



COMUNE DI MILAZZO

CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA



PROGETTO ESECUTIVO

(Art. 23 c. 8 D.Lgs. 50/2016)

1° LOTTO FUNZIONALE

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO
MULTIPIANO IN ACCIAIO IN VIA G.B. IMPALLOMENI

Piano Nazionale
di Ripresa e Resilienza
#NEXTGENERATIONITALIA

"RIGENERAZIONE URBANA"
M5C2 - INVESTIMENTO 2.1

CUP H51B21001780005

IL PROGETTISTA:
(Ing. PIETRO CURRERI)

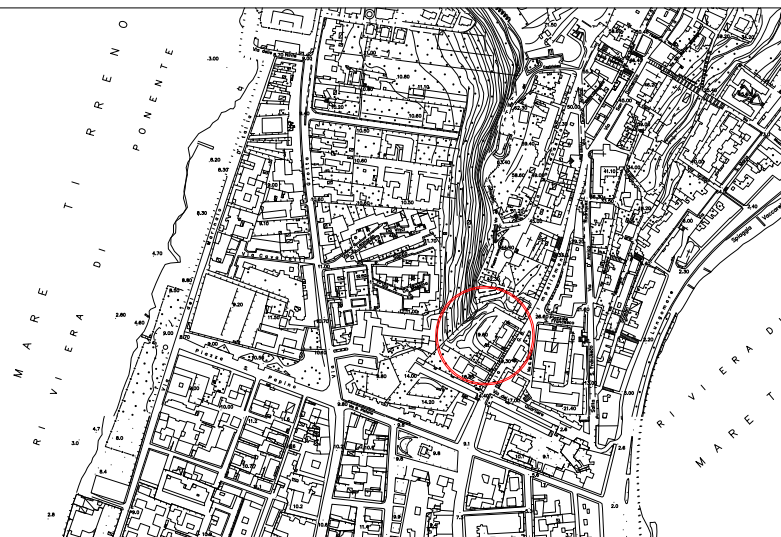


DATA:

REV.:

TAV.: STR.05

RAPP.:



RELAZIONE E TABULATO DI
CALCOLO OPERE DI SOSTEGNO E
CONSOLIDAMENTO

VISTI ed APPROVAZ.

IL RUP.:
(Arch. Natale Otera)

IL DIRIGENTE DEL 6° SETTORE:
(Dott. Domenico Lombardo)

Visto IL SINDACO:
(Dott. Giuseppe Midili)

Visto L'ASSESSORE AI LL.PP.:
(Ing. Santi Romagnolo)

Ing. PIETRO CURRERI - Via Firenze n. 3 - 98047 Saponara (ME)
mail ingcurreri@me.com - pec pietro.curreri@ingpec.eu tel. 090333826 - 330242192

CALCOLI DI VERIFICA MURI A MENSOLA IN C.A.

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 approccio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di approccio 2.
- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alto e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati si

riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.

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

• VERIFICA AL RIBALTAMENTO

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

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

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

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

- *In condizioni non drenate:*

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

Fattori di portanza, 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 IN CALCESTRUZZO A MENSOLA**

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

□ **CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE**

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalità di azione sismica, cioè quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di *Richards & Elms*:

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

in cui si ha:

d = spostamento sismico residuo

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

Acc = accelerazione sismica adimensionale SLD

$g = 9.80665$ = accelerazione di gravità

S = coefficiente di amplificazione stratigrafico

Tc = coefficiente di amplificazione topografico

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

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

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

essendo 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:

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

¶ **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

CALCOLI MURI

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.

II 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*):

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

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

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

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

• LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**• PRESSIONI SUL MURO**

X pres. : *Ascissa del punto su cui insiste la pressione*

Y pres. : *Ordinata del punto su cui insiste la pressione*

X muro : *Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza*

X rott. : *Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza*

Zona : *Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro*

Or.tot : *Componente orizzontale della pressione efficace complessiva*

Ver.tot : *Componente verticale della pressione efficace complessiva*

CALCOLI MURI

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

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

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

☐ 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

CALCOLI MURI

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
Msdu	: 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*

CALCOLI MURI

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

II

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

CALCOLI MURI

DATI DI CALCOLO				
PARAMETRI SISMICI				
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA	
Longitudine Est (Grd)	15,24101	Latitudine Nord (Grd)	38,22651	
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000	
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000	
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,15500	Fattore Stratigrafia 'S'	1,20000	
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000	
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,06500	-----		
TEORIE DI CALCOLO				
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi				
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.				
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen				
CRITERI DI CALCOLO				
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.				
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.				
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.				
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00	
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali			1,20	
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50	
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0	
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100	
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100	
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA				
	TABELLA M1		TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25	
Peso Specifico	1,00		1,00	
Coesione Efficace (c'k)	1,00		1,25	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		1,40	
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)			
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi			
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI	
Capacita' Portante	1,40	1,20		
Scorrimento	1,40	1,00		
Ribaltamento	1,15	1,00		
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20		
Resist. alla Base			1,15	
Resist. Lat. a Compr.			1,15	
Resist. Lat. a Traz.			1,25	
Carichi Trasversali			1,30	

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE				
Classe Calcestruzzo	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

CALCOLI MURI

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

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 C. A. FONDAZIONE

Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200	kg/mc
Copriferro Netto	1.5	cm			

CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI

Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,0	cm

CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'

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

CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)

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

CARATTERISTICHE DEI TIRANTI

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 TIPO A

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1.4	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:	12	°

CALCOLI MURI

Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cmq
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:12 °
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:ALTA

Muro Vincolato:NO

Coefficiente BetaM:.379

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.07

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.035

Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.

POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	0,10	0,00			

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n. 1 :		
Spessore dello strato:	20,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	32	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	21	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200	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:	900	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00

DATI TERRAPIENO MURO 2

Muro n.2 MURO TIPO B

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:3		m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0		°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno:12		°
Adesione tra fondazione e terreno:0		Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:12		°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0		Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:NO

Coefficiente BetaM:.379

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.07

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.035

CALCOLI MURI

Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.

POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	0,10	0,00			

DATI STRATIGR. MURO 2

STRATIGRAFIA DEL TERRENO		
STRATO n.	1	:
Spessore dello strato:	20,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	32	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	21	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200	Kg/m ³
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200	Kg/m ³
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

DATI TERRAPIENO MURO 3

Muro n.3 MURO TIPO C		
DATI TERRAPIENO		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1,80	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,30	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	0	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cm ²
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	0	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cm ²
Permeabilita' Terreno	BASSA	----
Muro Vincolato	NO	----
Coefficiente BetaM	0,380	----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,071	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,035	----

DATI STRATIGR. MURO 3

STRATIGRAFIA DEL TERRENO		
STRATO n.	1	:
Spessore dello strato:	20,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	32	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	21	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²

CALCOLI MURI

DATI STRATIGR. MURO 3

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00

DATI TERRAPIENO MURO 4

Muro n.4 MURO TIPO F1

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3,60	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,00	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	0	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cm ²
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	0	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cm ²
Permeabilita' Terreno	BASSA	----
Muro Vincolato	NO	----
Coefficiente BetaM	0,380	----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,071	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,035	----

DATI STRATIGR. MURO 4

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n. 1 :		
Spessore dello strato:	1,50	m
Angolo di attrito interno del terreno:	20	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	13	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1750	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	750	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00

STRATO n. 2 :		
Spessore dello strato:	20,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	32	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	21	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:		0,00

DATI TERRAPIENO MURO 5

CALCOLI MURI

Muro n.5 MURO TIPO F2		
DATI TERRAPIENO		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3,60	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,00	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	0	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cm ²
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	0	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cm ²
Permeabilita' Terreno	BASSA	----
Muro Vincolato	NO	----
Coefficiente BetaM	0,380	----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,071	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,035	----

DATI STRATIGR. MURO 5		
STRATIGRAFIA DEL TERRENO		
STRATO n.	1	:
Spessore dello strato:	2,80	m
Angolo di attrito interno del terreno:	20	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	13	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1750	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	750	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	
STRATO n.	2	:
Spessore dello strato:	20,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	32	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	21	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

DATI TERRAPIENO MURO 6		
Muro n.6 MURO TIPO G		
DATI TERRAPIENO		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1,85	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,00	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	32	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cm ²
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	15	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cm ²
Permeabilita' Terreno	BASSA	----
Muro Vincolato	NO	----

CALCOLI MURI

DATI TERRAPIENO MURO 6

Muro n.6 MURO TIPO G

DATI TERRAPIENO

Coefficiente BetaM	0,380	----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,071	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,035	----

DATI STRATIGR. MURO 6

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:	1,80	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	20	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	13	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1750	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	750	Kg/mc	
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00		

STRATO n.	2	:	
Spessore dello strato:	20,00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	32	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	21	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200	Kg/mc	
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²	
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200	Kg/mc	
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00		

DATI TERRAPIENO MURO 7

Muro n.7 MURO TIPO I

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1,20	m	
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,00	m	
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°	
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	32	°	
Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cm ²	
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	15	°	
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cm ²	
Permeabilita' Terreno	BASSA	----	
Muro Vincolato	NO	----	
Coefficiente BetaM	0,380	----	
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,071	----	
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,035	----	

DATI STRATIGR. MURO 7

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:	20,00	m	

CALCOLI MURI**DATI STRATIGR. MURO 7****STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

Angolo di attrito interno del terreno:	32	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	21	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	2200	Kg/m ³
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1200	Kg/m ³
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

GEOMETRIA MURO 1**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	1,40	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	30	cm

GEOMETRIA MURO 1**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	20	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	60	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	30	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	4,0	m
Spessore del magrone:	0	cm
Altezza del dente di fondazione:	30	cm
Spessore minimo del dente di fondazione:	30	cm
Spessore massimo del dente di fondazione:	30	cm

Il dente di fondazione e' posizionato all'estremita' di monte

GEOMETRIA MURO 2**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):	30	cm

GEOMETRIA MURO 2**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	30	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	120	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	30	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	12,4	m
Spessore del magrone:	0	cm

CALCOLI MURI

GEOMETRIA MURO 2

FONDAZIONE DIRETTA

Altezza del dente di fondazione:	30	cm
Spessore minimo del dente di fondazione:	30	cm
Spessore massimo del dente di fondazione:	30	cm

Il dente di fondazione e' posizionato all'estremita' di valle

GEOMETRIA MURO 3

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	1,80	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	30	cm

GEOMETRIA MURO 3

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	30	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	110	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	30	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	12,4	m
Spessore del magrone:	10	cm
Altezza del dente di fondazione:	30	cm
Spessore minimo del dente di fondazione:	30	cm
Spessore massimo del dente di fondazione:	30	cm

Il dente di fondazione e' posizionato all'estremita' di valle

GEOMETRIA MURO 4

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	3,60	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	40	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	-13	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	40	cm
Altezza della piegatura del paramento:	2,50	m
Spessore del muro in corrispondenza della piegatura:	33	cm
Scostamento del muro in corrispondenza della piegatura:	-10	cm

GEOMETRIA MURO 4

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	110	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	120	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	40	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	40	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	40	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	40	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	18,3	m
Spessore del magrone:	10	cm
Altezza del dente di fondazione:	40	cm
Spessore minimo del dente di fondazione:	40	cm
Spessore massimo del dente di fondazione:	40	cm

Il dente di fondazione e' posizionato all'estremita' di monte

CALCOLI MURI

GEOMETRIA MURO 5

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	3,60	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	-10	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	40	cm

GEOMETRIA MURO 5

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	110	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	130	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	40	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	40	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	40	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	40	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	10,6	m
Spessore del magrone:	10	cm
Altezza del dente di fondazione:	40	cm
Spessore minimo del dente di fondazione:	40	cm
Spessore massimo del dente di fondazione:	40	cm

Il dente di fondazione e' posizionato all'estremita' di monte

GEOMETRIA MURO 6

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	1,85	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	30	cm

GEOMETRIA MURO 6

FONDAZIONE DIRETTA

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	130	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	40	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	40	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	40	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	40	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	40	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	10,0	m
Spessore del magrone:	10	cm
Altezza del dente di fondazione:	40	cm
Spessore minimo del dente di fondazione:	40	cm
Spessore massimo del dente di fondazione:	40	cm

Il dente di fondazione e' posizionato all'estremita' di monte

GEOMETRIA MURO 7

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	1,20	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	30	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	30	cm

GEOMETRIA MURO 7

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

CALCOLI MURI**FONDAZIONE DIRETTA**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	60	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	0	cm
Spessore minimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore massimo della mensola a valle:	30	cm
Spessore minimo della mensola a monte:	30	cm
Spessore massimo della mensola a monte:	30	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	52,6	m
Spessore del magrone:	10	cm

CARICHI MURO 1**SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,20	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CARICHI MURO 2**SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,20	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	0,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CARICHI MURO 3**SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,20	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CALCOLI MURI

CARICHI MURO 4

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

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

CARICHI MURO 5

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

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

CARICHI MURO 6

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

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

CARICHI MURO 7

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

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

CALCOLI MURI**CARICHI MURO 7****SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

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

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1**

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

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.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
------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	-------

CALCOLI MURI

COMBINAZIONI MURO 2

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

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

COMBINAZIONI MURO 2

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.

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

COMBINAZIONI MURO 3

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 3

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 3

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 3

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 3

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 4

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 4

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 4

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										

CALCOLI MURI

COMBINAZIONI MURO 4

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 4

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 5

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 5

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 5

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 5

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 5

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 6

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 6

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 6

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										

CALCOLI MURI

COMBINAZIONI MURO 6

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 6

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 7

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 7

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 7

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 7

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 7

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	0,68	1,70	0,50	2,40
	2	1,10	0,30	0,50	1,49
	3	1,10	0,30	1,10	1,49
	4	1,10	-0,30	1,10	1,10

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	0,64	1,70	0,50	2,57
	2	1,10	0,30	0,50	1,54
	3	1,10	0,30	1,10	1,54
	4	1,10	-0,30	1,10	1,10

CALCOLI MURI

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	83	94	0	0	0	0	0	0	0	0	83	94	0	0
2	2	sup	1191	1348	1108	1254	0	0	0	0	0	0	83	94	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	1103	431	1026	401	0	0	0	0	0	0	77	30	0	0
4	4	sup	1542	602	1465	572	0	0	0	0	0	0	77	30	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	66	79	-12	-14	12	14	0	0	0	0	66	79	0	0
2	2	sup	1082	1296	827	990	190	227	0	0	0	0	66	79	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	1007	393	769	300	176	69	0	0	0	0	61	24	0	0
4	4	sup	1412	551	1103	431	247	97	0	0	0	0	61	24	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	0,50	1,70	pre	0	0	0	0	
				seg	87	0	0	0	
1	2	0,50	1,69	pre	95	0	0	0	
				seg	95	0	0	0	
1	3	0,50	0,30	pre	1243	0	0	0	
				seg	0	3380	0	0	
1	4	0,68	0,30	pre	0	3380	0	0	
				seg	0	3410	0	0	
1	5	1,10	0,30	pre	0	4738	0	0	
				seg	1103	431	0	0	
1	6	1,10	-0,30	pre	1542	602	0	0	
				seg	0	-3375	0	0	
1	7	0,80	-0,30	pre	0	-4057	0	0	
				seg	-5747	0	0	0	
1	8	0,80	0,00	pre	-5747	0	0	0	
				seg	0	-4057	0	0	
1	9	0,00	0,00	pre	0	-5877	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	10	0,00	0,30	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	11	0,20	0,30	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	12	0,20	1,70	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	0,50	1,70	pre	0	0	0	0	
				seg	91	0	0	0	
2	2	0,50	1,69	pre	100	0	0	0	
				seg	100	0	0	0	

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	3	0,50	0,30	pre	1232	0	0	0
				seg	0	3389	0	0
2	4	0,64	0,30	pre	0	3389	0	0
				seg	0	3443	0	0
2	5	1,10	0,30	pre	0	4165	0	0
				seg	1007	393	0	0
2	6	1,10	-0,30	pre	1412	551	0	0
				seg	0	-1839	0	0
2	7	0,80	-0,30	pre	0	-3084	0	0
				seg	-6008	0	0	0
2	8	0,80	0,00	pre	-6008	0	0	0
				seg	0	-3084	0	0
2	9	0,00	0,00	pre	0	-6404	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	0,00	0,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	0,20	0,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	12	0,20	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

C O O R D I N A T E P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,68	1,70	0,50	2,40
	2	1,10	0,30	0,50	1,49
	3	1,10	0,30	1,10	1,49
	4	1,10	-0,30	1,10	1,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

P R E S S I O N I D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																
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	55	63	0	0	0	0	0	0	0	0	55	63	0	0
2	2	sup	908	1027	853	965	0	0	0	0	0	0	55	63	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	840	328	789	308	0	0	0	0	0	0	51	20	0	0
4	4	sup	1178	460	1127	440	0	0	0	0	0	0	51	20	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	0,50	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	58	0	0	0
1	2	0,50	1,69	pre	64	0	0	0
				seg	64	0	0	0
1	3	0,50	0,30	pre	947	0	0	0
				seg	0	3280	0	0
1	4	0,68	0,30	pre	0	3280	0	0
				seg	0	3300	0	0
1	5	1,10	0,30	pre	0	3611	0	0

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	6	1,10	-0,30	seg	840	328	0	0
				pre	1178	460	0	0
1	7	0,80	-0,30	seg	0	-2924	0	0
				pre	0	-3500	0	0
1	8	0,80	0,00	seg	-4363	0	0	0
				pre	-4363	0	0	0
1	9	0,00	0,00	seg	0	-3500	0	0
				pre	0	-5035	0	0
1	10	0,00	0,30	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	11	0,20	0,30	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	12	0,20	1,70	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

C O O R D I N A T E P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,68	1,70	0,50	2,40
	2	1,10	0,30	0,50	1,49
	3	1,10	0,30	1,10	1,49
	4	1,10	-0,30	1,10	1,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

P R E S S I O N I D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																
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	55	63	0	0	0	0	0	0	0	0	55	63	0	0
2	2	sup	908	1027	853	965	0	0	0	0	0	0	55	63	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	840	328	789	308	0	0	0	0	0	0	51	20	0	0
4	4	sup	1178	460	1127	440	0	0	0	0	0	0	51	20	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	0,50	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	58	0	0	0
1	2	0,50	1,69	pre	64	0	0	0
				seg	64	0	0	0
1	3	0,50	0,30	pre	947	0	0	0
				seg	0	3280	0	0
1	4	0,68	0,30	pre	0	3280	0	0
				seg	0	3300	0	0
1	5	1,10	0,30	pre	0	3611	0	0
				seg	840	328	0	0
1	6	1,10	-0,30	pre	1178	460	0	0
				seg	0	-2924	0	0
1	7	0,80	-0,30	pre	0	-3500	0	0
				seg	-4363	0	0	0

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	8	0,80	0,00	pre	-4363	0	0	0
				seg	0	-3500	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	0	-5035	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	0,00	0,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	0,20	0,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	0,20	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

