estensione di quella classica in quanto tiene conto del fatto che il terreno può presentare strati con caratteristiche differenti. Gli angoli vanno espressi in radianti.

Nel caso di terreni coesivi (cm>0):

$$Ra = \pi \cdot D \cdot l \cdot \alpha \cdot cm$$

$$Rb = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot (9 \cdot cb + \pi m \cdot l)$$

essendo (esprimendo cm in Kg/cmq):

$$\begin{aligned} a &= 0,9 \text{ per } cm \leq 0,25 \\ a &= 0,8 \text{ per } 0,25 < cm \leq 0,50 \\ a &= 0,6 \text{ per } 0,50 < cm \leq 0,75 \\ a &= 0,4 \text{ per } 0,75 < cm \end{aligned}$$

Nel caso di terreni incoerenti (cm=0):

$$Ra = \pi \cdot D \cdot \frac{l}{2} \cdot \sum [K \cdot \tau \cdot h^2 \cdot \tan \phi + 2 \cdot h \cdot \tan \phi \cdot \sum (\tau \cdot h)]$$

essendo:

$$K = \frac{1}{7} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \cdot \frac{1}{1 - \tan(0,8 \cdot \phi) \cdot (1 - \sin \phi)}$$

con la prima sommatoria estesa a tutti gli strati e la seconda a tutti quelli soprastanti lo strato i-esimo.

$$Rb = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot \pi m \cdot l \cdot Nq$$

il termine Nq è funzione di ϕ_b e del rapporto h / D, ricavato per interpolazione lineare in base alla seguente tabella (valida nel caso di D minore o uguale al diametro limite impostato nei dati generali, pari a 60 o 80 cm):

ϕ_b	0	28	30	32	34	36	38	40	
Nq	0	12	17	25	40	58	89	137	per h / D = 25
Nq	0	9	14	22	37	56	88	136	per h / D = 50

o in base a quest'altra (per D maggiore del diametro limite):

ϕ_b	0	25	30	35	40	
Nq	0	4,0	10,0	18,8	32,8	per h / D = 4
Nq	0	5,2	8,8	15,2	28,5	per h / DS = 32

In presenza di fenomeni di attrito negativo, al carico agente sul palo va aggiunto il seguente termine:

$$R_{neg} = p \cdot D \cdot t_m \cdot l \cdot Lambe$$

La simbologia usata nella formula precedente è la seguente:

<i>D</i>	= diametro del palo
<i>L</i>	= lunghezza del palo
<i>H</i>	= spessore dello strato di terreno attraversato
<i>Ra</i>	= portanza per attrito laterale
<i>Rb</i>	= portanza alla base
<i>t</i>	= peso specifico del terreno del singolo strato
<i>t_m</i>	= peso specifico in media pesata sugli strati
<i>f</i>	= angolo di attrito interno del terreno del singolo strato
<i>cb</i>	= coesione del terreno dello strato di base
<i>cm</i>	= coesione in media pesata sugli strati
<i>Lambe</i>	= coefficiente di Lambe per il calcolo dell'attrito negativo

Tale formula si riferisce alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro. Ai fini del calcolo del coefficiente di sicurezza alla portanza, al carico di esercizio agente sul palo si somma il peso proprio del palo stesso.

• 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.

• PALI DI FONDAZIONE

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali delle varie file, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene dividendo la spinta complessiva del muro per il numero dei pali, ricavando la componente normale al palo di tale forza e moltiplicandola per il coefficiente di ripartizione del taglio assegnato nei dati generali. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla *Winkler* sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto sveltante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno. Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di *Winkler* varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di *Winkler* viene ricavata con la seguente espressione (cfr. *Bowles – Fondazioni*, pag. 649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot Nc + 0,5 \cdot g \cdot 1 \cdot Ng) + 40 \cdot g \cdot Nq \cdot z$$

essendo:

- c = coesione
- g = peso specifico efficace
- Nc, Nq, Ng = coefficienti di portanza
- z = ascissa della profondità

La verifica del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di carico previste e per tutte le file di pali.

Per quanto riguarda la zattera di fondazione collegata ai pali, viene anche calcolata l'armatura trasversale, ipotizzando, in maniera semplificata, l'esistenza di tante travi in cemento armato che collegano i pali lungo ciascuna fila, incastrate in corrispondenza delle teste dei pali e caricate dal peso proprio e del terreno su essa gravante.

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- I_p = momento di inerzia del palo
- $a(z)$ = accelerazione sismica alla quota z
- V_s = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

- Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0.3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0.65} \cdot \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}}\right)^{0.5}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- E_1 = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$ = accelerazione (in frazioni di g) sismica alla superficie
- g_1 = peso specifico strato superiore
- h_1 = altezza dello strato superiore
- d = diametro del palo
- L = lunghezza del palo
- $V_{s1}; V_{s2}$ = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore

I dati relativi all'interazione cinematica palo-terreno, hanno il significato seguente:

Crit. N.ro	: Numero del criterio di progetto
Profond (m)	: Profondità (media) che individua lo strato superiore in cui calcolare il momento per il cambio strato
Vs1 ; Vs2	: Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
Vs1/Vs1eff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde Vs2/Vs2eff di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche
Vs	: Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo
Vs/Vseff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo

π CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di *Broms*. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate. La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

$$P_u = 9 \times C_u \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 \times K_p \times g \times z + 9 \times C) \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

- D = diametro del palo
- C_u = coesione non drenata
- C = coesione drenata
- K_p = costante di spinta passiva
- g = peso specifico del terreno
- z = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

π SPINTE DEL TERRAPIENO

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

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

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

- **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

- **PRESSIONI SUL MURO**

X pres.	: Ascissa del punto su cui insiste la pressione
Y pres.	: Ordinata del punto su cui insiste la pressione
X muro	: Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza
X rott.	: Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza
Zona	: Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro
Or.tot	: Componente orizzontale della pressione efficace complessiva
Ver.tot	: Componente verticale della pressione efficace complessiva

Or.sta	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Ver.sta	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Or.sis	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Ver.sis	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Or.coe	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Ver.coe	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Or.fal	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Ver.fal	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Or.car	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno</i>
Ver.car	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno</i>
Or.tpr	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti</i>
Ver.tpr	: <i>Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti</i>
X vert.	: <i>Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Y vert.	: <i>Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Or.terr.	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Ver.terr.	: <i>Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Or.acqua	: <i>Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>
Ver.acqua	: <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**

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

T : Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)

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

□ **VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.**

Sez. N. : Numero della sezione da verificare

Ele : Tipo di elemento verificato:

- 1 = PARAMENTO
- 2 = MENSOLA AEREA A VALLE
- 3 = MENSOLA AEREA A MONTE
- 4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE
- 5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE
- 6 = DENTE DI FONDAZIONE
- 7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO
- 8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE
- 9 = CONTRAFFORTE
- 10 = CORDOLO

Dist : Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)

H : Altezza della sezione

B : Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)