C O O R D I N A T E P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,68	1,70	0,50	2,40
	2	1,10	0,30	0,50	1,49
	3	1,10	0,30	1,10	1,49
	4	1,10	-0,30	1,10	1,10

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

P R E S S I O N I D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																
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	55	63	0	0	0	0	0	0	0	0	55	63	0	0
	2	sup	908	1027	853	965	0	0	0	0	0	0	55	63	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	840	328	789	308	0	0	0	0	0	0	51	20	0	0
	4	sup	1178	460	1127	440	0	0	0	0	0	0	51	20	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	0,50	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	58	0	0	0
1	2	0,50	1,69	pre	64	0	0	0
				seg	64	0	0	0
1	3	0,50	0,30	pre	947	0	0	0
				seg	0	3280	0	0
1	4	0,68	0,30	pre	0	3280	0	0
				seg	0	3300	0	0
1	5	1,10	0,30	pre	0	3611	0	0
				seg	840	328	0	0
1	6	1,10	-0,30	pre	1178	460	0	0
				seg	0	-2924	0	0
1	7	0,80	-0,30	pre	0	-3500	0	0
				seg	-4363	0	0	0
1	8	0,80	0,00	pre	-4363	0	0	0
				seg	0	-3500	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	0	-5035	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	0,00	0,30	pre	0	0	0	0

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

P R E S S I O N I S U L M U R O								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	11	0,20	0,30	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
1	12	0,20	1,70	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

C O O R D I N A T E P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,21	2,60	0,60	3,30
	2	1,80	0,60	0,60	2,00
	3	1,80	0,60	1,80	2,00
	4	1,80	0,30	1,80	1,80

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

C O O R D I N A T E P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	1,15	2,60	0,60	3,49
	2	1,80	0,60	0,60	2,02
	3	1,80	0,60	1,80	2,02
	4	1,80	0,30	1,80	1,80

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

P R E S S I O N I D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																
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	83	94	0	0	0	0	0	0	0	0	83	94	0	0
2	2	sup	1667	1886	1583	1792	0	0	0	0	0	0	83	94	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	1542	602	1465	572	0	0	0	0	0	0	77	30	0	0
4	4	sup	1762	688	1685	658	0	0	0	0	0	0	77	30	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

P R E S S I O N I D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																
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	66	79	-12	-14	12	14	0	0	0	0	66	79	0	0
2	2	sup	1518	1817	1186	1420	266	318	0	0	0	0	66	79	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	1412	551	1103	431	247	97	0	0	0	0	61	24	0	0
4	4	sup	1614	630	1270	496	283	110	0	0	0	0	61	24	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

C O O R D I N A T E P U N T I					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,17	2,40	0,60	3,07
	2	1,70	0,60	0,60	1,90
	3	1,70	0,60	1,70	1,90
	4	1,70	0,30	1,70	1,70

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 3 - 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	1,11	2,40	0,60	3,24
	2	1,70	0,60	0,60	1,92
	3	1,70	0,60	1,70	1,92
	4	1,70	0,30	1,70	1,70

PRESSIONI MURO 3 - 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	83	94	0	0	0	0	0	0	0	0	83	94	0	0
	2	sup	1508	1706	1425	1612	0	0	0	0	0	0	83	94	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	1396	545	1319	515	0	0	0	0	0	0	77	30	0	0
	4	sup	1615	631	1539	601	0	0	0	0	0	0	77	30	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 3 - 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	66	79	-12	-14	12	14	0	0	0	0	66	79	0	0
	2	sup	1373	1643	1066	1276	241	288	0	0	0	0	66	79	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	1277	499	991	387	224	87	0	0	0	0	61	24	0	0
	4	sup	1479	578	1159	452	259	101	0	0	0	0	61	24	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 4 - 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	1,53	4,00	1,37	5,84
	2	1,93	2,90	1,40	4,92
	3	2,08	2,50	1,42	4,59
	4	2,70	0,40	1,50	3,22
	5	2,70	0,40	2,70	3,22
	6	2,70	-0,40	2,70	2,70

PRESSIONI MURO 4 - 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	1,41	4,00	1,37	6,26
	2	1,85	2,90	1,40	5,21
	3	2,01	2,50	1,42	4,83
	4	2,70	0,40	1,50	3,29
	5	2,70	0,40	2,70	3,29
	6	2,70	-0,40	2,70	2,70

PRESSIONI MURO 4 - 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	660	553	0	0	0	0	0	0	0	0	660	553	0	0
	2	sup	1760	1475	1101	922	0	0	0	0	0	0	660	553	0	0
		inf	1760	1475	1101	922	0	0	0	0	0	0	660	553	0	0
	3	sup	2161	1810	1501	1257	0	0	0	0	0	0	660	553	0	0
		inf	1360	1539	945	1069	0	0	0	0	0	0	415	470	0	0
	4	sup	3023	3420	2607	2950	0	0	0	0	0	0	415	470	0	0

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 4 - 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
5	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	inf		2797	1092	2413	942	0	0	0	0	0	0	384	150	0	0
	sup		3383	1321	2999	1171	0	0	0	0	0	0	384	150	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 4 - 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	508	456	-77	-69	77	69	0	0	0	0	508	456	0	0
2	2	sup	1487	1333	753	675	225	202	0	0	0	0	508	456	0	0
		inf	1487	1333	753	675	225	202	0	0	0	0	508	456	0	0
3	3	sup	1842	1652	1055	946	279	250	0	0	0	0	508	456	0	0
		inf	1196	1432	657	786	210	251	0	0	0	0	330	395	0	0
4	4	sup	2721	3257	1914	2291	477	571	0	0	0	0	330	395	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2530	988	1780	695	443	173	0	0	0	0	307	120	0	0
6	6	sup	3070	1199	2225	869	538	210	0	0	0	0	307	120	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 5 - 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	1,55	4,00	1,40	6,18
	2	2,56	1,20	1,48	3,84
	3	2,80	0,40	1,50	3,32
	4	2,80	0,40	2,80	3,32
	5	2,80	-0,40	2,80	2,80

PRESSIONI MURO 5 - 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	1,41	4,00	1,40	6,65
	2	2,54	1,20	1,48	3,97
	3	2,80	0,40	1,50	3,39
	4	2,80	0,40	2,80	3,39
	5	2,80	-0,40	2,80	2,80

PRESSIONI MURO 5 - 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	660	553	0	0	0	0	0	0	0	0	660	553	0	0
2	2	sup	3461	2899	2802	2347	0	0	0	0	0	0	660	553	0	0
		inf	2179	2465	1763	1995	0	0	0	0	0	0	415	470	0	0
3	3	sup	2812	3182	2397	2712	0	0	0	0	0	0	415	470	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2602	1016	2218	866	0	0	0	0	0	0	384	150	0	0
5	5	sup	3188	1245	2804	1095	0	0	0	0	0	0	384	150	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 5 - 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	508	456	-77	-69	77	69	0	0	0	0	508	456	0	0
2	2	sup	2999	2688	2036	1825	455	407	0	0	0	0	508	456	0	0
		inf	1947	2331	1276	1527	341	408	0	0	0	0	330	395	0	0
3	3	sup	2528	3026	1755	2100	443	530	0	0	0	0	330	395	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2351	918	1632	637	412	161	0	0	0	0	307	120	0	0

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 5 - 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
5		sup	2891	1129	2077	811	507	198	0	0	0	0	307	120	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 6 - 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	1,60	2,25	1,60	3,98
	2	1,60	1,54	1,60	3,42
	3	1,99	0,45	1,60	2,54
	4	2,00	0,40	1,60	2,50
	5	2,00	0,40	2,00	2,50
	6	2,00	-0,40	2,00	2,00

PRESSIONI MURO 6 - 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	1,60	2,25	1,60	4,35
	2	1,60	1,41	1,60	3,54
	3	1,98	0,45	1,60	2,62
	4	2,00	0,40	1,60	2,59
	5	2,00	0,40	2,00	2,59
	6	2,00	-0,40	2,00	2,00

PRESSIONI MURO 6 - 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	639	151	0	0	0	0	0	0	0	0	639	151	0	0
2	2	sup	1323	314	685	162	0	0	0	0	0	0	639	151	0	0
		inf	1370	1127	709	583	0	0	0	0	0	0	662	544	0	0
3	3	sup	2467	2029	1806	1485	0	0	0	0	0	0	662	544	0	0
		inf	1551	1728	1135	1265	0	0	0	0	0	0	416	463	0	0
4	4	sup	1591	1772	1175	1309	0	0	0	0	0	0	416	463	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1469	574	1085	424	0	0	0	0	0	0	384	150	0	0
6	6	sup	2055	803	1671	653	0	0	0	0	0	0	384	150	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 6 - 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	498	118	-76	-18	76	18	0	0	0	0	498	118	0	0
2	2	sup	1234	293	549	130	187	44	0	0	0	0	498	118	0	0
		inf	1259	1129	560	502	191	171	0	0	0	0	508	456	0	0
3	3	sup	2109	1891	1281	1149	320	287	0	0	0	0	508	456	0	0
		inf	1369	1639	799	957	240	287	0	0	0	0	330	395	0	0
4	4	sup	1406	1683	829	993	246	295	0	0	0	0	330	395	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1307	511	771	301	229	89	0	0	0	0	307	120	0	0
6	6	sup	1847	722	1217	475	324	126	0	0	0	0	307	120	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 7 - 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	0,90	1,50	0,90	1,87
	2	0,90	0,30	0,90	1,09

CALCOLI MURI

PRESSIONI MURO 7 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	3	0,90	0,00	0,90	0,90

PRESSIONI MURO 7 - 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	0,90	1,50	0,90	2,00
	2	0,90	0,30	0,90	1,12
	3	0,90	0,00	0,90	0,90

PRESSIONI MURO 7 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	879	343	879	343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	879	343	879	343	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	1099	429	1099	429	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 7 - 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	810	316	668	261	142	55	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	810	316	668	261	142	55	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	1013	396	835	326	177	69	0	0	0	0	0	0	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	1724	1363	0,42	0,99	0	1626	0,00	0,71	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,344	0,344	0,00
2	1571	1296	0,42	0,97	83	1212	0,88	0,71	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,339	0,420	0,00

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1309	1032	0,42	0,99	0	1245	0,00	0,71	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,344	0,344	0,00

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1309	1032	0,42	0,99	0	1245	0,00	0,71	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,344	0,344	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	1309	1032	0,42	0,99	0	1245	0,00	0,71	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,344	0,344	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	1440	1159	0.42	0.98	44	1234	0.89	0.71	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.343	0.382	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	2321	2258	1,12	1,61	0	5348	0,00	1,06	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	0,00
2	2121	2172	1,11	1,59	279	4088	1,51	1,05	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,390	0,481	0,00

CALCOLI MURI

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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25
2	298	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,257	3,01

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	1765	1716	1,11	1,61	0	4095	0,00	1,06	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25

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	1765	1716	1,11	1,61	0	4095	0,00	1,06	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25

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	1765	1716	1,11	1,61	0	4095	0,00	1,06	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25

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	1943	1934	1,11	1,60	148	4103	1,52	1,06	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,435	0,00

SPINTE A MONTE MURO 3 - 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	1945	1867	1,05	1,53	0	4457	0,00	1,03	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,387	0,387	0,00
2	1776	1792	1,05	1,51	233	3408	1,42	1,02	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,385	0,476	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - 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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25
2	298	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,257	3,01

SPINTE A MONTE MURO 3 - 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	1478	1417	1,05	1,53	0	3411	0,00	1,03	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,387	0,387	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - 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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25

SPINTE A MONTE MURO 3 - Tabella Combinazioni: Freq.

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

CALCOLI MURI

n.	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg	Kg	m	m			
1	1478	1417	1,05	1,53	0	3411	0,00	1,03	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,387	0,387	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - 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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25

SPINTE A MONTE MURO 3 - 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	1478	1417	1,05	1,53	0	3411	0,00	1,03	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,387	0,387	0,00

SPINTE A VALLE MURO 3 - 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	322	0	0,10	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,255	3,25

SPINTE A MONTE MURO 3 - 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	1627	1596	1,05	1,52	123	3419	1,43	1,02	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,387	0,430	0,00

SPINTE A MONTE MURO 4 - 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	9522	8281	1,40	2,33	0	7242	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	0,00
2	8467	7758	1,37	2,30	356	5209	1,64	1,87	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,375	0,478	0,00

SPINTE A MONTE MURO 4 - 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	7092	6162	1,37	2,33	0	5546	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	0,00

SPINTE A MONTE MURO 4 - 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	7092	6162	1,37	2,33	0	5546	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	0,00

SPINTE A MONTE MURO 4 - 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	7092	6162	1,37	2,33	0	5546	0,00	1,86	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,391	0,391	0,00

SPINTE A MONTE MURO 4 - 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	7782	6959	1,37	2,31	193	5363	1,70	1,87	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,384	0,435	0,00

SPINTE A MONTE MURO 5 - 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	10536	8402	1,48	2,38	0	6868	0,00	1,91	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,443	0,443	0,00
2	9270	7816	1,45	2,34	334	4890	1,55	1,93	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,424	0,536	0,00

SPINTE A MONTE MURO 5 - 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	7836	6242	1,46	2,39	0	5261	0,00	1,91	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,443	0,443	0,00

SPINTE A MONTE MURO 5 - 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	7836	6242	1,46	2,39	0	5261	0,00	1,91	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,443	0,443	0,00

SPINTE A MONTE MURO 5 - Tabella Combinazioni: Perm.

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
-----	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------	------	--------	--------	-------	-------	------	------	-----	-----	-------	-------	-------

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

CALCOLI MURI

n.	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg/m	Kg/m	m	m	Kg	Kg	m	m			
1	7836	6242	1,46	2,39	0	5261	0,00	1,91	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,443	0,443	0,00

SPINTE A MONTE MURO 5 - 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	8554	7028	1,46	2,36	182	5060	1,63	1,92	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,435	0,489	0,00

SPINTE A MONTE MURO 6 - 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	4410	2635	0,77	1,84	0	536	0,00	1,74	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,409	0,409	0,00
2	3801	2308	0,75	1,84	26	377	0,73	1,74	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,373	0,485	0,00

SPINTE A MONTE MURO 6 - 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	3233	1939	0,75	1,85	0	408	0,00	1,74	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,410	0,410	0,00

SPINTE A MONTE MURO 6 - 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	3233	1939	0,75	1,85	0	408	0,00	1,74	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,410	0,410	0,00

SPINTE A MONTE MURO 6 - 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	3233	1939	0,75	1,85	0	408	0,00	1,74	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,410	0,410	0,00

SPINTE A MONTE MURO 6 - 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	3517	2121	0,75	1,84	14	394	0,75	1,74	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,393	0,447	0,00

SPINTE A MONTE MURO 7 - 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	824	322	0,50	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,275	0,275	0,00
2	760	297	0,50	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,272	0,329	0,00

SPINTE A MONTE MURO 7 - 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	634	248	0,50	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,275	0,275	0,00

SPINTE A MONTE MURO 7 - 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	634	248	0,50	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,275	0,275	0,00

SPINTE A MONTE MURO 7 - 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	634	248	0,50	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,275	0,275	0,00

SPINTE A MONTE MURO 7 - 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	697	272	0,50	0,90	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,274	0,302	0,00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	812	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	3116	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3,84	-----

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

CALCOLI MURI**VERIFICHE STABILITA' MURO 1****VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 1**VERIFICA ALLO SCORRIMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	1632	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	3859	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	2,36	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 2**VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	2995	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	9612	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3,21	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 2**VERIFICA ALLO SCORRIMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	4505	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	4784	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,06	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 3**VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	2374	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	7837	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3,30	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 3**VERIFICA ALLO SCORRIMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	3957	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	4119	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,04	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 4**VERIFICA AL RIBALTAMENTO**

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	13306	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	36105	Kgm/m

CALCOLI MURI

VERIFICHE STABILITA' MURO 4

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,71	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 4

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	9452	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	13638	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,44	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 5

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	15611	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	36638	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,35	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 5

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	10467	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	13446	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,28	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 6

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	3391	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	9148	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,70	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 6

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	4326	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	5143	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,19	----
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

VERIFICHE STABILITA' MURO 7

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
---	---	----

CALCOLI MURI

VERIFICHE STABILITA' MURO 7

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento forze ribaltanti complessivo:	412	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	1103	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	2,68	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 7

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	824	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	847	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,03	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	35	170	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	30	100	35	140	0	2	217	10	5,1	5,1	0	0	217	5364	2	80	12224	0		OK
3	1	60	30	100	35	110	0	2	434	55	5,1	5,1	0	0	434	5392	2	233	12224	0		OK
4	1	90	30	100	35	80	0	2	651	158	5,1	5,1	0	0	651	5421	2	460	12224	0		OK
5	1	120	30	100	35	50	0	2	868	339	5,1	5,1	0	0	868	5450	2	760	12224	0		OK
6	1	140	30	100	35	30	0	2	1013	514	5,1	5,1	0	0	1013	5469	2	1001	12224	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	30	100	0	15	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	4	20	30	100	20	15	-90	2	-11	-108	5,1	5,1	0	0	-11	4184	2	-1053	75385	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	30	100	110	15	90	1	364	-2	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-142	0	0		OK
2	5	30	30	100	80	15	90	1	-931	188	5,1	5,1	0	0	-931	5212	2	-1158	12224	0		OK
3	5	60	30	100	50	15	90	2	-1029	-196	5,1	5,1	0	0	-1029	5199	2	-1308	12224	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	6	0	30	100	95	-30	180	1	1115	-5	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	6	30	30	100	95	0	180	2	368	175	5,1	5,1	0	0	368	4263	2	1393	51068	0		OK

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	45	260	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	30	100	45	230	0	2	217	13	5,1	5,1	0	0	217	5364	2	99	12224	0		OK
3	1	60	30	100	45	200	0	2	434	67	5,1	5,1	0	0	434	5392	2	271	12224	0		OK
4	1	90	30	100	45	170	0	2	651	183	5,1	5,1	0	0	651	5421	2	517	12224	0		OK
5	1	120	30	100	45	140	0	2	868	384	5,1	5,1	0	0	868	5450	2	835	12224	0		OK
6	1	150	30	100	45	110	0	2	1085	691	5,1	5,1	0	0	1085	5478	2	1227	12224	0		OK
7	1	180	30	100	45	80	0	2	1302	1128	5,1	5,1	0	0	1302	5507	2	1693	12224	0		OK
8	1	200	30	100	45	60	0	2	1447	1501	5,1	5,1	0	0	1447	5526	2	2044	12224	0		OK

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	30	100	0	45	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	4	30	30	100	30	45	-90	1	-117	-51	5,1	5,1	0	0	-117	4162	2	-1871	51068	0		OK