Xg : Ascissa del baricentro della sezione

Yg : 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

Ang : Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale

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

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

• VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

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

• CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEI PALI

Muro N.	: Numero del muro
Fila N.	: Fila di pali cui si riferiscono le sollecitazioni
Sez. N.	: Numero della sezione del palo presa in esame
Dist.	: Distanza della sezione di calcolo, misurata a partire dalla testa del palo
Kwin	: Costante di Winkler orizzontale del terreno in corrispondenza del concio compreso tra la sezione di verifica e la precedente

- N** : *Sforzo normale (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo, positivo se di compressione*
- M** : *Momento flettente agente sulla sezione del singolo palo*
- T** : *Taglio massimo (sforzo ortogonale all'asse) agente sulla sezione del singolo palo*
- Spost.** : *Spostamento del palo in corrispondenza dell'ascissa considerata (in direzione ortogonale all'asse)*
- Press.** : *Pressione di contatto del palo con il terreno in corrispondenza dell'ascissa considerata*

π

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI DI FONDAZIONE

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Sez. N.** : *Numero della sezione del palo presa in esame*
- Dist** : *Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo*
- Cmb fle** : *Combinazione di carico più gravosa per la verifica a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Fil fle** : *Fila nella quale la verifica a presso-flessione è più gravosa*
- Nsdu** : *Sforzo normale di calcolo (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione*
- Msdu** : *Momento flettente di calcolo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione*
- Atot** : *Area complessiva delle armature della sezione uniformemente distribuite sul perimetro*
- Nrdu** : *Sforzo normale associato al momento resistente ultimo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione*
- Mrdu** : *Momento flettente resistente ultimo sul singolo palo*
- Cmb tag** : *Combinazione di carico più gravosa per la verifica a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Fil tag** : *Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa*
- Vsdu** : *Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)*
- 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*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

• **VERIFICHE FESSURAZIONE PALI**

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb fes** : *Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato*
- Fil fes** : *Fila nella quale la verifica a fessurazione è più gravosa*
- Sez. fes** : *Sezione del palo in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione*
- N fes** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M fes** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- Dist.** : *Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio*
- W ese** : *Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio*
- W max** : *Ampiezza massima limite tra le fessure*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

• **VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO PALI**

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb σ_c** : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato*
- Fil σ_c** : *Fila nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa*
- Sez. σ_c** : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa*
- N σ_c** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M σ_c** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- σ_c** : *Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio*
- σ_c max** : *Tensione massima limite nel calcestruzzo*
- Cmb σ_f** : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato*
- Fil σ_f** : *Fila nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*
- Sez. σ_f** : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*
- N σ_f** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M σ_f** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*

σ_f : Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio

$\sigma_f \text{ max}$: Tensione massima limite nell'acciaio

Verifica : Indicazione soddisfacimento delle verifiche

● **VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI DI FONDAZIONE**

Muro N. : Numero del muro

Fila N. : Fila di pali alla quale si riferisce la verifica

Diam : Diametro dei pali

Spess : Spessore della zattera di fondazione

Cmb pun : Combinazione di carico più gravosa a punzonamento. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2

N punz : Sforzo di calcolo di punzonamento ortogonale alla zattera di fondazione

Nrdu : Sforzo resistente ultimo di punzonamento

Verifica : Indicazione soddisfacimento della verifica a punzonamento

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI		SISMICI	
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	14,12593	Latitudine Nord (Grd)	37,52418
Categoria Suolo	E	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	712,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,08800	Fattore Stratigrafia 'S'	1,60000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	75,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,04100	-----	
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.			
E' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			50
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 Trivellati	
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
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.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

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

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
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	2,0	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 MATERIALE GABBIONI				
Peso specifico del materiale di riempimento			2000	Kg/mc
Porosità del riempimento			20	%
Peso specifico della rete metallica			21,50	Kg/mc
Tensione massima a compressione			7,50	Kg/cmq
Coesione interna fittizia			0,89	Kg/cmq
Angolo di attrito interno fittizio			30,00	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	
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	Muro sottoscarpa H=2.00 m
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:2	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:6	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):5	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:20	°
Adesione tra fondazione e terreno:.025	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:18	°

Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua: 0,025 Kg/cmq

Permeabilità Terreno: BASSA

Muro Vincolato: SI

Coefficiente BetaM: 1

Coefficiente di intensità sismica orizzontale: 0,168

Coefficiente di intensità sismica verticale: 0,084

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 più a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto più in basso a sinistra della fondazione.

POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	4,00	1,50	1	-3,00	0,00
2	10,00	1,50			

DATI FALDA MURO 1

Combin. carico	ALTEZZE DI FALDA	
	Profondità livello di falda rispetto alla testa del muro a monte	a valle
1	20,00 m	23,00 m
2	20,00 m	23,00 m

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO	
STRATO n. 1 :	
Spessore dello strato:	2,60 m
Angolo di attrito interno del terreno:	23 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,10 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,05 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,15 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00
STRATO n. 2 :	
Spessore dello strato:	30,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:	27 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	18 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,15 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,10 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000 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:	1000 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00

DATI RIEMPIMENTI MURO 1

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE	
MURO n. 1 :	

DATI RIEMPIMENTI MURO 1

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE

RIEMPIMENTO MONTE:

Angolo di inclinazione del riempimento:	30	°
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	20	°
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1800	Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	800	Kg/mc

INTERAZIONE CINEMATICA PALO-TERRENO - MURO 1

FONDAZIONI SU PALI - INTERAZIONE CINEMATICA

Profond (m)	Mod.El. kg/cmq	Vs1 (m/s)	Vs2 (m/s)	Vs1/ Vs1eff.	Vs2/ Vs2eff.	Numero Picchi	Vs (m/s)	Vs/ Vseff.
6,00	500	300,00	300,00	0,70	0,70	19	300,00	0,70

DATI TERRAPIENO MURO 2

Muro n.2 Muro sottoscarpa H=3.00 m

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	6	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	5	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	20	°
Adesione tra fondazione e terreno:	0.25	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:	18	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:	0.25	Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:SI

Coefficiente BetaM:1

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.168

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.084

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	4,00	1,50	1	-3,00	0,00
2	10,00	1,50			

DATI FALDA MURO 2

ALTEZZE DI FALDA

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	20,00 m	23,00 m
2	20,00 m	23,00 m

DATI STRATIGR. MURO 2

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n. 1 :

DATI STRATIGR. MURO 2

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Spessore dello strato:	3,50	m
Angolo di attrito interno del terreno:	23	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,05	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	900	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n. 2 :

Spessore dello strato:	30,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	27	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	18	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,15	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,10	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2000	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:	1000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

DATI RIEMPIMENTI MURO 2

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE

MURO n. 2 :

RIEMPIMENTO MONTE:

Angolo di inclinazione del riempimento:	37	°
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	20	°
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1800	Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	800	Kg/mc

INTERAZIONE CINEMATICA PALO-TERRENO - MURO 2

FONDAZIONI SU PALI - INTERAZIONE CINEMATICA

Profond (m)	Mod.El. kg/cmq	Vs1 (m/s)	Vs2 (m/s)	Vs1/Vs1eff.	Vs2/Vs2eff.	Numero Picchi	Vs (m/s)	Vs/Vseff.
6,00	500	300,00	300,00	0,70	0,70	19	300,00	0,70

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	2,00	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):	50	cm

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE SU PALI/MICROPALI

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	190	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	40	cm
Spessore della zattera di fondazione:	60	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	9	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

Lunghezza complessiva dei pali:	10	m
Interasse tra i pali:	260	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: sfalsata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----

Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
1	50 cm	0,0
2	180 cm	0,0

GEOMETRIA MURO 2

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	3,00	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):	60	cm

GEOMETRIA MURO 2

FONDAZIONE SU PALI/MICROPALI

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	240	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	20	cm
Spessore della zattera di fondazione:	70	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	11	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm
Lunghezza complessiva dei pali:	12	m
Interasse tra i pali:	240	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: sfalsata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----

Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
1	50 cm	0,0
2	220 cm	0,0

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,60	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	4,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CARICHI MURO 2

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	1,50	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	4,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	10,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t

CARICHI MURO 2

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1

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

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.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										

COMBINAZIONI MURO 2

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 2

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1

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

COMBINAZIONI MURO 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

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										

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,59
	2	2,80	0,60	2,40	3,65
	3	2,80	0,60	2,80	3,65
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	2,80	2,69	2,40	10,05
	2	2,80	0,60	2,40	3,86
	3	2,80	0,60	2,80	3,86
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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	466	107	1262	291	0	0	-1480	-341	0	0	684	157	0	0
	2	sup	3062	705	3858	888	0	0	-1480	-341	0	0	684	157	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	3018	819	3940	679	0	0	-1620	20	0	0	698	120	0	0
	4	sup	3781	951	4702	810	0	0	-1620	20	0	0	698	120	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	1153	299	830	223	1427	362	-1973	-511	0	0	869	225	0	0
	2	sup	2695	698	2567	623	1232	361	-1973	-511	0	0	869	225	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	2658	873	2609	438	1246	330	-2077	-71	0	0	880	176	0	0
	4	sup	3118	965	3115	526	1200	335	-2077	-71	0	0	880	176	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	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	466	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	637	0	0	0
				seg	637	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	3062	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0
				seg	3018	0	0	0
1	5	2,80	0,00	pre	3781	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	pre	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	9	2,10	2,60	seg	0	0	0	0
				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	2,40	2,69	pre	0	0	0	0
				seg	1281	0	0	0
2	2	2,40	2,60	pre	1349	0	0	0
				seg	1349	0	0	0
2	3	2,40	0,60	pre	2823	0	0	0
				seg	0	4310	0	0
2	4	2,80	0,60	pre	0	4310	0	0
				seg	2658	0	0	0
2	5	2,80	0,00	pre	3118	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	1,90	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	2,10	2,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,35
	2	2,80	0,60	2,40	3,61
	3	2,80	0,60	2,80	3,61
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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	-61	-14	955	220	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
2	2	sup	1958	451	2974	685	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	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	1887	624	3040	524	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
4	4	sup	2480	727	3634	626	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	-61	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	72	0	0	0
				seg	72	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	1958	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	5	2,80	0,00	seg	1887	0	0	0
				pre	2480	0	0	0
1	6	0,00	0,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	9	2,10	2,60	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,35
	2	2,80	0,60	2,40	3,61
	3	2,80	0,60	2,80	3,61
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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
	1	inf	-61	-14	955	220	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
2	2	sup	1958	451	2974	685	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
	2	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
	3	inf	1887	624	3040	524	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
4	4	sup	2480	727	3634	626	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
	4	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	-61	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	72	0	0	0
				seg	72	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	1958	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0
				seg	1887	0	0	0
1	5	2,80	0,00	pre	2480	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	2,10	2,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

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

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

N.ro	N.	m	m	m	m
1	1	2,80	2,74	2,40	8,35
	2	2,80	0,60	2,40	3,61
	3	2,80	0,60	2,80	3,61
	4	2,80	0,00	2,80	2,80

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	-61	-14	955	220	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	0	0
2	2	sup	1958	451	2974	685	0	0	-1444	-333	0	0	428	99	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	1887	624	3040	524	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
4	4	sup	2480	727	3634	626	0	0	-1592	25	0	0	438	75	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,40	2,74	pre	0	0	0	0
				seg	-61	0	0	0
1	2	2,40	2,60	pre	72	0	0	0
				seg	72	0	0	0
1	3	2,40	0,60	pre	1958	0	0	0
				seg	0	4068	0	0
1	4	2,80	0,60	pre	0	4068	0	0
				seg	1887	0	0	0
1	5	2,80	0,00	pre	2480	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	6	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	1,90	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	2,10	2,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - 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	3,20	3,78	3,00	9,93
	2	3,20	0,70	3,00	4,09
	3	3,20	0,70	3,20	4,09
	4	3,20	0,20	3,20	3,44
	5	3,20	0,00	3,20	3,20

PRESSIONI MURO 2 - 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	3,20	3,75	3,00	11,96
	2	3,20	0,70	3,00	4,35
	3	3,20	0,70	3,20	4,35
	4	3,20	0,20	3,20	3,51
	5	3,20	0,00	3,20	3,20

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb.	Punto	Zona	Or.tot	Ver.tot	Or.sta	Ver.sta	Or.sis	Ver.sis	Or.coe	Ver.coe	Or.fal	Ver.fal	Or.car	Ver.car	Or.tpr	Ver.tpr

Studio Tecnico Ing. Simone Vuturo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 18484

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

N.ro	N.		Kg/mq														
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	805	185	1411	325	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
2	2	sup	4608	1061	5214	1201	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
		inf	0	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	0
		inf	4608	1061	5214	1201	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
4	4	sup	5226	1203	5832	1343	0	0	-1301	-300	0	0	695	160	0	0	0
		inf	3983	1415	5284	1064	0	0	-1943	222	0	0	642	129	0	0	0
5	5	sup	4224	1464	5525	1112	0	0	-1943	222	0	0	642	129	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - 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	1610	417	929	240	1585	411	-1741	-451	0	0	837	217	0	0
2	2	sup	3945	1022	3501	832	1348	424	-1741	-451	0	0	837	217	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	3945	1022	3501	832	1348	424	-1741	-451	0	0	837	217	0	0
4	4	sup	4328	1122	3919	929	1313	427	-1741	-451	0	0	837	217	0	0
		inf	3073	1394	3477	668	1182	400	-2341	153	0	0	756	173	0	0
5	5	sup	3217	1427	3635	700	1168	401	-2341	153	0	0	756	173	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	5817	1401	0,98	2,80	0	1992	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,451	0,451	0,00
2	5757	1594	1,11	2,80	256	1642	1,62	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,530	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	
2	1388	0	0,15	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,461	4,06	

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	3209	843	0,85	2,80	0	1532	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,361	0,342	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	

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	3209	843	0,85	2,80	0	1532	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,361	0,342	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	