VERIFICHE MURO 2

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
--------	-------	---------	------	------	-------	-------	-------	---------	---------	----------	-----------	-----------	---------	---------	---------	----------	---------	---------	-----------	-----------	-------------	--------

CALCOLI MURI

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 Kg/m	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kg/m	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	30	100	180	45	90	1	496	-2	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-194	0	0		OK
2	5	30	30	100	150	45	90	2	83	-177	5,1	5,1	0	0	83	5346	2	-1305	12224	0		OK
3	5	60	30	100	120	45	90	2	-287	-624	5,1	5,1	0	0	-287	5297	2	-1985	12224	0		OK
4	5	90	30	100	90	45	90	2	-658	-1209	5,1	5,1	0	0	-658	5248	2	-2249	12224	0		OK
5	5	120	30	100	60	45	90	2	-1029	-1827	5,1	5,1	0	0	-1029	5199	2	-2202	12224	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	6	0	30	100	15	0	180	2	2305	-8	0,0	0,0	0	0	0	0	2	387	0	0	OK	
2	6	30	30	100	15	30	180	2	2088	106	5,1	5,1	0	0	2088	4622	2	371	51068	0	OK	

VERIFICHE MURO 3																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdi Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	45	240	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0	OK	
2	1	30	30	100	45	210	0	2	217	13	5,1	5,1	0	0	217	5364	2	97	12224	0	OK	
3	1	60	30	100	45	180	0	2	434	66	5,1	5,1	0	0	434	5392	2	268	12224	0	OK	
4	1	90	30	100	45	150	0	2	651	181	5,1	5,1	0	0	651	5421	2	512	12224	0	OK	
5	1	120	30	100	45	120	0	2	868	380	5,1	5,1	0	0	868	5450	2	829	12224	0	OK	
6	1	150	30	100	45	90	0	2	1085	685	5,1	5,1	0	0	1085	5478	2	1219	12224	0	OK	
7	1	180	30	100	45	60	0	2	1302	1119	5,1	5,1	0	0	1302	5507	2	1683	12224	0	OK	

VERIFICHE MURO 3																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb File	Nsdu Kg	Msdus Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdus Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	30	100	0	45	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	4	30	30	100	30	45	-90	1	-114	-40	5,1	5,1	0	0	-114	4163	2	-1617	51068	0		OK

VERIFICHE MURO 3																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb File	Nsdu Kg	Msdug Kgm	A sin cmq	A des cmq	An s °	An d °	Nrdu Kg	Mrdug Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	30	100	170	45	90	1	452	-2	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-176	0	0	OK	
2	5	30	30	100	140	45	90	2	92	-156	5,1	5,1	0	0	92	5347	2	-1138	12224	0	OK	
3	5	60	30	100	110	45	90	2	-230	-541	5,1	5,1	0	0	-230	5304	2	-1694	12224	0	OK	
4	5	90	30	100	80	45	90	2	-551	-1035	5,1	5,1	0	0	-551	5262	2	-1891	12224	0	OK	
5	5	110	30	100	60	45	90	2	-765	-1379	5,1	5,1	0	0	-765	5234	2	-1868	12224	0	OK	

VERIFICHE MURO 3																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	6	0	30	100	15	0	180	2	2051	-7	0,0	0,0	0	0	0	0	2	337	0	0		OK
2	6	30	30	100	15	30	180	2	1834	92	5,1	5,1	0	0	1834	4569	2	322	51068	0		OK

VERIFICHE MURO 4																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kg	A sin cmq	A des cmq	An. s°	An. d°	Nrdu Kg	Mrdm Kg	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	40	100	117	400	0	1	0	0	0,0	0,0	-5	2	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	38	100	119	370	0	1	307	36	6,4	5,9	-5	2	307	8027	1	258	14497	0		OK
3	1	60	36	100	121	340	0	1	604	169	6,4	5,9	-5	2	604	7636	1	613	13970	0		OK
4	1	90	34	100	122	310	0	1	892	427	6,4	5,9	-5	2	892	7239	1	1063	13438	0		OK
5	1	110	33	100	124	290	0	1	1078	677	6,4	5,9	-1	2	1078	6968	1	1416	13080	0		OK
6	1	140	34	100	124	260	0	1	1373	1193	6,4	5,9	-1	2	1373	7208	1	2026	13317	0		OK
7	1	170	35	100	125	230	0	1	1680	1889	6,4	5,9	-1	2	1680	7452	1	2551	13552	0		OK
8	1	200	36	100	126	200	0	1	2002	2733	6,4	5,9	-1	2	2002	7700	1	3063	13786	0		OK
9	1	230	36	100	127	170	0	1	2339	3743	6,4	6,1	-1	2	2339	8199	1	3649	14020	0		OK
10	1	260	37	100	127	140	0	1	2689	4941	6,4	6,1	-1	2	2689	8464	1	4310	14252	0		OK
11	1	290	38	100	128	110	0	1	3054	6350	6,4	6,1	-1	2	3054	8735	1	5046	14483	0		OK
12	1	320	39	100	129	80	0	1	3433	7991	6,4	9,1	-1	2	3433	13084	1	5855	14713	0		OK
13	1	350	40	100	130	50	0	1	3826	9887	6,4	9,1	-1	2	3826	13460	1	6739	14942	0		OK
14	1	360	40	100	130	40	0	1	3960	10580	6,4	9,1	-1	2	3960	13587	1	7050	15018	0		OK

VERIFICHE MURO 4																						
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	4	0	40	100	0	20	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0	OK	
2	4	30	40	100	30	20	-90	1	0	-432	6,2	6,2	0	0	0	8746	1	-2851	15018	0	OK	
3	4	60	40	100	60	20	-90	1	0	-1693	6,2	6,2	0	0	0	8746	1	-5523	15018	0	OK	
4	4	90	40	100	90	20	-90	1	0	-3728	6,2	6,2	0	0	0	8746	1	-8016	15018	0	OK	
5	4	110	40	100	110	20	-90	1	0	-5489	6,2	6,2	0	0	0	8746	1	-9578	15018	0	OK	

VERIFICHE MURO 4	
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO	

CALCOLI MURI

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	40	100	270	20	90	1	1177	-4	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-460	0	0		OK
2	5	30	40	100	240	20	90	1	-7050	2604	6,2	6,2	0	0	-7050	7489	2	-3013	15018	0		OK
3	5	60	40	100	210	20	90	1	-7050	1364	6,2	6,2	0	0	-7050	7489	2	-5267	15018	0		OK
4	5	90	40	100	180	20	90	2	-6942	-538	6,2	6,2	0	0	-6942	7509	2	-6678	15018	0		OK
5	5	120	40	100	150	20	90	2	-6921	-2711	6,2	6,2	0	0	-6921	7513	2	-7759	15018	0		OK

VERIFICHE MURO 4

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	6	0	40	100	250	-40	180	1	2330	-11	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	6	30	40	100	250	-10	180	2	970	821	5,1	5,1	0	0	970	5967	1	6160	71284	0		OK
3	6	40	40	100	250	0	180	2	763	1505	5,1	5,1	0	0	763	5908	1	8228	71284	0		OK

VERIFICHE MURO 5

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	125	400	0	1	0	0	0,0	0,0	0	2	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	31	100	125	370	0	1	243	35	6,4	5,5	0	2	243	5912	1	258	12463	0		OK
3	1	60	32	100	126	340	0	1	496	161	6,4	5,5	0	2	496	6124	1	613	12701	0		OK
4	1	90	33	100	126	310	0	1	760	409	6,4	5,5	0	2	760	6340	1	1063	12938	0		OK
5	1	120	33	100	127	280	0	1	1035	807	6,4	5,5	0	2	1035	6559	1	1609	13174	0		OK
6	1	150	34	100	127	250	0	1	1320	1383	6,4	5,5	0	2	1320	6783	1	2250	13408	0		OK
7	1	180	35	100	127	220	0	1	1616	2166	6,4	5,5	0	2	1616	7010	1	2988	13641	0		OK
8	1	210	36	100	128	190	0	1	1923	3185	6,4	5,5	0	2	1923	7242	1	3821	13873	0		OK
9	1	240	37	100	128	160	0	1	2240	4469	6,4	6,7	0	2	2240	9015	1	4750	14104	0		OK
10	1	270	37	100	129	130	0	1	2568	6046	6,4	6,7	0	2	2568	9293	1	5775	14334	0		OK
11	1	300	38	100	129	100	0	1	2906	7917	6,4	9,1	0	2	2906	12774	1	6609	14563	0		OK
12	1	330	39	100	130	70	0	1	3257	10014	6,4	9,1	0	2	3257	13137	1	7378	14791	0		OK
13	1	360	40	100	130	40	0	1	3619	12353	6,4	9,1	0	2	3619	13505	1	8220	15018	0		OK

VERIFICHE MURO 5

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	40	100	0	20	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	40	100	30	20	-90	1	0	-490	6,4	6,2	0	0	0	9103	1	-3216	15018	0		OK
3	4	60	40	100	60	20	-90	1	0	-1901	6,4	6,2	0	0	0	9103	1	-6144	15018	0		OK
4	4	90	40	100	90	20	-90	1	0	-4147	6,4	6,2	0	0	0	9103	1	-8785	15018	0		OK
5	4	110	40	100	110	20	-90	1	0	-6067	6,4	6,2	0	0	0	9103	1	-10385	15018	0		OK

VERIFICHE MURO 5

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	40	100	280	20	90	1	1099	-4	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-429	0	0		OK
2	5	30	40	100	250	20	90	1	-8220	3013	6,2	6,4	0	0	-8220	7639	2	-3331	15018	0		OK
3	5	60	40	100	220	20	90	1	-8220	1639	6,2	6,4	0	0	-8220	7639	2	-5574	15018	0		OK
4	5	90	40	100	190	20	90	2	-7865	-405	6,2	6,4	0	0	-7865	7344	2	-7124	15018	0		OK
5	5	120	40	100	160	20	90	2	-7843	-2726	6,2	6,4	0	0	-7843	7348	2	-8284	15018	0		OK
6	5	130	40	100	150	20	90	2	-7836	-3570	6,2	6,4	0	0	-7836	7349	2	-8583	15018	0		OK

VERIFICHE MURO 5

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	6	0	40	100	260	-40	180	1	1553	-17	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	6	30	40	100	260	-10	180	1	892	956	5,1	5,1	0	0	892	5945	1	6979	71284	0		OK
3	6	40	40	100	260	0	180	1	678	1748	5,1	5,1	0	0	678	5884	1	9320	71284	0		OK

VERIFICHE MURO 6

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	145	225	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	30	100	145	195	0	1	281	25	5,1	5,1	0	0	281	5372	1	235	12224	0		OK
3	1	60	30	100	145	165	0	1	582	130	5,1	5,1	0	0	582	5412	1	558	12224	0		OK
4	1	90	30	100	145	135	0	1	839	354	5,1	5,1	0	0	839	5446	1	994	12224	0		OK
5	1	120	30	100	145	105	0	1	1064	732	5,1	5,1	0	0	1064	5476	1	1540	12224	0		OK
6	1	150	30	100	145	75	0	1	1289	1288	5,1	5,1	0	0	1289	5505	1	2181	12224	0		OK
7	1	180	30	100	145	45	0	1	1514	2050	5,1	5,1	0	0	1514	5535	1	2918	12224	0		OK
8	1	185	30	100	145	40	0	1	1552	2198	5,1	5,1	0	0	1552	5540	1	3000	12224	0		OK

VERIFICHE MURO 6

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	40	100	0	20	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	40	100	30	20	-90	1	0	-155	6,2	5,1	0	0	0	8746	1	-1016	15018	0		OK
3	4	60	40	100	60	20	-90	1	0	-600	6,2	5,1	0	0	0	8746	1	-1936	15018	0		OK
4	4	90	40	100	90	20	-90	1	0	-1307	6,2	5,1	0	0	0	8746	1	-2760	15018	0		OK
5	4	120	40	100	120	20	-90	1	0	-2246	6,2	5,1	0	0	0	8746	1	-3487	15018	0		OK

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

CALCOLI MURI

VERIFICHE MURO 6

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
6	4	130	40	100	130	20	-90	1	0	-2606	6,2	5,1	0	0	0	8746	1	-3708	15018	0		OK

VERIFICHE MURO 6

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	40	100	200	20	90	1	646	-4	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-252	0	0		OK
2	5	30	40	100	170	20	90	1	-3000	1028	5,1	6,2	0	0	-3000	5980	1	-1981	71284	0		OK
3	5	40	40	100	160	20	90	1	-6646	2256	5,1	6,2	0	0	-6646	4947	1	-2281	71284	0		OK

VERIFICHE MURO 6

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	6	0	40	100	180	-40	180	1	1050	-6	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0		OK
2	6	30	40	100	180	-10	180	1	522	356	5,1	5,1	0	0	522	5840	1	2724	71284	0		OK
3	6	40	40	100	180	0	180	1	352	660	5,1	5,1	0	0	352	5792	1	3646	71284	0		OK

VERIFICHE MURO 7

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	30	100	75	150	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	30	100	75	120	0	2	229	4	5,1	5,1	0	0	229	5365	2	46	12224	0		OK
3	1	60	30	100	75	90	0	2	482	27	5,1	5,1	0	0	482	5398	2	153	12224	0		OK
4	1	90	30	100	75	60	0	2	758	87	5,1	5,1	0	0	758	5435	2	321	12224	0		OK
5	1	120	30	100	75	30	0	2	1058	204	5,1	5,1	0	0	1058	5475	2	550	12224	0		OK

VERIFICHE MURO 7

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	30	100	0	15	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	30	100	30	15	-90	2	274	-28	5,1	5,1	0	0	274	5371	2	-463	12224	0		OK
3	4	60	30	100	60	15	-90	2	549	-183	5,1	5,1	0	0	549	5407	2	-851	12224	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	6	Freq	1	2	610	122	20	0,01	0,40	OK
		Perm	1	2	610	122	20	0,01	0,30	OK
1	5	Freq	1	2	-703	134	20	0,03	0,40	OK
		Perm	1	2	-703	134	20	0,03	0,30	OK
1	4	Freq	1	2	0	-83	20	0,01	0,40	OK
		Perm	1	2	0	-83	20	0,01	0,30	OK
1	1	Freq	1	6	1050	347	20	0,03	0,40	OK
		Perm	1	6	1050	347	20	0,03	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	6	Freq	1	2	1666	68	20	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	1666	68	20	0,00	0,30	OK
2	5	Freq	1	5	-583	-1131	19	0,14	0,40	OK
		Perm	1	5	-583	-1131	19	0,14	0,30	OK

CALCOLI MURI

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	4	Freq	1	2	-103	-61	19	0,01	0,40	OK
		Perm	1	2	-103	-61	19	0,01	0,30	OK
2	1	Freq	1	8	1500	963	20	0,09	0,40	OK
		Perm	1	8	1500	963	20	0,09	0,30	OK

VERIFICHE MURO 3

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
3	6	Freq	1	2	1461	58	20	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	1461	58	20	0,00	0,30	OK
3	5	Freq	1	5	-403	-843	19	0,10	0,40	OK
		Perm	1	5	-403	-843	19	0,10	0,30	OK
3	4	Freq	1	2	-102	-51	19	0,01	0,40	OK
		Perm	1	2	-102	-51	19	0,01	0,30	OK
3	1	Freq	1	7	1350	711	20	0,07	0,40	OK
		Perm	1	7	1350	711	20	0,07	0,30	OK

VERIFICHE MURO 4

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
4	6	Freq	1	3	1303	1136	20	0,08	0,40	OK
		Perm	1	3	1303	1136	20	0,08	0,30	OK
4	5	Freq	1	5	-5222	-1936	17	0,18	0,40	OK
		Perm	1	5	-5222	-1936	17	0,18	0,30	OK
4	4	Freq	1	5	0	-4218	18	0,27	0,40	OK
		Perm	1	5	0	-4218	18	0,27	0,30	OK
4	1	Freq	1	11	3003	4626	18	0,28	0,40	OK
		Perm	1	11	3003	4626	18	0,28	0,30	OK

VERIFICHE MURO 5

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

CALCOLI MURI

VERIFICHE MURO 5

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
5	6	Freq	1	3	727	1297	20	0,10	0,40	OK
		Perm	1	3	727	1297	20	0,10	0,30	OK
5	5	Freq	1	6	-6086	-2691	17	0,23	0,40	OK
		Perm	1	6	-6086	-2691	17	0,23	0,30	OK
5	4	Freq	1	5	0	-4638	17	0,28	0,40	OK
		Perm	1	5	0	-4638	17	0,28	0,30	OK
5	1	Freq	1	13	3569	9052	13	0,28	0,40	OK
		Perm	1	13	3569	9052	13	0,28	0,30	OK

VERIFICHE MURO 6

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
6	6	Freq	1	3	506	483	20	0,03	0,40	OK
		Perm	1	3	506	483	20	0,03	0,30	OK
6	5	Freq	1	3	-4842	1709	17	0,16	0,40	OK
		Perm	1	3	-4842	1709	17	0,16	0,30	OK
6	4	Freq	1	6	0	-1894	18	0,12	0,40	OK
		Perm	1	6	0	-1894	18	0,12	0,30	OK
6	1	Freq	1	8	1505	1575	20	0,17	0,40	OK
		Perm	1	8	1505	1575	20	0,17	0,30	OK

VERIFICHE MURO 7

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
7	4	Freq	1	3	423	-118	20	0,01	0,40	OK
		Perm	1	3	423	-118	20	0,01	0,30	OK
7	1	Freq	1	5	1058	139	20	0,00	0,40	OK
		Perm	1	5	1058	139	20	0,00	0,30	OK

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
1	6	rara	1	2	610	122	1,8	150,0	1	2	610	122	36	3600	OK
		perm	1	2	610	122	1,8	112,0							OK

CALCOLI MURI

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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
1	5	rara	1	2	-703	134	1,7	150,0	1	2	-703	134	169	3600	OK
		perm	1	2	-703	134	1,7	112,0							OK
1	4	rara	1	2	0	-83	1,4	150,0	1	2	0	-83	61	3600	OK
		perm	1	2	0	-83	1,4	112,0							OK
1	1	rara	1	6	1050	347	5,5	150,0	1	6	1050	347	162	3600	OK
		perm	1	6	1050	347	5,5	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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
2	6	rara	1	2	1666	68	1,0	150,0	1	2	1666	68	-1	3600	OK
		perm	1	2	1666	68	1,0	112,0							OK
2	5	rara	1	5	-583	-1131	17,8	150,0	1	5	-583	-1131	893	3600	OK
		perm	1	5	-583	-1131	17,8	112,0							OK
2	4	rara	1	2	-103	-61	0,9	150,0	1	2	-103	-61	55	3600	OK
		perm	1	2	-103	-61	0,9	112,0							OK
2	1	rara	1	8	1500	963	15,6	150,0	1	8	1500	963	572	3600	OK
		perm	1	8	1500	963	15,6	112,0							OK

VERIFICHE MURO 3

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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
3	6	rara	1	2	1461	58	0,8	150,0	1	2	1461	58	-1	3600	OK
		perm	1	2	1461	58	0,8	112,0							OK
3	5	rara	1	5	-403	-843	13,4	150,0	1	5	-403	-843	663	3600	OK
		perm	1	5	-403	-843	13,4	112,0							OK
3	4	rara	1	2	-102	-51	0,8	150,0	1	2	-102	-51	48	3600	OK
		perm	1	2	-102	-51	0,8	112,0							OK
3	1	rara	1	7	1350	711	11,5	150,0	1	7	1350	711	402	3600	OK
		perm	1	7	1350	711	11,5	112,0							OK

VERIFICHE MURO 4

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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
4	6	rara	1	3	1303	1136	11,7	150,0	1	3	1303	1136	487	3600	OK
		perm	1	3	1303	1136	11,7	112,0							OK
4	5	rara	1	5	-5222	-1936	14,7	150,0	1	5	-5222	-1936	1296	3600	OK
		perm	1	5	-5222	-1936	14,7	112,0							OK
4	4	rara	1	5	0	-4218	37,6	150,0	1	5	0	-4218	1903	3600	OK
		perm	1	5	0	-4218	37,6	112,0							OK
4	1	rara	1	14	3895	7756	58,2	150,0	1	14	3895	7756	2194	3600	OK
		perm	1	14	3895	7756	58,2	112,0							OK

VERIFICHE MURO 5

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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
5	6	rara	1	3	727	1297	13,0	150,0	1	3	727	1297	630	3600	OK

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

CALCOLI MURI

VERIFICHE MURO 5

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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
		perm	1	3	727	1297	13,0	112,0							OK
5	5	rara perm	1	6	-6086	-2691	20,9	150,0	1	6	-6086	-2691	1707	3600	OK
			1	6	-6086	-2691	20,9	112,0							OK
5	4	rara perm	1	5	0	-4638	40,8	150,0	1	5	0	-4638	2009	3600	OK
			1	5	0	-4638	40,8	112,0							OK
5	1	rara perm	1	13	3569	9052	67,5	150,0	1	13	3569	9052	2615	3600	OK
			1	13	3569	9052	67,5	112,0							OK

VERIFICHE MURO 6

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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
6	6	rara perm	1	3	506	483	5,0	150,0	1	3	506	483	212	3600	OK
			1	3	506	483	5,0	112,0							OK
6	5	rara perm	1	3	-4842	1709	12,9	150,0	1	3	-4842	1709	1163	3600	OK
			1	3	-4842	1709	12,9	112,0							OK
6	4	rara perm	1	6	0	-1894	17,3	150,0	1	6	0	-1894	854	3600	OK
			1	6	0	-1894	17,3	112,0							OK
6	1	rara perm	1	8	1505	1575	25,7	150,0	1	8	1505	1575	1021	3600	OK
			1	8	1505	1575	25,7	112,0							OK

VERIFICHE MURO 7

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/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
7	4	rara perm	1	3	423	-118	1,8	150,0	1	3	423	-118	49	3600	OK
			1	3	423	-118	1,8	112,0							OK
7	1	rara perm	1	5	1058	139	1,8	150,0	1	5	1058	139	18	3600	OK
			1	5	1058	139	1,8	112,0							OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	4,53	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	1,80	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,04	m
Larghezza della fondazione:	1,10	m
Lunghezza della fondazione:	3,95	m
Valore efficace della larghezza:	1,02	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE		
Fattori di capacita' portante: Ng =	28,9715	Nq = 23,1768 Nc = 35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0837	Sq = 1,0837 Sc = 1,1675
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq = 1,0000 Dc = 1,0000
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,2425	Iq = 0,4026 Ic = 0,3756
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq = 1,0000 Bc = 1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq = 1,0000 Gc = 1,0000
Pressione media limite:		8,51 t/mq

CALCOLI MURI

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Sforzo normale limite:	7,21	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)	1,59	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	4,45	t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	9,57	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	2,15	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

VERIFICA PORTANZA MURO 2

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	9,23	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	2,32	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,18	m
Larghezza della fondazione:	1,80	m
Lunghezza della fondazione:	12,35	m
Valore efficace della larghezza:	1,44	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	28,9715	Nq =	23,1768	Nc =	35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0380	Sq =	1,0380	Sc =	1,0759
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,0000	Dc =	1,0000
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,4325	Iq =	0,5777	Ic =	0,5587
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				20,61	t/mq
Sforzo normale limite:				24,75	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				2,68	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	9,06	t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	28,07	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	3,10	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

VERIFICA PORTANZA MURO 3

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	8,37	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	1,91	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,19	m
Larghezza della fondazione:	1,90	m
Lunghezza della fondazione:	12,45	m
Valore efficace della larghezza:	1,51	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq

CALCOLI MURI

VERIFICA PORTANZA MURO 3

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	28,9715	Nq =	23,1768	Nc =	35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0395	Sq =	1,0395	Sc =	1,0791
Fattori di profondita': Dg =	1,0000	Dq =	1,0176	Dc =	1,0184
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,4723	Iq =	0,6122	Ic =	0,5947
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				23,67	t/mq
Sforzo normale limite:				29,84	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				3,57	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	8,23 t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	32,65 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	3,97
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA

VERIFICA PORTANZA MURO 4

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	19,76	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	9,27	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,17	m
Larghezza della fondazione:	2,90	m
Lunghezza della fondazione:	18,27	m
Valore efficace della larghezza:	2,56	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	28,9715	Nq =	23,1768	Nc =	35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0456	Sq =	1,0456	Sc =	1,0911
Fattori di profondita': Dg =	1,0000	Dq =	1,0105	Dc =	1,0109
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,1616	Iq =	0,3045	Ic =	0,2731
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				13,77	t/mq
Sforzo normale limite:				29,36	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				1,49	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	19,23 t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	39,04 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	2,03
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA

VERIFICA PORTANZA MURO 5

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1

CALCOLI MURI

VERIFICA PORTANZA MURO 5

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	19,49	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	10,05	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,27	m
Larghezza della fondazione:	3,00	m
Lunghezza della fondazione:	10,65	m
Valore efficace della larghezza:	2,45	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	28,9715	Nq =	23,1768	Nc =	35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0749	Sq =	1,0749	Sc =	1,1498
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,0109	Dc =	1,0114
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,1300	Iq =	0,2686	Ic =	0,2356
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				10,92	t/mq
Sforzo normale limite:				22,29	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				1,14	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	18,98 t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	30,44 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	1,60
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA

VERIFICA PORTANZA MURO 6

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	7,44	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	4,41	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,04	m
Larghezza della fondazione:	2,20	m
Lunghezza della fondazione:	10,00	m
Valore efficace della larghezza:	2,12	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	28,9715	Nq =	23,1768	Nc =	35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0689	Sq =	1,0689	Sc =	1,1377
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,0129	Dc =	1,0135
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,0792	Iq =	0,1942	Ic =	0,1579
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				5,95	t/mq
Sforzo normale limite:				8,99	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				1,21	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	6,72 t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	13,93 t/m

CALCOLI MURI

VERIFICA PORTANZA MURO 6

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	2,07
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA

VERIFICA PORTANZA MURO 7

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	1	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	2,06	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	0,87	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,08	m
Larghezza della fondazione:	1,10	m
Lunghezza della fondazione:	52,60	m
Valore efficace della larghezza:	0,95	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2200	Kg/mc
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0,00	t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	28,9715	Nq =	23,1768	Nc =	35,4903
Fattori di forma: Sg =	1,0058	Sq =	1,0058	Sc =	1,0117
Fattori di profondita': Dg =	1,0000	Dq =	1,0276	Dc =	1,0289
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,1938	Iq =	0,3360	Ic =	0,3061
Fattori inclinazione base: Bg =	1,0000	Bq =	1,0000	Bc =	1,0000
Fattori incl. piano campagna: Gg =	1,0000	Gq =	1,0000	Gc =	1,0000
Pressione media limite:				5,87	t/mq
Sforzo normale limite:				4,63	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				2,25	---

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	2,06	t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	6,85	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:		3,33
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	2,48	0,1	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	0,6	0,000	3,38	1,6	0,9	0,4	0,1

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.3

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	0,6	0,000	3,14	1,7	0,9	0,4	0,1

CALCOLI MURI

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.4

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	0,1	0,000	6,07	0,4	0,2	0,1	0,0

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.5

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	0,2	0,000	6,43	0,5	0,3	0,1	0,0

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.6

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	0,2	0,000	4,16	0,5	0,3	0,1	0,0

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.7

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	1,93	1,2	0,7	0,3	0,1

VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE

RELAZIONE DI CALCOLO

RELAZIONE DI CALCOLO

La presente relazione è relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra.

▮ NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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 delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Le verifiche sono state condotte rispetto agli stati limite di tipo geotecnico (GEO) applicando alle caratteristiche geotecniche del terreno i coefficienti parziali del gruppo M2 (Tab. 6.2.II NTC).

▮ VERIFICHE DI STABILITÀ

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie.

La verifica di stabilità del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata.

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla *Mohr-Coulomb*, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii è, in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non è possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

- *SCARTATA* : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;
- *NON CONV.* : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;
- *ELEM.RIG.* : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

• METODO DI BELL

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$-f = \operatorname{sen}\left(2 \cdot pg \cdot \frac{xb - xi}{xb - xa}\right)$$
$$-pg = \text{costante pi greca}$$

- xb = ascissa punto di monte del pendio
- xa = ascissa punto di valle del pendio
- xi = ascissa parete di monte del pendio
- Kx, Ky = coeff. sismici orizzontale e verticale
- xci = ascissa punto medio alla base del concio i
- zci = ordinata punto medio alla base del concio i
- xgi, ygi = ascissa e ordinata baricentro concio i
- xmi, ymi = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

il coefficiente di sicurezza F scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{14} \\ a_{24} \\ a_{34} \end{bmatrix}$$

dove:

$$\begin{aligned} a_{11} &= (1 - Kx) \cdot \left(\sum_i W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(f_i) - F \cdot \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \right) \\ a_{12} &= \sum_i f \cdot b \cdot \tan(f_i) - F \cdot \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) \\ a_{13} &= \sum_i c_i \cdot b \\ a_{14} &= \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(f_i) + F(Kx \cdot \sum_i W_i - Q_i) \\ a_{21} &= (1 - Ky) \cdot \left(\sum_i W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(f_i) + F \cdot \sum_i W_i \cos^2(a_i) \right) \\ a_{22} &= \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) + F \cdot \sum_i f \cdot b \\ a_{23} &= \sum_i c_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \\ a_{24} &= \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \cdot \tan(f_i) + F \left[(1 - Ky) \cdot \sum_i W_i + P_i \right] \\ a_{31} &= (1 - Ky) \cdot \left\{ \sum_i (W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(f_i)) \cdot zci - \right. \\ &\quad \left. - \sum_i (W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(f_i)) \cdot xci - F \left[\sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot xci + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot zci \right] \right\} \\ a_{32} &= \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci - \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot xci - F \cdot \left[\sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci + \sum_i (f \cdot b \cdot xci) \right] \\ a_{33} &= \sum_i (c_i \cdot b) \cdot zci - \sum_i (c_i \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot xci \\ a_{34} &= \sum_i (u_i \cdot b \cdot \tan(f_i)) \cdot zci - \sum_i (u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot xci + F \cdot Kx \sum_i W_i \cdot ygi - (1 - Ky) \sum_i W_i \cdot xgi - Q_i \cdot ymi - P_i \cdot xmi \end{aligned}$$

• METODO DI BISHOP

Le ipotesi alla base dell'espressione di Bishop del coefficiente di sicurezza sono date da:

- a) superficie di scivolamento circolare;
- b) uguaglianza delle reazioni normali alle facce laterali dei conci.

$$(1) \quad F = \frac{\sum_{i=1}^N [c_i \cdot b + (W_i(1 - Kv) - u_i \cdot b) \tan(f_i)] \frac{\sec(a_i)}{1 + \tan(f_i) \tan(a_i)}}{\sum_{i=1}^N W_i \left[(1 - Kv) \sin(a_i) + \frac{Kh \cdot dh_i}{R} \right]}$$

dove:

- N = numero di conci in cui e' suddiviso il pendio
- ci = coesione alla base del concio i
- b = larghezza del concio
- Wi = peso del concio
- ui = pressione interstiziale alla base
- fi = angolo di attrito del terreno alla base del concio
- ai = inclinazione della base del concio
- Kv = coefficiente sismico verticale
- Kh = coefficiente sismico orizzontale
- R = raggio del cerchio di scivolamento
- dhi = distanza verticale del profilo superiore del concio dal centro della superficie di scivolamento

Tale espressione del coefficiente di sicurezza F risulta in forma implicita, pertanto viene risolta per via ITERATIVA.

• METODO DI JAMBU

L'ipotesi alla base del metodo è la conoscenza della posizione della linea di spinta, pertanto risultano noti i bracci delle reazioni laterali ai conci.

$$(2) \quad F = \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{\sum_{i=1}^N B_i}$$

posto:

$$(3) \quad A_i = \left[ci + \left(\frac{dW}{b} + \frac{dX}{b} - u_i \right) \tan(fi) \right] \frac{b}{ni}$$

$$(4) \quad ni = \frac{1 + \frac{\tan(a_i) \tan(fi)}{F}}{1 + \tan^2(a_i)}$$

$$(5) \quad Bi = Qi + Kh \cdot Wi + (dW + dX) \tan(a_i)$$

dove, oltre alle quantità già definite per il metodo di *Bishop*, si definiscono le ulteriori grandezze:

- $dW = Wi + Pi$
- Pi = forze verticali esterne agenti sul concio i
- Qi = forze orizzontali sulla superficie esterna
- dX = differenza tra le forze tangenziali sulle superfici opposte del concio, che scaturiscono dallo equilibrio alla rotazione delle forze statiche e delle forze sismiche.

Il coefficiente di sicurezza F viene determinato in via iterativa ponendo al primo tentativo $dX = 0$ e $ni = 1$.

• **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

Numero conci : *Numero di conci in cui è suddiviso il pendio*

Coefficiente sismico orizzontale : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale*

Coefficiente sismico verticale : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale*

Rapporto Hs/Hm : *Rapporto tra altezza della spinta e altezza del concio, nel metodo di Jambu*

Ascissa punto passaggio cerchio (m) : *Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

Ordinata punto passaggio cerchio (m) : *Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

Ascissa polo (m) : *Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

Ordinata polo (m) : *Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

Numero righe maglia : *Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento*

Numero colonne maglia : *Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento*

Passo direzione 'X' (m) : *Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

Passo direzione 'Y' (m) : *Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Str. N.ro	: <i>Numero dello strato</i>
Descrizione strato	: <i>Descrizione sintetica dello strato</i>
Coesione	: <i>Coesione</i>
Ang. attr.	: <i>Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame</i>
Densità	: <i>Peso specifico del terreno in situ</i>
D. Saturo	: <i>Peso specifico del terreno saturo</i>
Vert. N.ro	: <i>Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato</i>
Ascissa / Ordinata	: <i>Coordinate dei vertici dello strato</i>

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Elem. N.ro	: <i>Numero identificativo dell'elemento rigido</i>
Densità	: <i>Densità apparente dell'elemento rigido</i>
Dens. terr	: <i>Densità del terreno rimosso per la presenza dell'elemento rigido</i>
Vert. N.ro	: <i>Numero identificativo del vertice del poligono rappresentante l'elemento rigido</i>
Ascissa e Ordinata	: <i>Coordinate del poligono</i>

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

h	: <i>altezza media del concio</i>
L	: <i>sviluppo larghezza alla base del concio</i>
α	: <i>inclinazione della base del concio</i>
c	: <i>coesione terreno alla base del concio</i>
ϕ	: <i>angolo di attrito interno alla base del concio</i>
W	: <i>peso del concio</i>
hw	: <i>altezza della falda dalla base del concio</i>
Qw	: <i>risultante delle pressioni interstiziali</i>
Tcn	: <i>Contributo elementi resistenti a taglio</i>
Tgg	: <i>Contributo geogriglie</i>

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Ff	: <i>risultante delle forze verticali concentrate</i>
Fq	: <i>risultante delle forze verticali distribuite</i>
Fr	: <i>forza verticale da contributo inerzia corpo rigido</i>
Fs	: <i>incremento sismico verticale di $W + Ff + Fq + Fr$</i>
Ftot	: <i>risultante forze verticali $W + Ff + Fq + Fr + Fs$</i>

MURO TIPO A

CALCOLI MURI

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	41,100
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,600
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	30,500
Ordinata Polo (m):	11,700
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	10,30
						4	40,20	10,30
						5	40,20	11,70
						6	40,50	11,70
						7	80,50	11,70
1		0,000	32,00	2,200	1,900			

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert.	Asc. in.	Int. iniz.	Asc. fin	Int. fin.
-------	----------	------------	----------	-----------