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	3209	843	0,85	2,80	0	1532	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,361	0,342	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	C sif
1	1525	0	0,16	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	4,460	4,46	

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	4332	1160	1,00	2,80	120	1583	1,63	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,225	0,408	0,00

SPINTE A MONTE MURO 2 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb	Fx tot	Fy tot	H tot	X tot	Fx tp	Fy tp	H tp	X tp	Fx esp	Fy esp	H esp	X esp	Fx w	Fy w	H w	X w	K sta	K sis	C sif

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

n.	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg	Kg	m	m			
1	11601	2770	1,43	3,20	0	1461	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,539	0,539	0,00
2	11157	3010	1,60	3,20	189	1213	2,21	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,215	0,642	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91
2	2698	0	0,20	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,916	7,49

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	7512	1837	1,35	3,20	0	1124	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,459	0,459	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91

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	7512	1837	1,35	3,20	0	1124	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,459	0,459	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91

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	7512	1837	1,35	3,20	0	1124	0,00	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,459	0,459	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	2848	0	0,21	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	7,912	7,91

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	8915	2285	1,46	3,20	88	1165	2,21	3,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,388	0,526	0,00

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	2039	-23	-1401
		2	30	90,0	2039	-694	-3071
		3	40	90,0	2039	-1029	-3628
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	2146	3546	-8939
		4	90	-90,0	2146	932	-8489
		5	120	-90,0	2146	-1547	-8039
		6	150	-90,0	2146	-3892	-7589
		7	180	-90,0	2146	-6101	-7139
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	32	246
		3	60	0,0	495	151	601
		4	90	0,0	776	389	1065
		5	120	0,0	1080	777	1638
		6	150	0,0	1406	1350	2320
		7	180	0,0	1755	2138	3111

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	SEZ.TRASV.FOND.	8	200	0,0	2000	2800	3699
		1	0	0,0	0	8314	0
		2	30	0,0	0	7429	5904
		3	60	0,0	0	4772	11807
		4	90	0,0	0	344	17711
		5	120	0,0	0	-5854	23615
		6	130	0,0	0	-8314	25583

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	1733	-14	-1594
		2	30	90,0	1809	-748	-3299
		3	40	90,0	1834	-1106	-3867
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-76	62	412
		3	60	-90,0	2684	5552	-11587
		4	90	-90,0	2608	2137	-11175
		5	120	-90,0	2532	-1154	-10764
		6	150	-90,0	2456	-4321	-10352
		7	180	-90,0	2380	-7365	-9940
		8	190	-90,0	2355	-8352	-9802
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	216	68	478
		3	60	0,0	453	287	1026
		4	90	0,0	711	677	1644
		5	120	0,0	989	1259	2332
		6	150	0,0	1287	2053	3090
		7	180	0,0	1607	3081	3918
		8	200	0,0	1831	3906	4510
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10488	0
		2	30	0,0	0	9371	7447
		3	60	0,0	0	6020	14894
		4	90	0,0	0	434	22341
		5	120	0,0	0	-7385	29787
		6	130	0,0	0	-10488	32270

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	1310	-18	-843
		2	30	90,0	1310	-521	-2513
		3	40	90,0	1310	-800	-3070
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	842	1422	-4298
		4	90	-90,0	842	200	-3848
		5	120	-90,0	842	-887	-3398
		6	150	-90,0	842	-1839	-2948
		7	180	-90,0	842	-2656	-2498
		8	190	-90,0	842	-2898	-2348
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	6	64
		3	60	0,0	495	40	213

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	SEZ.TRASV.FOND.	4	90	0,0	776	127	447
		5	120	0,0	1080	293	766
		6	150	0,0	1406	563	1169
		7	180	0,0	1755	961	1658
		8	200	0,0	2000	1310	2031
		1	0	0,0	0	4392	0
		2	30	0,0	0	3925	3119
		3	60	0,0	0	2521	6238
		4	90	0,0	0	182	9357
		5	120	0,0	0	-3093	12475
		6	130	0,0	0	-4392	13515

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	1310	-18	-843
		2	30	90,0	1310	-521	-2513
		3	40	90,0	1310	-800	-3070
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	842	1422	-4298
		4	90	-90,0	842	200	-3848
		5	120	-90,0	842	-887	-3398
		6	150	-90,0	842	-1839	-2948
		7	180	-90,0	842	-2656	-2498
		8	190	-90,0	842	-2898	-2348
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	6	64
		3	60	0,0	495	40	213
		4	90	0,0	776	127	447
		5	120	0,0	1080	293	766
		6	150	0,0	1406	563	1169
		7	180	0,0	1755	961	1658
		8	200	0,0	2000	1310	2031
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	4392	0
		2	30	0,0	0	3925	3119
		3	60	0,0	0	2521	6238
		4	90	0,0	0	182	9357
		5	120	0,0	0	-3093	12475
		6	130	0,0	0	-4392	13515

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	1310	-18	-843
		2	30	90,0	1310	-521	-2513
		3	40	90,0	1310	-800	-3070
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	842	1422	-4298
		4	90	-90,0	842	200	-3848
		5	120	-90,0	842	-887	-3398
		6	150	-90,0	842	-1839	-2948
		7	180	-90,0	842	-2656	-2498

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	8	190	-90,0	842	-2898	-2348
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	6	64
		3	60	0,0	495	40	213
		4	90	0,0	776	127	447
		5	120	0,0	1080	293	766
		6	150	0,0	1406	563	1169
		7	180	0,0	1755	961	1658
1	SEZ.TRASV.FOND.	8	200	0,0	2000	1310	2031
		1	0	0,0	0	4392	0
		2	30	0,0	0	3925	3119
		3	60	0,0	0	2521	6238
		4	90	0,0	0	182	9357
		5	120	0,0	0	-3093	12475
		6	130	0,0	0	-4392	13515

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	3279	27	-2770
		2	20	90,0	3279	-679	-4289
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	4376	7439	-16873
		4	90	-90,0	4376	2456	-16348
		5	120	-90,0	4376	-2369	-15823
		6	150	-90,0	4376	-7037	-15298
		7	180	-90,0	4376	-11548	-14773
		8	210	-90,0	4376	-15901	-14248
1	PARAMENTO	9	240	-90,0	4376	-20097	-13723
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	44	325
		3	60	0,0	495	199	761
		4	90	0,0	776	497	1309
		5	120	0,0	1080	972	1967
		6	150	0,0	1406	1656	2738
		7	180	0,0	1755	2583	3619
		8	210	0,0	2126	3786	4612
		9	240	0,0	2520	5297	5716
		10	270	0,0	2936	7151	6931
1	SEZ.TRASV.FOND.	11	300	0,0	3375	9379	8258
		1	0	0,0	0	12904	0
		2	30	0,0	0	11291	10754
		3	60	0,0	0	6452	21507
		4	90	0,0	0	-1613	32261
5	120	0,0	0	-12904	43015		

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	2697	41	-3010
		2	20	90,0	2756	-718	-4586
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-89	72	481