CALCOLI MURI

N.ro	(m)	(t/ml)	(m)	(t/ml)
1	40,51	0,260	80,50	0,260

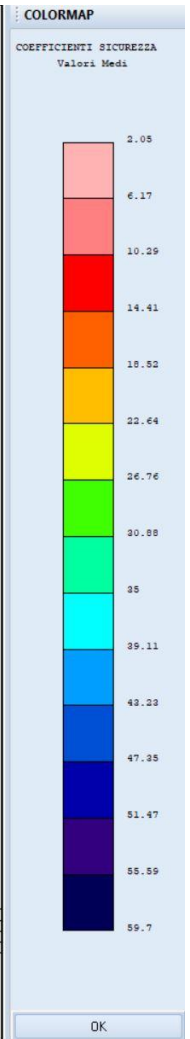
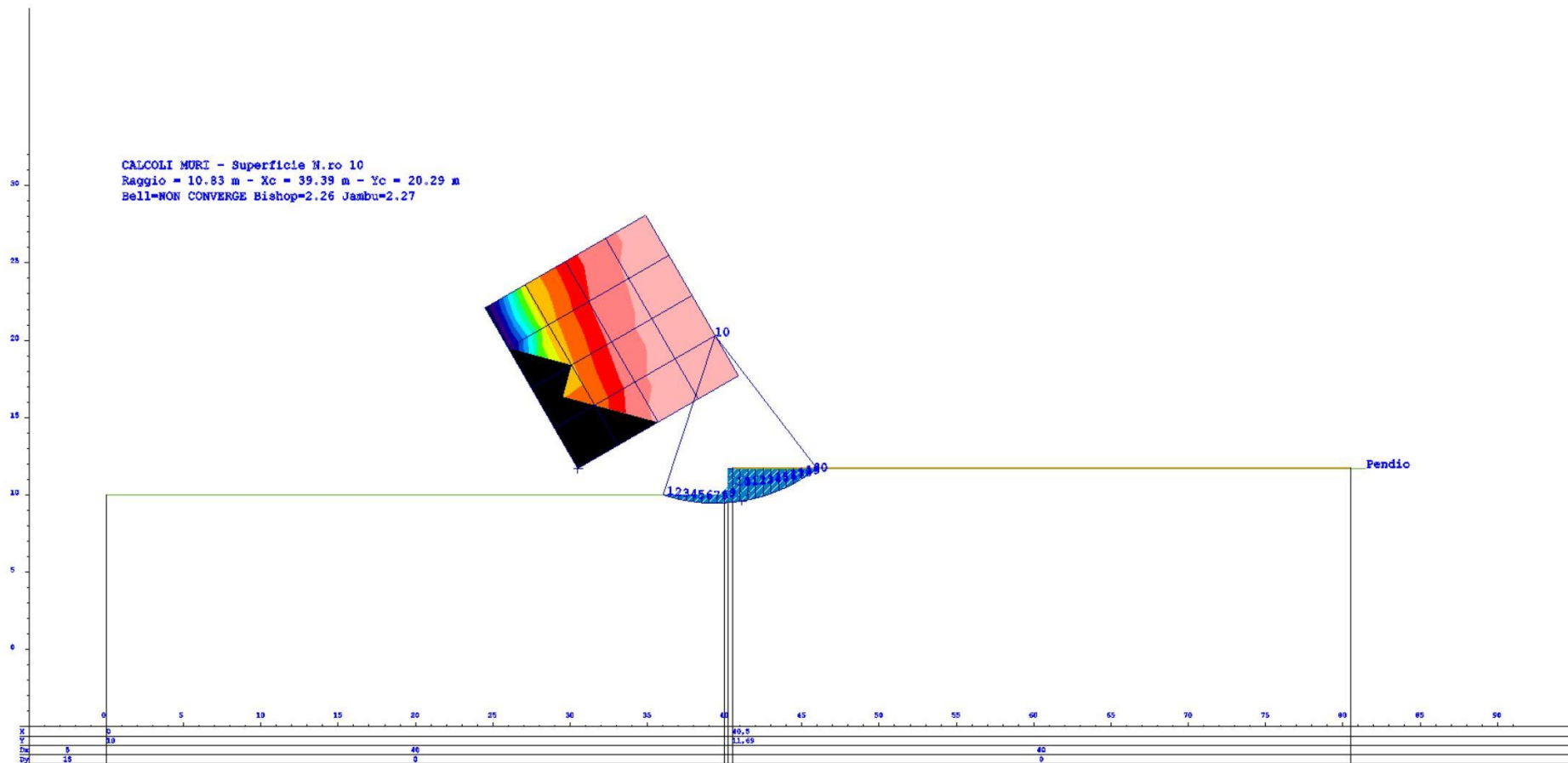
DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	2,20	1	40,50	11,70
			2	40,50	10,30
			3	41,10	10,30
			4	41,10	9,70
			5	40,80	9,70
			6	40,80	10,00
			7	40,00	10,00
			8	40,00	10,30
			9	40,20	10,30
			10	40,20	11,70

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 4											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	30,5	11,7	10,8	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
2	33,1	13,2	8,8	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
3	35,7	14,7	7,4	5,2718	NON CONV.	NON CONV.					
4	38,3	16,2	7,2	2,0569	2,0588	2,0457					
5	40,9	17,7	8,1	2,4596	2,4652	NON CONV.					
6	29,0	14,3	13,0	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
7	31,6	15,8	11,3	17,8934	NON CONV.	NON CONV.					
8	34,2	17,3	10,3	7,4819	7,4471	NON CONV.					
9	36,8	18,8	10,2	2,9299	2,9271	NON CONV.					
10	39,4	20,3	10,8	2,2698	2,2721	NON CONV.					
11	27,5	16,9	15,4	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
12	30,1	18,4	14,1	19,1193	NON CONV.	NON CONV.					
13	32,7	19,9	13,3	9,1283	9,1029	NON CONV.					
14	35,3	21,4	13,1	4,1348	4,1289	NON CONV.					
15	37,9	22,9	13,7	2,4713	2,4724	NON CONV.					
16	26,0	19,5	18,1	56,7261	SCARTATA	NON CONV.					
17	28,6	21,0	16,9	20,6719	20,6611	NON CONV.					
18	31,2	22,5	16,3	10,4173	10,3989	NON CONV.					
19	33,8	24,0	16,1	5,7177	5,7097	NON CONV.					
20	36,4	25,5	16,6	3,0949	3,0948	NON CONV.					
21	24,5	22,1	20,8	59,703	NON CONV.	NON CONV.					
22	27,1	23,6	19,8	22,3582	22,3532	NON CONV.					
23	29,7	25,1	19,2	11,7125	11,6988	NON CONV.					
24	32,3	26,6	19,1	6,9343	6,9269	NON CONV.					
25	34,9	28,1	19,5	3,9636	3,9625	NON CONV.					

CALCOLI MURI



MURO TIPO B

CALCOLI MURI

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	41,800
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,900
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	30,600
Ordinata Polo (m):	12,300
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	10,30
						4	40,30	10,30
						5	40,30	12,30
						6	40,60	12,30
						7	80,60	12,30
1		0,000	32,00	2,200	2,200			

DATI ELEMENTI RIGIDI

SOFTWARE: C.D.D. - Computer Design of Declivity - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

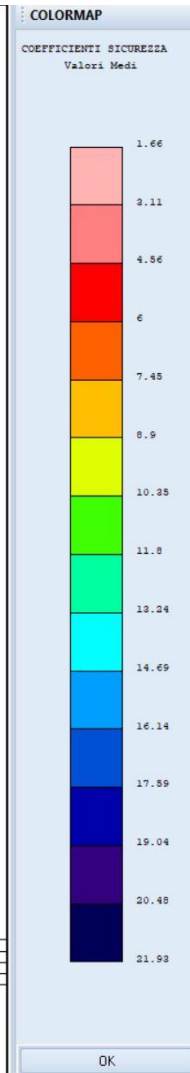
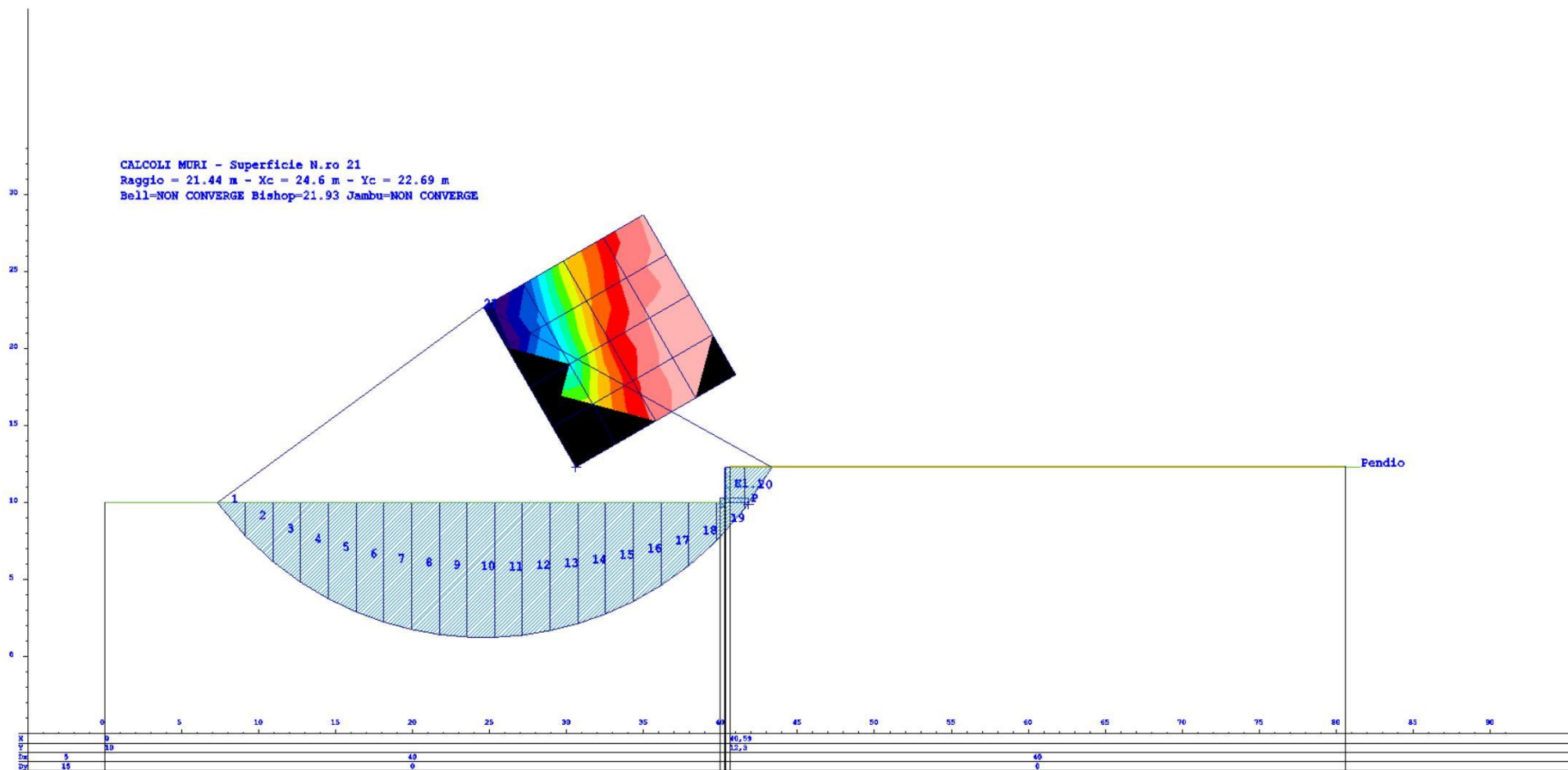
CALCOLI MURI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	2,20	1	40,60	12,30
			2	40,60	10,30
			3	41,80	10,30
			4	41,80	10,00
			5	40,30	10,00
			6	40,30	9,70
			7	40,00	9,70
			8	40,00	10,30
			9	40,30	10,30
			10	40,30	12,30

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 4											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	30,6	12,3	11,5	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
2	33,2	13,8	9,4	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
3	35,8	15,3	8,1	4,1218	NON CONV.	NON CONV.					
4	38,4	16,8	7,7	1,6623	1,6665	1,6533					
5	41,0	18,3	8,4	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
6	29,1	14,9	13,6	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
7	31,7	16,4	12,0	9,5864	SCARTATA	NON CONV.					
8	34,3	17,9	11,0	4,8706	4,8399	NON CONV.					
9	36,9	19,4	10,7	2,1944	2,1939	NON CONV.					
10	39,5	20,9	11,2	1,8446	1,847	1,8427					
11	27,6	17,5	16,1	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
12	30,2	19,0	14,7	14,2066	SCARTATA	NON CONV.					
13	32,8	20,5	13,9	5,5789	5,5579	NON CONV.					
14	35,4	22,0	13,7	2,8982	2,8951	NON CONV.					
15	38,0	23,5	14,1	1,9434	1,9449	1,9418					
16	26,1	20,1	18,7	21,0479	SCARTATA	NON CONV.					
17	28,7	21,6	17,6	15,3479	NON CONV.	NON CONV.					
18	31,3	23,1	16,9	7,8931	7,8687	NON CONV.					
19	33,9	24,6	16,7	3,9135	3,9073	NON CONV.					
20	36,5	26,1	17,0	2,3103	2,311	NON CONV.					
21	24,6	22,7	21,4	21,9322	NON CONV.	NON CONV.					
22	27,2	24,2	20,4	17,7051	17,6741	NON CONV.					
23	29,8	25,7	19,8	9,1854	9,1649	NON CONV.					
24	32,4	27,2	19,7	5,2533	5,2444	NON CONV.					
25	35,0	28,7	20,0	2,8556	2,8555	NON CONV.					

CALCOLI MURI



MURO TIPO C

CALCOLI MURI

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	41,700
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,900
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	30,600
Ordinata Polo (m):	12,100
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	10,30
						4	40,30	10,30
						5	40,30	12,10
						6	40,60	12,10
						7	80,60	12,10
1		0,000	32,00	2,200	2,200			

DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem.	Densita'	Dens.terr	Vert.	Ascissa	Ordinata
-------	----------	-----------	-------	---------	----------

SOFTWARE: C.D.D. - Computer Design of Declivity - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

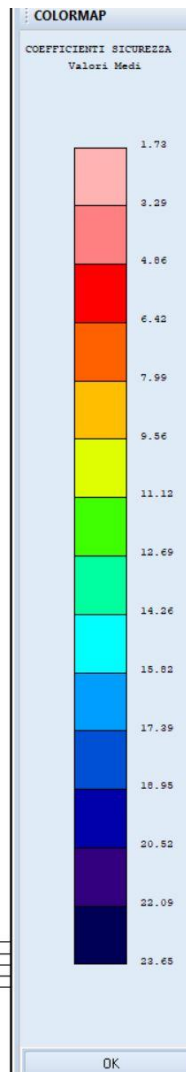
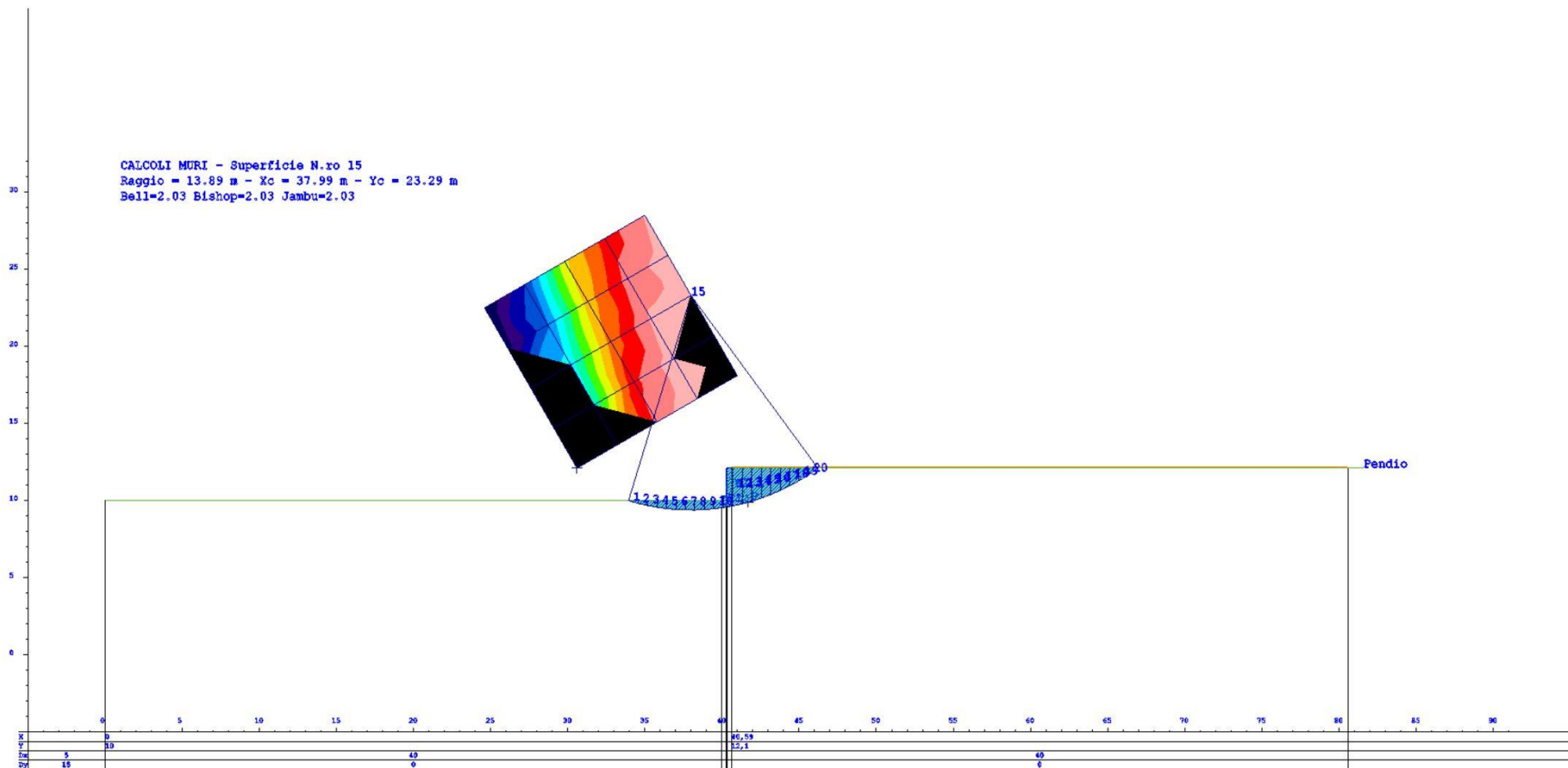
CALCOLI MURI

N.ro	t/mc	t/mc	N.ro	(m)	(m)
1	2,50	2,20	1	40,60	12,10
			2	40,60	10,30
			3	41,70	10,30
			4	41,70	10,00
			5	40,30	10,00
			6	40,30	9,70
			7	40,00	9,70
			8	40,00	10,30
			9	40,30	10,30
			10	40,30	12,10

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 4											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	30,6	12,1	11,3	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
2	33,2	13,6	9,3	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
3	35,8	15,1	7,9	4,3979	NON CONV.	NON CONV.					
4	38,4	16,6	7,5	1,7275	1,7315	1,7187					
5	41,0	18,1	8,2	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
6	29,1	14,7	13,5	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
7	31,7	16,2	11,8	14,183	NON CONV.	NON CONV.					
8	34,3	17,7	10,8	5,2046	5,1769	NON CONV.					
9	36,9	19,2	10,5	2,3169	2,3163	NON CONV.					
10	39,5	20,7	11,0	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
11	27,6	17,3	15,9	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
12	30,2	18,8	14,5	15,1438	SCARTATA	NON CONV.					
13	32,8	20,3	13,7	7,4108	7,3815	NON CONV.					
14	35,4	21,8	13,5	3,0801	3,0771	NON CONV.					
15	38,0	23,3	13,9	2,0358	2,0372	2,0343					
16	26,1	19,9	18,5	22,7318	SCARTATA	NON CONV.					
17	28,7	21,4	17,4	17,5211	NON CONV.	NON CONV.					
18	31,3	22,9	16,6	8,7802	8,7567	NON CONV.					
19	33,9	24,4	16,5	4,1815	4,1756	NON CONV.					
20	36,5	25,9	16,8	2,4421	2,4428	NON CONV.					
21	24,6	22,5	21,2	23,6531	NON CONV.	NON CONV.					
22	27,2	24,0	20,2	18,932	18,9117	NON CONV.					
23	29,8	25,5	19,6	9,8343	9,816	NON CONV.					
24	32,4	27,0	19,5	5,7584	5,7497	NON CONV.					
25	35,0	28,5	19,8	3,1745	3,1735	NON CONV.					

CALCOLI MURI



MURO TIPO F1

CALCOLI MURI

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	42,700
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,500
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	31,370
Ordinata Polo (m):	14,000
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	10,40
						4	41,10	10,40
						5	41,10	12,90
						6	41,07	14,00
						7	41,37	14,00
						8	81,37	14,00
1		0,000	20,00	1,750	1,750	1	0,00	12,50
						2	81,37	12,50
2		0,000	32,00	2,200	2,200			

CALCOLI MURI

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)

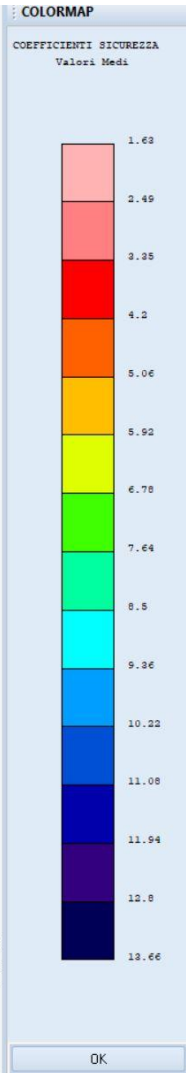
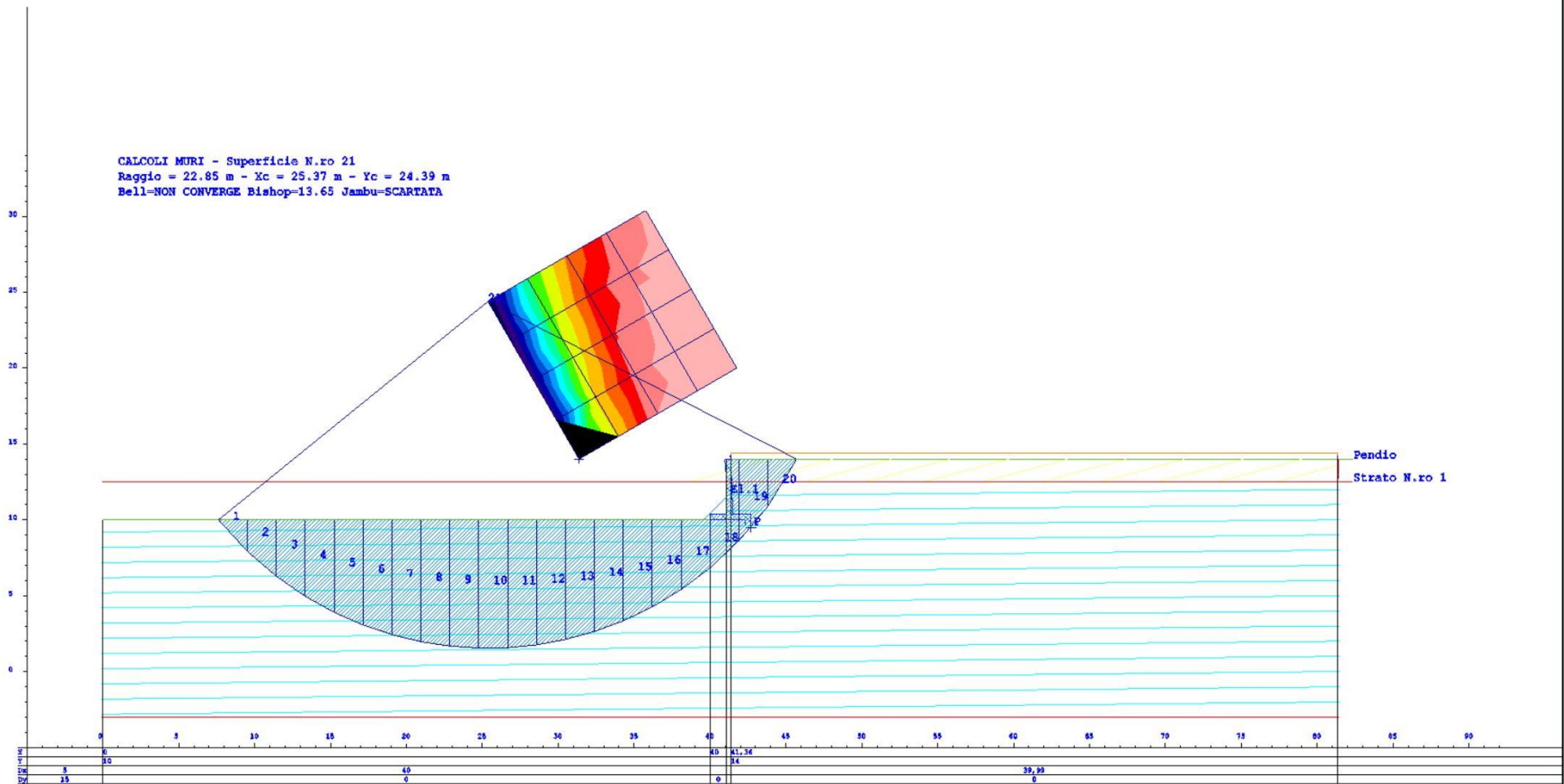
DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	1,75	1	41,37	14,00
			2	41,40	12,90
			3	41,50	10,40
			4	42,70	10,40
			5	42,70	9,60
			6	42,30	9,60
			7	42,30	10,00
			8	40,00	10,00
			9	40,00	10,40
			10	41,10	10,40
			11	41,07	12,90
			12	40,97	14,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 9											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	31,4	14,0	12,2	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
2	34,0	15,5	10,6	5,8432	SCARTATA	NON CONV.					
3	36,6	17,0	9,7	2,479	NON CONV.	NON CONV.					
4	39,2	18,5	9,7	1,6249	1,6321	1,6252					
5	41,8	20,0	10,5	1,9837	1,9983	1,9867					
6	29,9	16,6	14,7	12,2487	NON CONV.	NON CONV.					
7	32,5	18,1	13,4	5,746	NON CONV.	NON CONV.					
8	35,1	19,6	12,7	3,0256	2,9994	NON CONV.					
9	37,7	21,1	12,6	1,9033	1,907	1,5					
10	40,3	22,6	13,3	1,8248	1,8323	1,8305					
11	28,4	19,2	17,3	12,4461	SCARTATA	NON CONV.					
12	31,0	20,7	16,2	6,5678	NON CONV.	NON CONV.					
13	33,6	22,2	15,6	3,4474	3,4264	NON CONV.					
14	36,2	23,7	15,6	2,2712	2,2691	NON CONV.					
15	38,8	25,2	16,2	1,8917	1,8963	1,8986					
16	26,9	21,8	20,0	12,9799	NON CONV.	NON CONV.					
17	29,5	23,3	19,1	7,1051	NON CONV.	NON CONV.					
18	32,1	24,8	18,6	3,9007	3,8827	NON CONV.					
19	34,7	26,3	18,6	2,6082	2,6061	NON CONV.					
20	37,3	27,8	19,1	2,0583	2,0606	2,0665					
21	25,4	24,4	22,8	13,6559	SCARTATA	NON CONV.					
22	28,0	25,9	22,0	7,6799	7,6415	NON CONV.					
23	30,6	27,4	21,6	4,9058	4,8838	NON CONV.					
24	33,2	28,9	21,6	3,1134	3,1084	NON CONV.					
25	35,8	30,4	22,0	2,3349	2,3356	NON CONV.					

CALCOLI MURI



MURO TIPO F2

CALCOLI MURI

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	42,800
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,500
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	31,400
Ordinata Polo (m):	14,000
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	10,40
						4	41,10	10,40
						5	41,11	14,00
						6	41,40	14,00
						7	81,40	14,00
1		0,000	20,00	1,750	1,750	1	0,00	11,20
						2	81,40	11,20
2		0,000	32,00	2,200	2,200			

CALCOLI MURI

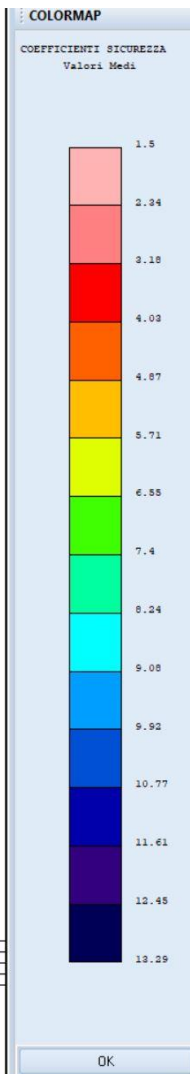
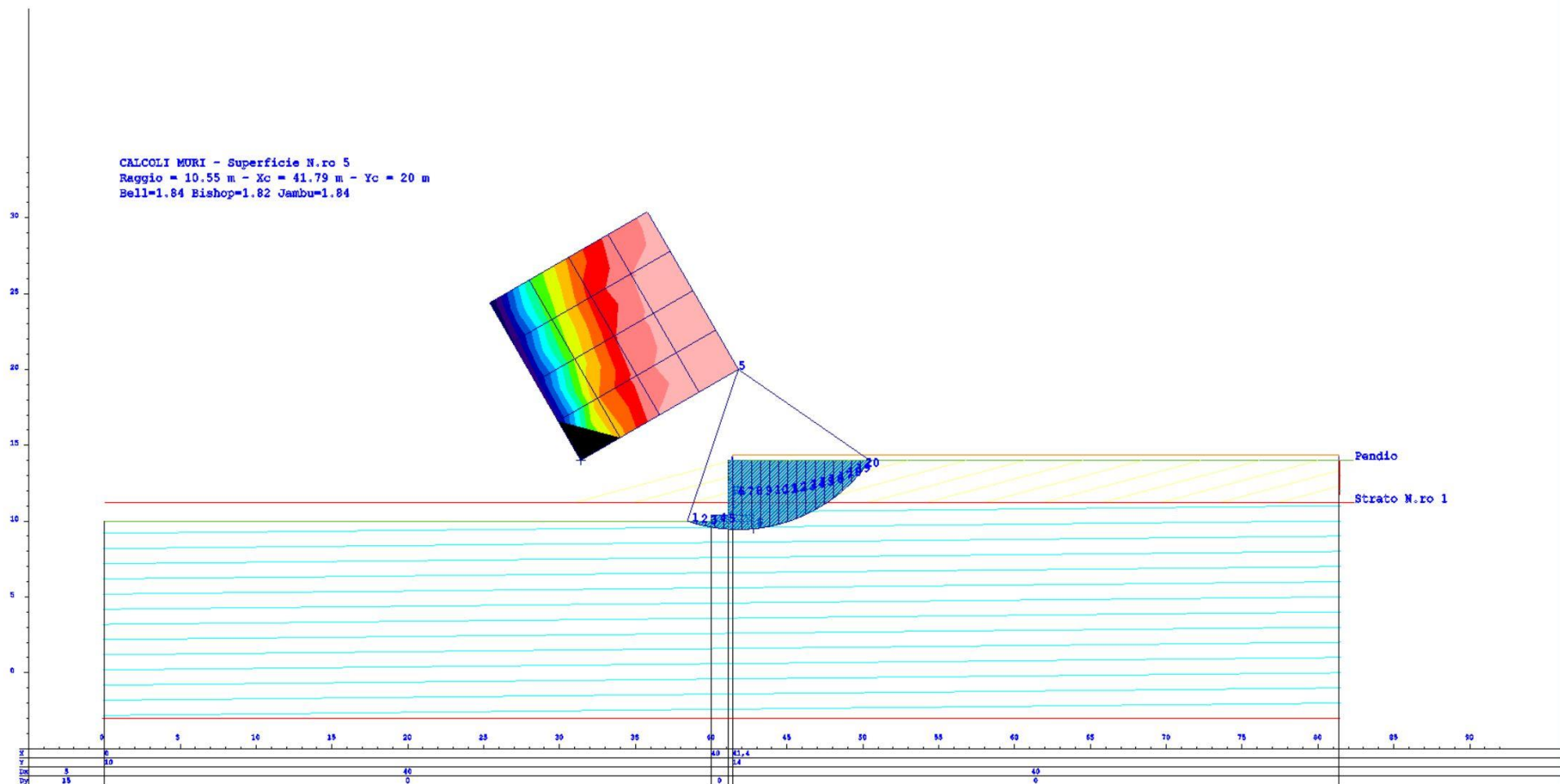
DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	1,75	1	41,40	14,00
			2	41,50	10,40
			3	42,80	10,40
			4	42,80	9,60
			5	42,40	9,60
			6	42,40	10,00
			7	40,00	10,00
			8	40,00	10,40
			9	41,10	10,40
			10	41,10	14,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 4											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	31,4	14,0	12,3	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
2	34,0	15,5	10,7	5,2401	NON CONV.	NON CONV.					
3	36,6	17,0	9,7	2,3069	NON CONV.	NON CONV.					
4	39,2	18,5	9,7	1,4917	1,5025	1,504					
5	41,8	20,0	10,5	1,8227	1,8418	1,8467					
6	29,9	16,6	14,7	11,8439	NON CONV.	NON CONV.					
7	32,5	18,1	13,4	4,9674	NON CONV.	NON CONV.					
8	35,1	19,6	12,7	2,8309	2,8075	NON CONV.					
9	37,7	21,1	12,7	1,7201	1,7257	1,7358					
10	40,3	22,6	13,3	1,6285	1,641	1,6529					
11	28,4	19,2	17,4	12,0679	NON CONV.	NON CONV.					
12	31,0	20,7	16,3	6,4067	NON CONV.	NON CONV.					
13	33,6	22,2	15,7	3,2426	3,2228	NON CONV.					
14	36,2	23,7	15,7	2,0466	2,0462	2,0657					
15	38,8	25,2	16,2	1,7047	1,7123	1,7258					
16	26,9	21,8	20,1	12,6119	SCARTATA	NON CONV.					
17	29,5	23,3	19,2	6,9492	NON CONV.	NON CONV.					
18	32,1	24,8	18,7	3,6496	3,6328	NON CONV.					
19	34,7	26,3	18,6	2,369	2,3676	NON CONV.					
20	37,3	27,8	19,1	1,8311	1,8365	1,8544					
21	25,4	24,4	22,9	13,2923	SCARTATA	NON CONV.					
22	28,0	25,9	22,1	7,5245	7,4903	NON CONV.					
23	30,6	27,4	21,7	4,663	4,6468	NON CONV.					
24	33,2	28,9	21,6	2,9075	2,9028	NON CONV.					
25	35,8	30,4	22,0	2,1352	2,1377	NON CONV.					

CALCOLI MURI



MURO TIPO G

CALCOLI MURI

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	42,000
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,500
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	33,000
Ordinata Polo (m):	12,250
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	10,40
						4	41,30	10,40
						5	41,30	12,25
						6	41,60	12,25
						7	81,60	12,25
1		0,000	20,00	1,750	1,750	1	0,00	10,45
						2	81,60	10,45
2		0,000	32,00	2,200	2,200			

CALCOLI MURI

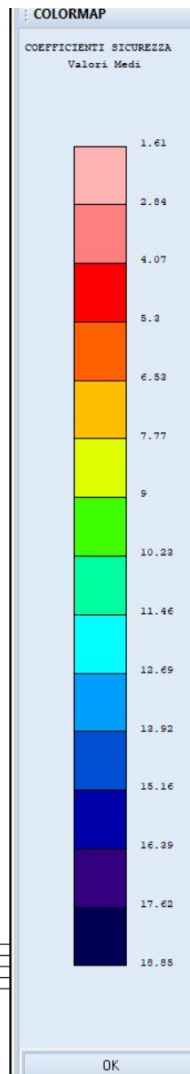
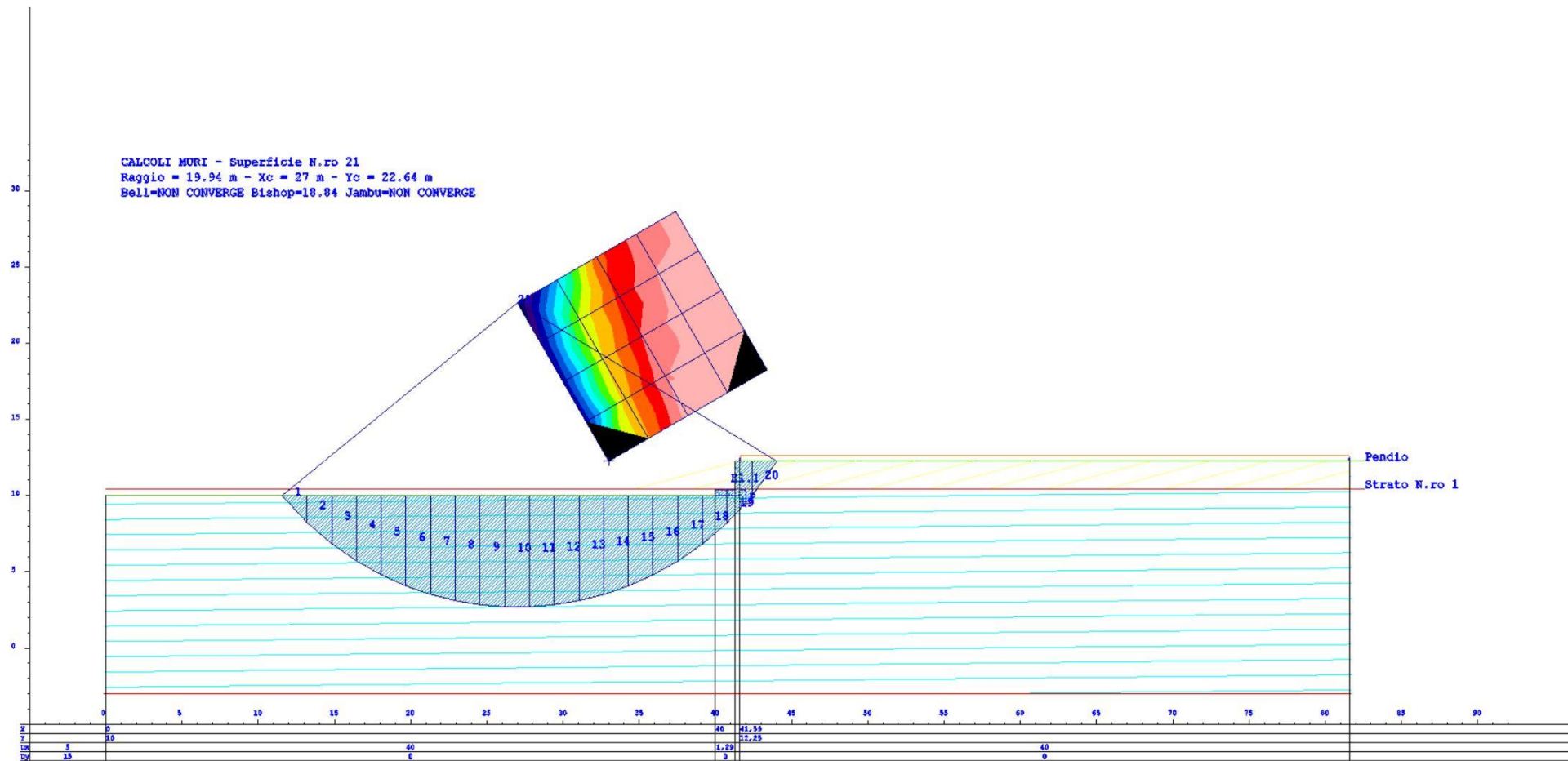
DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	1,75	1	41,60	12,25
			2	41,60	10,40
			3	42,00	10,40
			4	42,00	9,60
			5	41,60	9,60
			6	41,60	10,00
			7	40,00	10,00
			8	40,00	10,40
			9	41,30	10,40
			10	41,30	12,25

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 4											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	33,0	12,3	9,4	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
2	35,6	13,8	7,7	6,6445	NON CONV.	NON CONV.					
3	38,2	15,3	6,9	2,2181	2,2076	NON CONV.					
4	40,8	16,8	7,3	1,594	1,6104	1,6209					
5	43,4	18,3	8,9	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
6	31,5	14,8	11,8	16,0169	NON CONV.	NON CONV.					
7	34,1	16,3	10,5	7,0483	NON CONV.	NON CONV.					
8	36,7	17,8	9,9	2,9588	2,948	NON CONV.					
9	39,3	19,3	10,2	1,7468	1,7553	1,7719					
10	41,9	20,8	11,3	2,2639	2,2743	NON CONV.					
11	30,0	17,4	14,4	15,9769	NON CONV.	NON CONV.					
12	32,6	18,9	13,3	7,8127	NON CONV.	NON CONV.					
13	35,2	20,4	12,9	4,003	3,9936	NON CONV.					
14	37,8	21,9	13,1	2,107	2,1124	NON CONV.					
15	40,4	23,4	14,0	2,0057	2,0138	2,0288					
16	28,5	20,0	17,1	16,6635	NON CONV.	NON CONV.					
17	31,1	21,5	16,2	8,71	8,6877	NON CONV.					
18	33,7	23,0	15,9	4,8708	4,862	NON CONV.					
19	36,3	24,5	16,1	2,7352	2,7363	NON CONV.					
20	38,9	26,0	16,8	2,0683	2,0756	NON CONV.					
21	27,0	22,6	19,9	18,8497	NON CONV.	NON CONV.					
22	29,6	24,1	19,2	12,8406	12,8341	NON CONV.					
23	32,2	25,6	18,9	5,6913	5,6833	NON CONV.					
24	34,8	27,1	19,1	3,4998	3,5009	NON CONV.					
25	37,4	28,6	19,7	2,3665	2,3713	NON CONV.					