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
		3	60	-90,0	4905	9577	-19618
		4	90	-90,0	4816	3763	-19137
		5	120	-90,0	4728	-1906	-18657
		6	150	-90,0	4639	-7431	-18176
		7	180	-90,0	4550	-12811	-17695
		8	210	-90,0	4461	-18048	-17215
		9	240	-90,0	4373	-23140	-16734
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	216	85	587
		3	60	0,0	453	353	1247
		4	90	0,0	711	827	1980
		5	120	0,0	989	1527	2786
		6	150	0,0	1287	2476	3664
		7	180	0,0	1607	3694	4615
		8	210	0,0	1947	5204	5639
		9	240	0,0	2307	7026	6736
		10	270	0,0	2688	9183	7906
		11	300	0,0	3090	11696	9148
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	14817	0
		2	30	0,0	0	12965	12348
		3	60	0,0	0	7409	24695
		4	90	0,0	0	-1852	37043
		5	120	0,0	0	-14817	49390

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	2246	27	-1837
		2	20	90,0	2246	-492	-3356
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	2332	3953	-10086
		4	90	-90,0	2332	1006	-9561
		5	120	-90,0	2332	-1784	-9036
		6	150	-90,0	2332	-4416	-8511
		7	180	-90,0	2332	-6890	-7986
		8	210	-90,0	2332	-9207	-7461
		9	240	-90,0	2332	-11367	-6936
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	17	136
		3	60	0,0	495	83	359
		4	90	0,0	776	226	668
		5	120	0,0	1080	469	1063
		6	150	0,0	1406	840	1545
		7	180	0,0	1755	1362	2112
		8	210	0,0	2126	2063	2766
		9	240	0,0	2520	2967	3507
		10	270	0,0	2936	4100	4333
		11	300	0,0	3375	5487	5246
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8018	0
		2	30	0,0	0	7016	6682
		3	60	0,0	0	4009	13363
		4	90	0,0	0	-1002	20045
		5	120	0,0	0	-8018	26726

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	2246	27	-1837
		2	20	90,0	2246	-492	-3356
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	2332	3953	-10086
		4	90	-90,0	2332	1006	-9561
		5	120	-90,0	2332	-1784	-9036
		6	150	-90,0	2332	-4416	-8511
		7	180	-90,0	2332	-6890	-7986
		8	210	-90,0	2332	-9207	-7461
		9	240	-90,0	2332	-11367	-6936
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	17	136
		3	60	0,0	495	83	359
		4	90	0,0	776	226	668
		5	120	0,0	1080	469	1063
		6	150	0,0	1406	840	1545
		7	180	0,0	1755	1362	2112
		8	210	0,0	2126	2063	2766
		9	240	0,0	2520	2967	3507
		10	270	0,0	2936	4100	4333
		11	300	0,0	3375	5487	5246
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8018	0
		2	30	0,0	0	7016	6682
		3	60	0,0	0	4009	13363
		4	90	0,0	0	-1002	20045
		5	120	0,0	0	-8018	26726

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	2246	27	-1837
		2	20	90,0	2246	-492	-3356
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	79	525
		3	60	-90,0	2332	3953	-10086
		4	90	-90,0	2332	1006	-9561
		5	120	-90,0	2332	-1784	-9036
		6	150	-90,0	2332	-4416	-8511
		7	180	-90,0	2332	-6890	-7986
		8	210	-90,0	2332	-9207	-7461
		9	240	-90,0	2332	-11367	-6936
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	17	136
		3	60	0,0	495	83	359
		4	90	0,0	776	226	668
		5	120	0,0	1080	469	1063
		6	150	0,0	1406	840	1545
		7	180	0,0	1755	1362	2112
		8	210	0,0	2126	2063	2766
		9	240	0,0	2520	2967	3507
		10	270	0,0	2936	4100	4333
		11	300	0,0	3375	5487	5246
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	8018	0
		2	30	0,0	0	7016	6682
		3	60	0,0	0	4009	13363
		4	90	0,0	0	-1002	20045

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

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
				5	120	0,0	0	-8018	26726

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	225	260	0	1	0	0	0,0	0,0	6	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	33	100	224	230	0	2	216	68	3,9	7,5	6	0	216	8561	2	478	12981	0	0	OK
3	1	60	36	100	222	200	0	2	453	287	3,9	7,5	6	0	453	9464	2	1026	13823	0	0	OK
4	1	90	39	100	221	170	0	2	711	677	3,9	7,5	6	0	711	10380	2	1644	14650	0	0	OK
5	1	120	42	100	219	140	0	2	989	1259	3,9	7,5	6	0	989	11308	2	2332	15465	0	0	OK
6	1	150	45	100	218	110	0	2	1287	2053	3,9	7,5	6	0	1287	12250	2	3090	16269	0	0	OK
7	1	180	48	100	216	80	0	2	1607	3081	3,9	7,5	6	0	1607	13206	2	3918	17063	0	0	OK
8	1	200	50	100	215	60	0	2	1831	3906	3,9	7,5	6	0	1831	13852	2	4510	17587	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	60	100	0	30	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	60	100	30	30	-90	1	0	68	9,1	9,1	0	0	0	19690	1	450	20094	0	0	OK
3	4	60	60	100	60	30	-90	2	2684	5552	9,1	9,1	0	0	2684	20410	2	-11587	20094	0	0	OK
4	4	90	60	100	90	30	-90	2	2608	2137	9,1	9,1	0	0	2608	20389	2	-11175	20094	0	0	OK
5	4	120	60	100	120	30	-90	1	2146	-1547	9,1	9,1	0	0	2146	20265	2	-10764	20094	0	0	OK
6	4	150	60	100	150	30	-90	2	2456	-4321	9,1	9,1	0	0	2456	20348	2	-10352	20094	0	0	OK
7	4	180	60	100	180	30	-90	2	2380	-7365	9,1	9,1	0	0	2380	20328	2	-9940	20094	0	0	OK
8	4	190	60	100	190	30	-90	2	2355	-8352	9,1	9,1	0	0	2355	20321	2	-9802	20094	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	60	100	280	30	90	1	2039	-23	0,0	0,0	0	0	0	0	2	-1594	0	0		OK
2	5	30	60	100	250	30	90	2	1809	-748	9,1	9,1	0	0	1809	16118	2	-3299	322122	0	0	OK
3	5	40	60	100	240	30	90	2	1834	-1106	9,1	9,1	0	0	1834	16129	2	-3867	322122	0	0	OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	8	0	60	280	0	0	0	2	0	10488	28,1	28,1	0	0	0	58558	1	0	55126	0		OK
2	8	30	60	280	0	0	0	2	0	9371	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	7447	55126	0		OK
3	8	60	60	280	0	0	0	2	0	6020	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	14894	55126	0		OK
4	8	90	60	280	0	0	0	2	0	434	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	22341	55126	0		OK
5	8	120	60	280	0	0	0	2	0	-7385	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	29787	55126	0		OK
6	8	130	60	280	0	0	0	2	0	-10488	28,1	28,1	0	0	0	58558	2	32270	55126	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	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	285	370	0	1	0	0	0,0	0,0	6	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	33	100	284	340	0	2	216	85	4,6	9,1	6	0	216	10264	2	587	12952	0	0	OK
3	1	60	36	100	282	310	0	2	453	353	4,6	9,1	6	0	453	11349	2	1247	13795	0	0	OK
4	1	90	39	100	281	280	0	2	711	827	4,6	9,1	6	0	711	12446	2	1980	14623	0	0	OK
5	1	120	42	100	279	250	0	2	989	1527	4,6	9,1	6	0	989	13554	2	2786	15438	0	0	OK
6	1	150	45	100	278	220	0	2	1287	2476	4,6	9,1	6	0	1287	14677	2	3664	16242	0	0	OK
7	1	180	48	100	276	190	0	2	1607	3694	4,6	9,1	6	0	1607	15813	2	4615	17036	0	0	OK
8	1	210	51	100	275	160	0	2	1947	5204	4,6	9,1	6	0	1947	16965	2	5639	17822	0	0	OK
9	1	240	54	100	273	130	0	2	2307	7026	4,6	9,1	6	0	2307	18133	2	6736	18599	0	0	OK
10	1	270	57	100	272	100	0	2	2688	9183	4,6	9,1	6	0	2688	19317	2	7906	19369	0	0	OK
11	1	300	60	100	270	70	0	2	3090	11696	4,6	9,1	6	0	3090	20519	2	9148	20132	0	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	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	70	100	0	35	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	70	100	30	35	-90	1	0	79	10,6	10,6	0	0	0	26848	1	525	22596	0	0	OK
3	4	60	70	100	60	35	-90	2	4905	9577	10,6	10,6	0	0	4905	28387	2	-19618	22596	0	0	OK
4	4	90	70	100	90	35	-90	2	4816	3763	10,6	10,6	0	0	4816	28360	2	-19137	22596	0	0	OK
5	4	120	70	100	120	35	-90	1	4376	-2369	10,6	10,6	0	0	4376	28221	2	-18657	22596	0	0	OK
6	4	150	70	100	150	35	-90	2	4639	-7431	10,6	10,6	0	0	4639	28304	2	-18176	22596	0	0	OK
7	4	180	70	100	180	35	-90	2	4550	-12811	10,6	10,6	0	0	4550	28276	2	-17695	22596	0	0	OK
8	4	210	70	100	210	35	-90	2	4461	-18048	10,6	10,6	0	0	4461	28248	2	-17215	22596	0	0	OK
9	4	240	70	100	240	35	-90	2	4373	-23140	10,6	10,6	0	0	4373	28220	2	-16734	22596	0	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	Mdsu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	70	100	320	35	90	1	3279	27	0,0	0,0	0	0	0	0	2	-3010	0	0		OK