CALCOLI MURI



MURO TIPO I

CALCOLI MURI

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	40,900
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9,900
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	30,900
Ordinata Polo (m):	11,500
Numero righe maglia :	5,0
Numero colonne maglia :	5,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	3,00
Rotazione maglia (Grd) :	30,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,00

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	10,00
						2	40,00	10,00
						3	40,00	10,30
						4	40,60	10,30
						5	40,60	11,50
						6	40,90	11,50
						7	80,90	11,50
1		0,000	32,00	2,200	2,200			

CALCOLI MURI

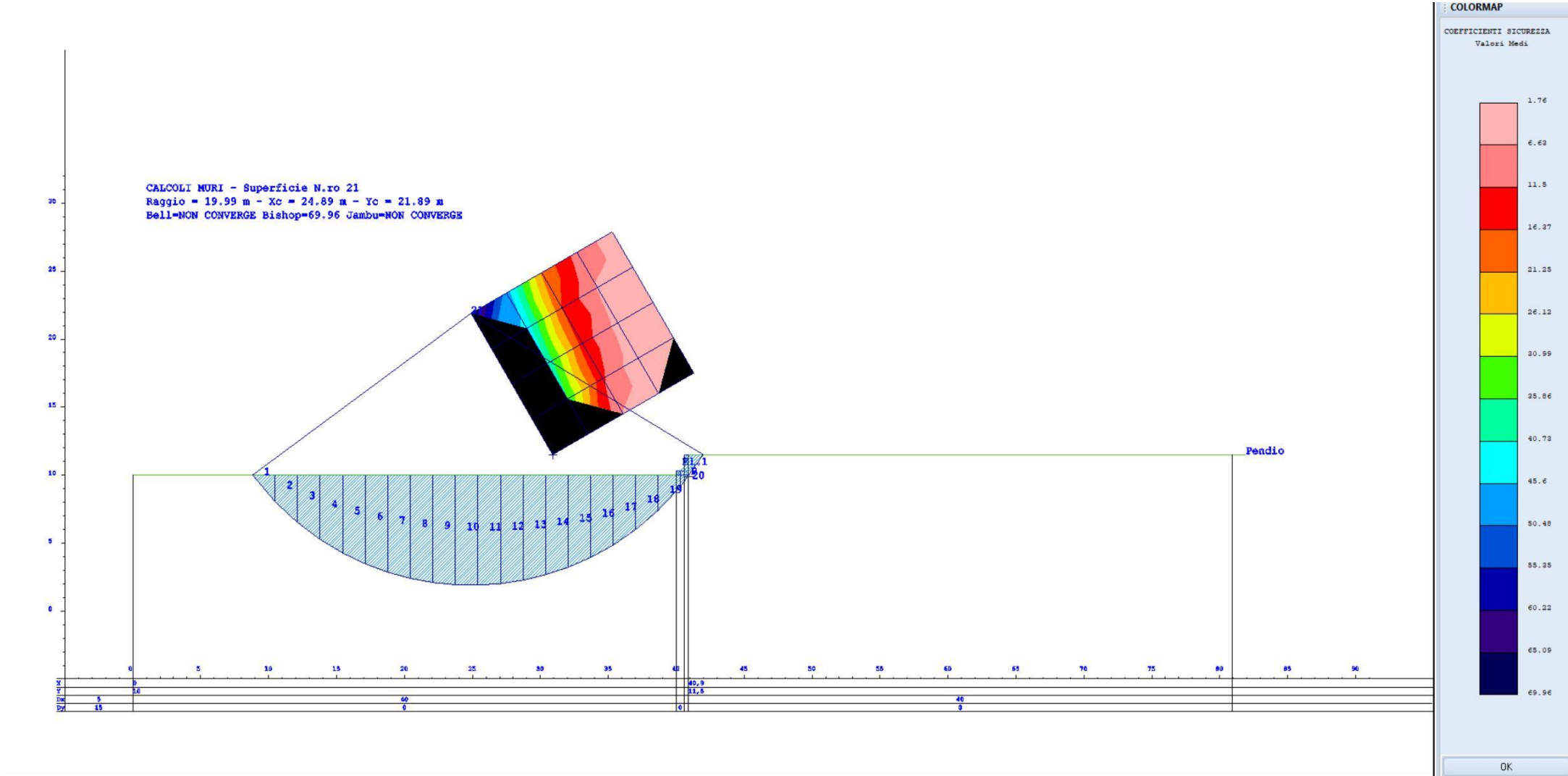
DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	2,20	1	40,90	11,50
			2	40,90	10,30
			3	40,90	10,00
			4	40,00	10,00
			5	40,00	10,30
			6	40,60	10,30
			7	40,60	11,50

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 4											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	30,9	11,5	10,1	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
2	33,5	13,0	8,0	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
3	36,1	14,5	6,7	6,4021	NON CONV.	NON CONV.					
4	38,7	16,0	6,5	1,7584	1,7601	1,7548					
5	41,3	17,5	7,6	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
6	29,4	14,1	12,2	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
7	32,0	15,6	10,6	36,1583	SCARTATA	NON CONV.					
8	34,6	17,1	9,6	12,113	12,0699	NON CONV.					
9	37,2	18,6	9,5	2,733	2,7313	NON CONV.					
10	39,8	20,1	10,3	2,1954	2,1966	NON CONV.					
11	27,9	16,7	14,7	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
12	30,5	18,2	13,3	40,2277	NON CONV.	NON CONV.					
13	33,1	19,7	12,5	14,2519	14,2247	NON CONV.					
14	35,7	21,2	12,4	4,8268	4,8192	NON CONV.					
15	38,3	22,7	13,1	2,2383	2,239	NON CONV.					
16	26,4	19,3	17,3	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.	ELEM.RIG.					
17	29,0	20,8	16,1	44,3262	NON CONV.	NON CONV.					
18	31,6	22,3	15,5	16,3015	16,2831	NON CONV.					
19	34,2	23,8	15,4	6,2227	6,2157	NON CONV.					
20	36,8	25,3	15,9	2,9092	2,9093	NON CONV.					
21	24,9	21,9	20,0	69,9633	NON CONV.	NON CONV.					
22	27,5	23,4	19,0	48,2812	48,3288	NON CONV.					
23	30,1	24,9	18,5	20,597	20,5836	NON CONV.					
24	32,7	26,4	18,4	9,4011	9,3923	NON CONV.					
25	35,3	27,9	18,8	4,3345	4,3328	NON CONV.					

CALCOLI MURI



CALCOLI DI VERIFICA PARATIE

RELAZIONE DI CALCOLO

RELAZIONE DI CALCOLO

II **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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 delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

• **CALCOLO DELLE SPINTE**

Il calcolo delle spinte viene convenzionalmente riferito ad un metro di profondità di paratia. Pertanto tutte le grandezze riportate in stampa, sia per i dati di input che per quelli di output, debbono di conseguenza attribuirsi ad un metro di profondità della paratia stessa.

Per rendere più completa la trattazione relativa alla determinazione delle spinte sarà opportuno distinguere i seguenti casi:

- Spinta delle terre:

- a) *con superficie del terreno rettilinea*
- b) *con superficie del terreno spezzata*

- Spinta del sovraccarico ripartito uniforme:

- a) *con superficie del terreno rettilinea*
- b) *con superficie del terreno spezzata*

- Spinta del sovraccarico ripartito parziale

- Spinta del sovraccarico concentrato lineare

- Spinte in presenza di coesione

- Spinta interstiziale in assenza o in presenza di moto di filtrazione

- Spinta passiva

• **SPINTA DELLE TERRE**

Trattandosi di terreni stratificati, discretizzato il diaframma in un congruo numero di punti, si determina la spinta sulla parete come risultante delle pressioni orizzontali in ogni concio, calcolate come:

$$\sigma_h = \sigma_v \cdot K \cdot \cos \delta$$

dove:

σ_h = pressione orizzontale

σ_v = pressione verticale

K = coefficiente di spinta dello strato di calcolo

δ = coefficiente di attrito terra–parete

La pressione verticale è data dal peso del terreno sovrastante:

- in termini di tensioni totali:

$$\sigma_v = \tau \cdot z$$

τ = peso specifico del terreno

z = generica quota di calcolo della pressione a partire dall'estradosso del terrapieno

- in termini di tensioni efficaci in assenza di filtrazione:

$$\sigma_v = \tau' \cdot z$$

τ' = peso specifico efficace del terreno

- in termini di tensioni efficaci in presenza di filtrazione discendente dal terrapieno:

$$\sigma_v = [\tau - \tau_w \cdot (1 - I_w)] \cdot z$$

dove:

τ = peso specifico del terreno

τ_w = peso specifico dell'acqua

I_w = gradiente idraulico: $\delta H / \delta L$

δH = differenza di carico idraulico

δL = percorso minimo di filtrazione

- in termini di tensioni efficaci in presenza di filtrazione ascendente dal terrapieno:

$$\sigma_v = [\tau - \tau_w \cdot (1 + I_w)] \cdot z$$

a) Con superficie del terreno rettilinea

Lo schema di calcolo è basato sulla teoria di *Coulomb* nell'ipotesi di assenza di falda:

$$K_a = \frac{\sin^2(\beta + \phi)}{\sin^2 \beta \cdot \sin(\beta - \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\sin(\beta - \delta) \cdot \sin(\beta + \varepsilon)} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}} \quad (\text{Muller-Breslau})$$

avendo indicato con :

$\beta = 90^\circ$: inclinazione del paramento interno rispetto all'orizzontale;

ϕ = angolo d'attrito interno del terreno;

δ = angolo di attrito terra–muro;

ε = angolo di inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

b) Con superficie del terreno spezzata

In questo caso, pur mantenendo le ipotesi di *Coulomb*, la ricerca del cuneo di massima spinta non conduce alla determinazione di un unico coefficiente, come nella forma di *Muller-Breslau*, giacché il diagramma di spinta non è più triangolare bensì poligonale.

Posto l_i = lunghezza, in orizzontale, del tratto inclinato:

$$dh = l_i \times \tan \varepsilon$$

e, permanendo la solita simbologia, si procede alla determinazione del cuneo di massima spinta ricavando l'angolo di inclinazione della corrispondente superficie di scorrimento, detto ro tale angolo, si ottiene, per $\beta = 90^\circ$:

$$\tan(ro) = \frac{1}{-\tan(ro) + \left[(1 + \tan^2 \phi) \cdot \left(1 + \frac{l_i \cdot dh}{(H + dh)^2 \cdot \tan \phi} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}$$

Tracciando una retta inclinata di 'ro' a partire dal vertice della spezzata si stacca ,sulla superficie di spinta, un segmento di altezza:

$$h = l_i \cdot \frac{(\tan(ro) - \tan \varepsilon) \cdot \tan \beta}{\tan(ro) + \tan \beta}$$

su questo tratto della superficie di spinta si assumerà il seguente coefficiente di spinta attiva:

$$K_{a1} = \frac{(\tan \beta + \tan(ro)) \cdot \left(1 + \frac{\tan \varepsilon}{\tan \beta} \right) \cdot \tan(ro - \phi)}{\tan \beta \cdot (\tan(ro) - \tan \varepsilon)}$$

mentre per il restante tratto di altezza ($H - h$) si assumerà:

$$K_{a2} = \frac{(\tan \beta + \tan(ro)) \cdot \tan(ro - \phi)}{\tan \beta \cdot \tan(ro)}$$

c) **Incremento di spinta sismica:**

- Calcolo dell'incremento di spinta sismica secondo D.M. 16/01/96:

$$K_{as} = K' - A \cdot K_a$$

essendo:

$$A = \frac{\cos^2(\alpha + \tau)}{\cos^2 \alpha + \cos \tau}$$

con:

α = angolo formato dall'intradosso con la verticale

$\tau = \arctan C$

C = coefficiente di intensità sismica

K' = coefficiente calcolato staticamente per $\varepsilon' = \varepsilon + \tau$ e $\beta' = \beta - \tau$

La pressione ottenuta ha un andamento lineare, con valore zero al piede del diaframma e valore massimo in sommità.

- Calcolo dell'incremento di spinta sismica secondo N.T.C.: in assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale (k_h) e verticale (k_v) che interessano tutte le masse sono calcolati come (7.11.6.3.1):

$$g \cdot K_h = \alpha \cdot \beta \cdot a_{\max}$$

$$a_{\max} = a_g \cdot S_S \cdot S_T$$

$$K_v = 0,5 \cdot K_h$$

La forza di calcolo viene denotata come E_d da considerarsi come la risultante delle spinte statiche e dinamiche del terreno. Tale spinta totale di progetto E_d , esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \tau' \cdot (1 \pm K_v) \cdot K \cdot H^2 + E_{ws}$$

dove:

H è l'altezza del muro;

E_{ws} è la spinta idrostatica;

τ' è il peso specifico del terreno (definito ai punti seguenti);

K è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di *Mononobe e Okabe*.

- Se $\beta \leq \phi - \Theta$:

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi - \Theta)}{\cos \Theta \cdot \sin^2 \alpha \cdot \sin(\phi - \Theta - \delta) \cdot \left[1 + \left(\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta - \Theta)}{\sin(\phi - \Theta - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2}$$

Se $\beta > \phi - \Theta$:

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi - \Theta)}{\cos \Theta \cdot \sin^2 \alpha \cdot \sin(\phi - \Theta - \delta)}$$

- ϕ : è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio del terreno in condizioni di sforzo efficace;
- α, β : sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;
- δ : è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;
- Θ : è l'angolo definito successivamente in funzione dei seguenti casi:

Livello di falda al di sotto del muro di sostegno:

$\tau' = \tau$ peso specifico del terreno

$$\tan \Theta = \frac{K_h}{1 \pm K_v}$$

Terreno al di sotto del livello di falda:

$\tau' = \tau - \tau_w$ peso immerso del terreno

τ_w : peso specifico dell'acqua

$$\tan \Theta = \frac{\tau}{\tau - \tau_w} \cdot \frac{K_h}{1 \pm K_v}$$

b) Inerzia della parete:

In presenza di sisma l'opera è soggetta alle forze di inerzia della parete:

- Forze di inerzia secondo D.M. 16/01/96:

$$F_i = C \cdot W$$

con C = coefficiente di intensità sismica

- Forze di inerzia secondo N.T.C.:

$$F_{ih} = K_h \cdot W$$

$$F_{iv} = K_v \cdot W$$

$$K_h = \frac{S \cdot a_g}{r}$$

$$K_v = \frac{K_h}{2}$$

Al fattore r può essere assegnato il valore 2 nel caso di opere di sostegno che ammettano spostamenti, per esempio i muri a gravità, o che siano sufficientemente flessibili. In presenza di terreni non coesivi saturi deve essere assunto il valore 1.

- **SPINTA DEL SOVRACCARICO RIPARTITO UNIFORME**

- a) Con superficie del terreno rettilinea

In questo caso ,intendendo per Q il sovraccarico per metro lineare di proiezione orizzontale:

$$\sigma_v = Q$$

- b) Con superficie del terreno spezzata

Una volta determinata la superficie di scorrimento del cuneo di massima spinta (ro), quindi il diagramma di carico che grava sul cuneo di spinta ,si scompone tale diagramma in due strisce; la prima agente sul tratto di terreno inclinato, la seconda sul rimanente tratto orizzontale.

Ognuna delle strisce di carico genererà un diagramma di pressioni sul muro i cui valori saranno determinati secondo la formulazione di *Terzaghi* che esprime la pressione alla generica profondità z come:

$$\sigma_h = \frac{2 \cdot Q \cdot W}{\pi} \cdot (\Theta - \sin\Theta \cdot \cos 2\tau)$$

dove:

$$W = \frac{\sin\beta}{\sin(\beta + \varepsilon)}$$

- **SPINTA DEL SOVRACCARICO CONCENTRATO LINEARE**

Il carico concentrato lineare genera un diagramma delle pressioni sul muro che può essere determinato usando la teoria di *Boussinesq*:

Essendo:

d_l = distanza del sovraccarico dal muro, in orizzontale

q_l = intensità del carico;

e posto

$$m = \frac{d_l}{H}$$

si ottiene il valore della pressione alla generica profondità z in base alle seguenti relazioni:

a) per $m \leq 0,4$

$$\sigma_h = 0,203 \cdot \frac{q_l}{H} \cdot \frac{\frac{z}{H}}{\left[0,16 + \left(\frac{z}{H}\right)^2\right]^2}$$

b) per $m > 0,4$

$$\sigma_h = 4 \cdot \frac{q_l}{H \cdot \pi} \cdot \frac{m \cdot \frac{z}{H}}{\left[m^2 + \left(\frac{z}{H}\right)^2\right]^2}$$

• **SPINTA ATTIVA DOVUTA ALLA COESIONE**

La coesione determina una contropinta sulla parete, pari a:

$$\sigma_h = -2 \cdot C \cdot \sqrt{K_a} \cdot \sqrt{1 + R_{ac}}$$

essendo:

C = coesione dello strato

R_{ac} = rapporto aderenza/coesione

• **SPINTA INTERSTIZIALE**

La spinta risultante dovuta all'acqua è pari alla differenza tra la pressione interstiziale di monte e di valle.