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb File	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.
2	5	20	70	100	300	35	90	2	2756	-718	10,6	10,6	0	0	2756	27713	2	-4586	22596	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 File	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	8	0	70	320	0	0	0	2	0	14817	36,2	36,2	0	0	0	88992	1	0	71039	0		OK
2	8	30	70	320	0	0	0	2	0	12965	36,2	36,2	0	0	0	88992	2	12348	71039	0		OK
3	8	60	70	320	0	0	0	2	0	7409	36,2	36,2	0	0	0	88992	2	24695	71039	0		OK
4	8	90	70	320	0	0	0	2	0	-1852	36,2	36,2	0	0	0	88992	2	37043	71039	0		OK
5	8	120	70	320	0	0	0	2	0	-14817	36,2	36,2	0	0	0	88992	2	49390	71039	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	1310	-800	17	0,01	0,40	OK
		Perm	1	3	1310	-800	17	0,01	0,30	OK
1	4	Freq	1	8	842	-2898	17	0,07	0,40	OK
		Perm	1	8	842	-2898	17	0,07	0,30	OK
1	1	Freq	1	8	2000	1310	15	0,03	0,40	OK
		Perm	1	8	2000	1310	15	0,03	0,30	OK
1	8	Freq	1	1	0	4392	16	0,04	0,40	OK
		Perm	1	1	0	4392	16	0,04	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	2246	-492	16	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	2246	-492	16	0,00	0,30	OK
2	4	Freq	1	9	2332	-11367	16	0,20	0,40	OK
		Perm	1	9	2332	-11367	16	0,20	0,30	OK
2	1	Freq	1	11	3375	5487	17	0,13	0,40	OK
		Perm	1	11	3375	5487	17	0,13	0,30	OK
2	8	Freq	1	1	0	8018	15	0,04	0,40	OK
		Perm	1	1	0	8018	15	0,04	0,30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σc	Sez. σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
1	5	rara	1	3	1310	-800	3,1	150,0	1	3	1310	-800	96	3600	OK
		perm	1	3	1310	-800	3,1	112,0							OK
1	4	rara	1	8	842	-2898	11,8	150,0	1	8	842	-2898	535	3600	OK
		perm	1	8	842	-2898	11,8	112,0							OK
1	1	rara	1	8	2000	1310	7,8	150,0	1	8	2000	1310	264	3600	OK
		perm	1	8	2000	1310	7,8	112,0							OK
1	8	rara	1	1	0	4392	6,4	150,0	1	1	0	4392	296	3600	OK

Studio Tecnico Ing. Simone Vuturo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 18484

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c max Kg/cmq	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f max Kg/cmq	Verifica
		perm	1	1	0	4392	6,4	112,0							OK

VERIFICHE MURO 2

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σ_c	Sez. σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c max Kg/cmq	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f max Kg/cmq	Verifica
2	5	rara	1	2	2246	-492	1,0	150,0	1	2	2246	-492	5	3600	OK
		perm	1	2	2246	-492	1,0	112,0							OK
2	4	rara	1	9	2332	-11367	33,1	150,0	1	9	2332	-11367	1565	3600	OK
		perm	1	9	2332	-11367	33,1	112,0							OK
2	1	rara	1	11	3375	5487	23,0	150,0	1	11	3375	5487	926	3600	OK
		perm	1	11	3375	5487	23,0	112,0							OK
2	8	rara	1	1	0	8018	7,4	150,0	1	1	0	8018	355	3600	OK
		perm	1	1	0	8018	7,4	112,0							OK

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI										
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1										
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq	
1	1	1	60	2,4	25583	-9403	5579	-0,65	-0,2	
		2	160	2,4	22825	-4444	4358	-0,59	-0,1	
		3	260	3,5	18824	-851	2890	-0,46	-0,2	
		4	360	4,5	13580	1300	1501	-0,31	-0,1	
		5	460	5,6	7093	2210	415	-0,18	-0,1	
		6	560	6,7	0	2238	-275	-0,09	-0,1	
		7	660	7,7	0	1770	-598	-0,02	0,0	
		8	760	8,8	0	1130	-644	0,01	0,0	
		9	860	9,8	0	542	-515	0,02	0,0	
		10	960	11,4	0	141	-277	0,03	0,0	
		11	1060	11,4	0	0	0	0,03	0,0	
1	2	1	60	2,4	-642	-9403	5579	-0,65	-0,2	
		2	160	2,4	0	-4444	4358	-0,59	-0,1	
		3	260	3,5	0	-851	2890	-0,46	-0,2	
		4	360	4,5	0	1300	1501	-0,31	-0,1	
		5	460	5,6	0	2210	415	-0,18	-0,1	
		6	560	6,7	0	2238	-275	-0,09	-0,1	
		7	660	7,7	0	1770	-598	-0,02	0,0	
		8	760	8,8	0	1130	-644	0,01	0,0	
		9	860	9,8	0	542	-515	0,02	0,0	
		10	960	11,4	0	141	-277	0,03	0,0	
		11	1060	11,4	0	0	0	0,03	0,0	

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI										
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1										
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq	
2	1	1	70	2,4	43015	-17724	10503	-1,22	-0,3	
		2	170	2,4	40257	-8387	8208	-1,11	-0,3	
		3	270	3,5	36256	-1616	5451	-0,86	-0,3	
		4	370	4,5	31012	2446	2844	-0,58	-0,3	
		5	470	5,6	24525	4185	816	-0,34	-0,2	
		6	570	6,7	16795	4283	-463	-0,16	-0,1	
		7	670	7,7	7822	3470	-1047	-0,04	0,0	

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		8	770	8,8	0	2353	-1119	0,02	0,0
		9	870	9,8	0	1330	-899	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	594	-575	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	177	-274	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	20	-64	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	-11320	-17724	10503	-1,22	-0,3
		2	170	2,4	-6049	-8387	8208	-1,11	-0,3
		3	270	3,5	0	-1616	5451	-0,86	-0,3
		4	370	4,5	0	2446	2844	-0,58	-0,3
		5	470	5,6	0	4185	816	-0,34	-0,2
		6	570	6,7	0	4283	-463	-0,16	-0,1
		7	670	7,7	0	3470	-1047	-0,04	0,0
		8	770	8,8	0	2353	-1119	0,02	0,0
		9	870	9,8	0	1330	-899	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	594	-575	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	177	-274	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	20	-64	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		1	60	2,4	32270	-14806	7374	-0,86	-0,2
		2	160	2,4	29512	-8252	5760	-0,78	-0,2
		3	260	3,5	25511	-3503	3820	-0,60	-0,2
		4	360	4,5	20267	4097	1983	-0,41	-0,2
		5	460	5,6	13780	5299	549	-0,24	-0,1
		6	560	6,7	6050	5336	-364	-0,11	-0,1
		7	660	7,7	0	10793	-790	-0,03	0,0
		8	760	8,8	0	3873	-851	0,01	0,0
		9	860	9,8	0	3094	-681	0,03	0,0
		10	960	11,4	0	2565	-366	0,04	0,0
		11	1060	11,4	0	2379	0	0,04	0,0
1	2	1	60	2,4	-9098	-14806	7374	-0,86	-0,2
		2	160	2,4	-3827	-8252	5760	-0,78	-0,2
		3	260	3,5	0	-3503	3820	-0,60	-0,2
		4	360	4,5	0	4097	1983	-0,41	-0,2
		5	460	5,6	0	5299	549	-0,24	-0,1
		6	560	6,7	0	5336	-364	-0,11	-0,1
		7	660	7,7	0	10793	-790	-0,03	0,0
		8	760	8,8	0	3873	-851	0,01	0,0
		9	860	9,8	0	3094	-681	0,03	0,0
		10	960	11,4	0	2565	-366	0,04	0,0
		11	1060	11,4	0	2379	0	0,04	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
2	1	1	70	2,4	49390	-22962	12198	-1,42	-0,3
		2	170	2,4	46632	-12119	9532	-1,29	-0,3

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		3	270	3,5	42631	-4256	6330	-1,00	-0,3
		4	370	4,5	37388	5219	3303	-0,67	-0,3
		5	470	5,6	30901	7239	948	-0,39	-0,2
		6	570	6,7	23171	7352	-537	-0,18	-0,1
		7	670	7,7	14198	12825	-1216	-0,05	0,0
		8	770	8,8	3982	5111	-1300	0,02	0,0
		9	870	9,8	0	3923	-1044	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	3068	-667	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	2584	-319	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	2402	-74	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	-2379	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	-19534	-22962	12198	-1,42	-0,3
		2	170	2,4	-14263	-12119	9532	-1,29	-0,3
		3	270	3,5	-7749	-4256	6330	-1,00	-0,3
		4	370	4,5	0	5219	3303	-0,67	-0,3
		5	470	5,6	0	7239	948	-0,39	-0,2
		6	570	6,7	0	7352	-537	-0,18	-0,1
		7	670	7,7	0	12825	-1216	-0,05	0,0
		8	770	8,8	0	5111	-1300	0,02	0,0
		9	870	9,8	0	3923	-1044	0,04	0,0
		10	970	10,9	0	3068	-667	0,04	0,0
		11	1070	11,9	0	2584	-319	0,03	0,0
		12	1170	13,5	0	2402	-74	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	-2379	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		1	60	2,4	13515	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	10757	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	6756	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	1513	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0
1	2	1	60	2,4	8780	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	6022	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	2021	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	0	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
2	1	1	70	2,4	26726	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	23968	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	19967	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	14724	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	8237	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	507	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	1920	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	0	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	0	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	0	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	0	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	0	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	60	2,4	13515	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	10757	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	6756	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	1513	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0
1	2	1	60	2,4	8780	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	6022	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	2021	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	0	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1									

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
2	1	1	70	2,4	26726	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	23968	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	19967	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	14724	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	8237	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	507	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	1920	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	0	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	0	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	0	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	0	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	0	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	1	1	60	2,4	13515	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	10757	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	6756	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	1513	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0
1	2	1	60	2,4	8780	-3690	2189	-0,26	-0,1
		2	160	2,4	6022	-1744	1710	-0,23	-0,1
		3	260	3,5	2021	-334	1134	-0,18	-0,1
		4	360	4,5	0	510	589	-0,12	-0,1
		5	460	5,6	0	867	163	-0,07	0,0
		6	560	6,7	0	878	-108	-0,03	0,0
		7	660	7,7	0	695	-235	-0,01	0,0
		8	760	8,8	0	444	-253	0,00	0,0
		9	860	9,8	0	213	-202	0,01	0,0
		10	960	11,4	0	55	-109	0,01	0,0
		11	1060	11,4	0	0	0	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro	Fila	Sez.	Dist.	Kwin	N	M	T	Spost.	Press.

Studio Tecnico Ing. Simone Vuturo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 18484

Muri di sostegno in c.a. su pali – S.P. 52 dalla progressiva Km 29.70 alla progressiva 29.90

N.	N.	N.	cm	Kg/cmc	Kg	Kgm	Kg	mm	Kg/cmq
2	1	1	70	2,4	26726	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	23968	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	19967	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	14724	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	8237	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	507	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0
2	2	1	70	2,4	1920	-9445	5597	-0,65	-0,2
		2	170	2,4	0	-4469	4374	-0,59	-0,1
		3	270	3,5	0	-861	2905	-0,46	-0,2
		4	370	4,5	0	1303	1515	-0,31	-0,1
		5	470	5,6	0	2230	435	-0,18	-0,1
		6	570	6,7	0	2282	-246	-0,08	-0,1
		7	670	7,7	0	1849	-558	-0,02	0,0
		8	770	8,8	0	1254	-596	0,01	0,0
		9	870	9,8	0	709	-479	0,02	0,0
		10	970	10,9	0	316	-306	0,02	0,0
		11	1070	11,9	0	94	-146	0,01	0,0
		12	1170	13,5	0	11	-34	0,01	0,0
		13	1270	13,5	0	0	0	0,00	0,0

VERIFICHE PALI																	
INTERAZIONE CINEMATICA: MOMENTO STRATO OMOGENEO (kgm): 2378.597 - MOMENTO INTERFACCIA STRATI (kgm): 6075.011																	
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb files	File file	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	File tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica	
1	1	60	2	2	-9098	14806	26,1	-9098	30926	2	1	7374	109575	77884	13,1	OK	
1	2	160	2	2	-3827	8252	26,1	-3827	32484	2	1	5760	109167	77884	13,1	OK	
1	3	260	2	2	0	3503	26,1	0	33611	2	1	3820	108576	77884	13,1	OK	
1	4	360	2	2	0	4097	26,1	0	33611	2	1	1983	107800	77884	13,1	OK	
1	5	460	2	2	0	5299	26,1	0	33611	2	1	549	106841	77884	13,1	OK	
1	6	560	2	2	0	5336	26,1	0	33611	2	1	364	105698	77884	13,1	OK	
1	7	660	2	2	0	10793	26,1	0	33611	2	1	790	104803	77884	13,1	OK	
1	8	760	2	1	0	3873	26,1	0	33611	2	1	851	104803	77884	13,1	OK	
1	9	860	2	1	0	3094	26,1	0	33611	2	1	681	104803	77884	13,1	OK	
1	10	960	2	1	0	2565	26,1	0	33611	2	1	366	104803	77884	13,1	OK	
1	11	1060	2	1	0	2379	26,1	0	33611	2	1	0	104803	77884	13,1	OK	

VERIFICHE PALI																	
INTERAZIONE CINEMATICA: MOMENTO STRATO OMOGENEO (kgm): 2378.597 - MOMENTO INTERFACCIA STRATI (kgm): 6416.547																	
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb files	File file	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	File tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica	
2	1	70	2	2	-19534	22962	26,1	-19534	27824	2	1	12198	104803	77884	13,1	OK	
2	2	170	2	2	-14263	12119	26,1	-14263	29394	2	1	9532	104803	77884	13,1	OK	
2	3	270	2	2	-7749	4256	26,1	-7749	31326	2	1	6330	111107	77884	13,1	OK	
2	4	370	2	2	0	5219	26,1	0	33611	2	1	3303	110332	77884	13,1	OK	
2	5	470	2	2	0	7239	26,1	0	33611	2	1	948	109373	77884	13,1	OK	
2	6	570	2	2	0	7352	26,1	0	33611	2	1	537	108230	77884	13,1	OK	
2	7	670	2	2	0	12825	26,1	0	33611	2	1	1216	106903	77884	13,1	OK	
2	8	770	2	2	0	5111	26,1	0	33611	2	1	1300	105392	77884	13,1	OK	
2	9	870	2	1	0	3923	26,1	0	33611	2	1	1044	104803	77884	13,1	OK	
2	10	970	2	1	0	3068	26,1	0	33611	2	1	667	104803	77884	13,1	OK	
2	11	1070	2	1	0	2584	26,1	0	33611	2	1	319	104803	77884	13,1	OK	
2	12	1170	2	1	0	2402	26,1	0	33611	2	1	74	104803	77884	13,1	OK	
2	13	1270	2	1	0	2379	26,1	0	33611	2	1	0	104803	77884	13,1	OK	

VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI								
PUNZONAMENTO PALI								
Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica	
1	1	80	60	2	32270	114854	OK	
2	1	80	70	2	49390	140576	OK	

VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI

PUNZONAMENTO PALI							
Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica

VERIFICA A FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI										
Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	Fil fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
1	freq	1	2	1	8780	3690	10	0,02	0,40	OK
0	perm	1	2	1	8780	3690	10	0,02	0,30	OK
2	freq	1	2	1	1920	9445	10	0,11	0,40	OK
0	perm	1	2	1	1920	9445	10	0,11	0,30	OK

VERIFICA S.L.E. PALI

TENSIONI DI ESERCIZIO PALI																
Muro N.	Tipo Comb	Cmb σc	Fil σc	Sez σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Fil σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
1	rara	1	2	1	8780	3690	15,6	150,0	1	2	1	8780	3690	220	3600	OK
	perm	1	2	1	8780	3690	15,6	112,0								OK
2	rara	1	2	1	1920	9445	46,7	150,0	1	2	1	1920	9445	1388	3600	OK
	perm	1	2	1	1920	9445	46,7	112,0								OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

FILA n.	1
Interasse minimo tra i pali:	222 cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	10,000 m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	2 A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	8,91 t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	5,67 t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	14,32 tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20 t/mq
Portanza limite alla base:	48,18 t
Portanza limite laterale:	56,52 t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,65
Carico limite complessivo netto assiale:	54,94 t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90 t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	44,84 t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,23
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	386,06 t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,65
Carico ortogonale limite complessivo netto:	192,32 t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	7,37 t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	26,08
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA	
FILA n.	2
Interasse minimo tra i pali:	222 cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	10,000 m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1 A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	9,59 t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	4,29 t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	9,08 tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20 t/mq

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

Portanza limite alla base:	0,00	t
Portanza limite laterale:	56,52	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,65	
Carico limite complessivo netto assiale:	29,28	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	15,69	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,87	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	386,06	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,65	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	192,32	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	7,37	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	26,08	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

FILA n.	1	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	2	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	12,44	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	10,16	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	31,59	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20	t/mq
Portanza limite alla base:	57,17	t
Portanza limite laterale:	76,60	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	76,27	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	64,47	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,18	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	544,03	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	292,94	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	12,20	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	24,02	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

FILA n.	2	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	13,21	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	8,75	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	24,90	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,20	t/mq
Portanza limite alla base:	0,00	t
Portanza limite laterale:	76,60	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	42,89	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	8,28	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	5,18	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2	

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	544,03	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	292,94	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	12,20	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	24,02	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:		2
Carico limite complessivo netto assiale:	54,94	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	39,52	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:		1,39
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:		1
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	13,52	t

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:		2
Carico limite complessivo netto assiale:	76,27	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	58,36	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:		1,31
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:		1
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	26,73	t