Nel caso di filtrazione discendente da monte e ascendente da valle:

$$\sigma_h = \tau_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 - I_w) - H_{wv} \cdot (1 + I_w)]$$

dove:

H_{wm} = quota della falda di monte

H_{wv} = quota della falda di valle

Nel caso di filtrazione discendente da valle e ascendente da monte:

$$\sigma_h = \tau_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 + I_w) - H_{wv} \cdot (1 - I_w)]$$

• **SPINTA PASSIVA**

$$\sigma_{hp} \cdot R_p = \sigma_v \cdot K_p \cdot \cos \delta + 2 \cdot C \cdot \sqrt{K_p} \cdot \sqrt{1 + R_{ac}}$$

dove:

σ_{hp} = pressione passiva orizzontale

R_p = coefficiente di riduzione della spinta passiva

σ_v = pressione verticale

K_p = coefficiente di spinta passiva dello strato di calcolo

δ = coefficiente di attrito terra-parete

C = coesione

R_{ac} = rapporto aderenza/coesione

a) per $\phi \neq 0$:

$$K_p = \frac{\sin^2(\beta - \phi)}{\sin^2 \beta \cdot \sin(\beta + \delta) \cdot \left[1 - \left(\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\sin(\beta + \delta) \cdot \sin(\beta + \varepsilon)} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2}$$

b) per $\phi = 0$:

$$K_p = 1$$

• **EQUILIBRIO DELLA PARATIA E CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI**

Il diaframma è una struttura deformabile, per cui in funzione degli spostamenti che assume è in grado di mobilitare pressioni dal terreno circostante. Nella trattazione classica per determinare le spinte sul tratto infisso della paratia si ipotizza che il terreno circostante sia in condizioni di equilibrio limite, per cui ipotizzata una deformata si possono determinare le zone attive e passive del terreno e le relative pressioni.

Questo modo di procedere fornisce buoni risultati nei problemi di progetto e nel caso si vogliano determinare dei valori globali di sicurezza mentre non permette di valutare con buona approssimazione i diagrammi delle sollecitazioni. Inoltre un grande limite è rappresentato dal fatto che i metodi classici non permettono di tenere in conto la presenza di più di un tirante.

Un modo più moderno di affrontare il problema dell'equilibrio delle paratie è quello di utilizzare delle tecniche di soluzione più generali quali quello degli elementi finiti. L'algoritmo di soluzione utilizzato nel programma si può riassumere nei seguenti passi principali:

- 1 - discretizzazione della paratia con elementi trave elastici.
- 2 - modellazione dei tiranti con molle elastiche che reagiscono solo nel caso la paratia si allontani dal terreno (tiranti o sbadacchi).
- 3 - modellazione del terreno in cui è infissa la paratia con molle non lineari con legame costitutivo di tipo bilatero.
- 4 - algoritmo di soluzione per sistemi di equazioni non lineari che utilizza la tecnica della matrice di rigidezza secante.
- 5 - calcolo degli spostamenti della paratia, in particolare gli spostamenti dei tiranti e del fondo scavo che danno preziose informazioni sulla deformabilità del sistema terreno- paratia.
- 6 - calcolo delle sollecitazioni degli elementi trave (taglio, momento).
- 7 - calcolo delle pressioni sul terreno dove è infissa la paratia.

Descrizione dell'algoritmo

Si discretizza la paratia in $n-1$ conci di trave connessi ad n nodi. Si calcola quindi la matrice di rigidezza elementare del concio e quindi si esegue l'assemblaggio della matrice globale. Ogni nodo presenta due gradi di libertà (spostamento trasversale e rotazione), quindi si hanno in totale $2 \times n$ gradi di libertà globali.

La matrice di rigidezza assemblata di dimensioni $(2n \times 2n)$ risulta non invertibile in quando la struttura ammette moti rigidi. I moti rigidi e quindi la labilità della struttura vengono eliminati modellando il terreno in cui la paratia risulta infissa ed i tiranti.

Sia il terreno che i tiranti vengono modellati con delle molle i cui valori di rigidezza vengono sommati agli elementi diagonali della matrice globale. I tiranti hanno un legame costitutivo unilatero.

RIGIDEZZA DEL TIRANTE:

Se:

- L = lunghezza
- A = Area del tirante/interasse
- E = modulo elastico del tirante
- f = angolo di inclinazione
- T = sforzo sul tirante/puntone v = spostamento

ne consegue:

$$K = \frac{A \cdot E}{L} \cdot \cos^2 f$$

$$T = K \times v \quad \text{se } v \geq 0$$

$$T = 0 \quad \text{se } v < 0 \text{ (la paratia si avvicina al terreno)}$$

RIGIDEZZA DEL TERRENO (Bowles, *Fondazioni* pag.649):

Se:

c = coesione

g peso specifico efficace

Nc, Nq, Ng coefficienti di portanza

z quota infissione

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

Il legame costitutivo pressione terreno–spostamento v della paratia si assume di tipo non lineare bilatero:

v_l = 1,5 cm spostamento limite elastico

P_p = pressione passiva

P_u = min(v_l×K, P_p) pressione massima sopportata dal terreno

$$K \times v \leq P_u \quad (\text{fase elastica})$$

$$P(v) = P_u \quad \text{se } K \times v > P_u \quad (\text{fase plastica})$$

Il sistema non lineare risolvibile risulta quindi:

K(v) matrice secante

F = forze nodali

$$F = K(v) v$$

$$v_i = \text{inv}(K(v_{i-1})) F \quad \text{per } i = 0, \dots, n$$

Risolto iterativamente il sistema non lineare si ottengono gli spostamenti nodali e quindi pressioni, sollecitazioni e forze ai tiranti. È importante al fine di una corretta verifica della paratia controllare lo spostamento al fondo scavo della paratia.

• **ANCORAGGI**

La lunghezza minima del tirante è determinata in maniera tale che la retta passante dalla punta estrema dell'ancoraggio e dal piede del diaframma formi un angolo pari a ϕ (angolo di attrito interno) con la verticale.

BLOCCO DI ANCORAGGIO

Il blocco di ancoraggio, nell'ipotesi che esso sia continuo lungo tutta la lunghezza del diaframma, deve dimensionarsi sulla base di un coefficiente di sicurezza che vale:

$$\mu_a = \frac{\tau \cdot H_a^2 \cdot (K_p - K_a)}{2 \cdot T_r}$$

dove:

τ = peso specifico del terreno

H_a = affondamento del blocco di ancoraggio nel terreno

K_p = coefficiente di spinta passiva

K_a = coefficiente di spinta attiva

T_r = forza di trazione sull'ancoraggio

BULBO DI ANCORAGGIO DI CALCESTRUZZO INIETTATO SOTTO PRESSIONE

Se:

T_u = sforzo resistente

T_r = forza di trazione sull'ancoraggio

μ_a = coefficiente di sicurezza

A = area bulbo

p_v = pressione verticale

f = angolo di attrito del terreno

K_o = $1 - \sin(f)$ (spinta a riposo)

c = coesione

allora:

$$T_u = A \cdot \left[p_v \cdot K_o \cdot \tan\left(\frac{2}{3} \cdot f\right) + 0,8 \cdot c \right]$$

• VERIFICHE

Il programma esegue le verifiche di resistenza sugli elementi strutturali in funzione della tipologia della paratia. Le verifiche verranno eseguite per tutte le tipologie a scelta dell'utente sia con il metodo delle tensioni ammissibili che con il metodo degli SLU.

Per la generica in particolare la verifica agli S.L.U. prevede solo l'utilizzo di materiali assimilabili ai sensi della normativa vigente all'acciaio Fe360, Fe430 e Fe510. In particolare per il metodo degli S.L.U. si prevede che le azioni di calcolo utilizzate per le verifiche di resistenza derivanti vengano incrementate di un coefficiente parziale pari a 1,50.

Per le sezioni in acciaio la verifica S.L.U. viene effettuato al limite elastico.

Le verifiche saranno effettuate, coerentemente con il metodo selezionato (T.A. S.L.U), rispettando la normativa vigente per le strutture in c.a. ed in acciaio.

Le verifiche saranno effettuate sia sulla sezione della paratia che sugli elementi secondari quali cordoli in c.a. ed in acciaio, testata di ancoraggio in acciaio per le berlinesi.

Le sollecitazioni agenti sul cordolo vengono calcolate schematizzandolo come una trave continua caricata con forze concentrate.

Nel caso di cordoli in c.a. vengono effettuate le verifiche consuete per le travi soggette a momento flettente e taglio.

Nel caso di cordoli realizzati in acciaio vengono effettuate le seguenti verifiche:

- 1) verifica del profilo del longherone calcolato a trave continua e caricato con forze concentrate.
- 2) Verifica del comportamento a mensola della piattabanda del profilo a contatto con i pali della berlinese.
- 3) Verifica che la risultante inclinata del tirante sia interna alla area di contatto costituita dalle piattabande dei profili.
- 4) Verifica della piastra forata della testata sollecitata dal tiro del tirante irrigidita con eventuali nervature.
- 5) Verifica della piastra forata della testata in corrispondenza dello incastro con le nervature laterali della testata. Verifica della saldature corrispondente di tipo II classe a T o completa penetrazione.

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Str. N.ro	: <i>Numero dello strato</i>
Spess.	: <i>Spessore dello strato</i>
Coesione	: <i>Coesione</i>
Rapp. ader/co	: <i>Rapporto Aderenza/Coesione</i>
Ang. attr.	: <i>Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame</i>
Peso spec.	: <i>Peso specifico del terreno in situ</i>
Peso effic.	: <i>Peso specifico efficace del terreno saturo</i>
Attr. terra-muro	: <i>Angolo di attrito terra–muro</i>
Descriz.	: <i>Descrizione sintetica dello strato</i>

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Ka : *Coefficiente di spinta attiva*

Kas : *Coefficiente di spinta attiva sismica*

Kp : *Coefficiente di spinta passiva*

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Pq	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da sovraccarico distribuito</i>
Pl	: <i>pressioni da sovraccarico lineare</i>
Pa	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da spinta attiva</i>
Pc	: <i>pressioni da coesione</i>
Ps	: <i>pressioni (superiore e inferiore) da incremento sismico</i>
Pn	: <i>pressioni inerziali</i>
Pwm	: <i>pressioni interstiziali da monte</i>
Pwv	: <i>pressioni interstiziali da valle</i>
Pwm	: <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da monte</i>
Pwvs	: <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da valle</i>

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce al valore della grandezza all'estremità superiore e quello del rigo inferiore al valore della grandezza all'estremità inferiore del concio di paratia esaminato.

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Nro	: <i>Numero del concio a partire dalla testa della paratia</i>
Quota	: <i>Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia</i>
Pr	: <i>Pressione risultante orizzontale (superiore ed inferiore)</i>
Pv	: <i>Pressione verticale risultante (superiore ed inferiore)</i>
Mf	: <i>Momento flettente</i>
N	: <i>Sforzo normale</i>
Tg	: <i>Taglio (superiore ed inferiore)</i>

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce al valore della grandezza all'estremità superiore e quello del rigo inferiore al valore della grandezza all'estremità inferiore del concio di paratia esaminato.

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

METODO DI VERIFICA: STATI LIMITI ULTIMI

PARATIA CON SEZIONE RETTANGOLARE IN C.A.

Nr	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
Quota	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
Mf	: Momento flettente di progetto riferito ad una sezione di 1 m.
N	: Sforzo normale di progetto riferito ad una sezione di 1 m.
Am	: Area armature posta sul lembo di monte di una sezione di 1 m.
Av	: Area armature posta sul lembo di valle di una sezione di 1 m.
Mu	: Momento resistente ultimo di progetto agente su una sezione di 1 m.
T	: Taglio di progetto agente su una sezione di 1 m.
Tu	: Taglio resistente ultimo relativo ad una sezione di 1 m.
passo st.	: Passo armature di ripartizione di progetto

PARATIA CON PALI IN C.A.

Nr	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
Quota	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
Mf	: Momento flettente di progetto riferito ad un singolo palo
N	: Sforzo normale di progetto riferito ad un singolo palo
Aa	: Area armature riferito ad un singolo palo
Mu	: Momento resistente ultimo riferito ad un singolo palo
Tu	: Taglio resistente ultimo riferito ad un singolo palo
passo st.	: Passo armature di ripartizione di progetto

PARATIA CON SEZIONE IN ACCIAIO, BERLINESE E GENERICA

Nr	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
Quota	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
Mf	: Momento flettente agente sul singolo profilo o palo
N	: Sforzo normale agente sul singolo profilo o palo
T	: Taglio agente sul singolo profilo o palo
σ_M	: Tensione normale dovuta a momento flettente
σ_N	: Tensione normale dovuta a sforzo normale
τ	: Tensione tangenziale
σ_{ideale}	: Tensione ideale. Viene stampato NOVER in caso ecceda il valore limite elastico

CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO

N.ro	: Numero del cordolo
Mf	: Momento flettente massimo
Aa	: Armatura simmetrica posizionata sul lembo teso/compresso
Mu	: Momento ultimo di progetto
T	: Taglio massimo
Tu	: Taglio ultimo di progetto
passo st.	: Passo staffe di progetto

CORDOLO IN ACCIAIO

N.ro	: Numero del cordolo
Sigla	: Descrizione del profilo dei longheroni
Mf	: Momento flettente massimo agente sul singolo longherone
T	: Taglio massimo agente sul singolo longherone
SigM	: Tensione normale agente sulla sezione del longherone
Tau	: Tensione tangenziale agente sulla sezione del longherone
SigI	: Tensione ideale agente sulla sezione del longherone. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
SigC	: Tensione normale agente sulla sezione di incastro della piastra banda del longherone a causa della pressione di contatto longherone palo. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
Mf	: Momento flettente agente sulla sezione forata della piastra
T	: Taglio massima agente sulla piastra
SigM	: Tensione normale agente sulla sezione forata della piastra
Tau	: Tensione tangenziale massima sulla piastra
SigI	: Tensione ideale agente sulla sezione forata della piastra. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
Mfi	: Momento flettente agente sulla sezione saldata d'incastro della piastra
SigS	: Tensione normale agente sulla saldatura d'incastro della piastra
SigI	: Tensione ideale agente sulla saldatura d'incastro della piastra. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico
Mf	: Momento flettente agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
N	: Sforzo normale massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
T	: Taglio massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile
SigM	: Tensione normale dovuta a momento flettente agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante
SigN	: Tensione normale dovuta a Sforzo Normale agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante
Tau	: Tensione tangenziale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone
SigI	: Tensione ideale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	: <i>Indica il tipo di combinazione e di tabella dei materiali associata</i>
Comb. N.ro	: <i>Numero combinazione della tabella associata al tipo di analisi (SLU M1, SLU M2, RARA, FREQUENTE, QUASI PERMANENTE)</i>
Volume (mc)	: <i>Volume del terreno deformato</i>
DistMax (m.)	: <i>Distanza massima orizzontale dalla paratia alla quale si annullano i cedimenti</i>
Ced.x =0	: <i>Cedimento verticale a ridosso della paratia</i>
Ced.x =1/4	: <i>Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima</i>
Ced.x =2/4	: <i>Cedimento verticale ad 2/4 della distanza massima</i>
Ced.x =3/4	: <i>Cedimento verticale ad 3/4 della distanza massima</i>

PRESTAZIONI DI PROGETTO, CLASSE DELLA STRUTTURA, VITA UTILE E PROCEDURE DI QUALITA'

Le prestazioni della struttura e le condizioni per la sua sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone.

La classe della struttura è di tipo 2.

Risulta così definito l'insieme degli stati limite riscontrabili nella vita della struttura ed è stato accertato, in fase di dimensionamento, che essi non siano superati.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

In fase di costruzione saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi.

Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

VERSIONE SOFTWARE UTILIZZATO

L'analisi di tipo numerico è stata realizzata mediante i programmi di calcolo CDWWin-Muri, CDBWin-Paratie e CDDWin-Pendii versione 2009 licenza n. 19587 intestata allo scrivente Ing. Pietro Curreri.

Detti software sono prodotti da STS Software Tecnico Scientifico s.r.l. via Tre Torri 11, 95030 S.Agata li Battiati (CT).
Le procedure di verifica adottate seguono il metodo di calcolo degli stati limite ultimo e di esercizio secondo quanto previsto dal DM 14.01.2008, Norme Tecniche per le Costruzioni.

CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO ADOTTATO, SOLUTORE ED AFFIDABILITA' DEI RISULTATI

Il programma *CDWWin* della *S.T.S. S.r.l.* effettua l'analisi statica e sismica di opere di sostegno rigide, libere o tirantate, con fondazione diretta o su pali.

Dopo avere effettuato il calcolo delle spinte sul paramento di monte e di valle, il software esegue le verifiche di stabilità e quelle di resistenza dell'opera conformemente alla normativa scelta ed ai tipi di materiale, assumendo l'ipotesi che il muro si comporti come un corpo rigido.

Il calcolo della spinta viene effettuato secondo i criteri di *Coulomb* con l'estensione al caso sismico secondo *Mononobe* e *Okabe*. Il valore di questa viene ricavato non attraverso le note formule che risolvono il problema in forma chiusa, facilmente reperibili in letteratura, ma per mezzo di una procedura iterativa, nota come procedimento *trial-wedge*, che opera ricavando il valore della spinta in base a considerazioni di equilibrio globale sul cuneo di spinta del terreno. Il cuneo di terreno è definito da una superficie interna rettilinea di scorrimento (eventualmente spezzata nel caso di terrapieno multistrato), la cui inclinazione varia in funzione di un angolo alla base del cuneo stesso. Il valore della spinta da applicare sul muro è infine quello massimo tra tutti i valori ottenuti al variare dell'angolo alla base del cuneo, nel caso di spinta attiva, oppure il minimo, nel caso di spinta passiva. Le caratteristiche di funzionamento di questo algoritmo sono riportate nel manuale d'uso del programma e nella relazione generale di calcolo che accompagna i tabulati di output di ciascun calcolo.

Per testare la validità del software, relativamente alla procedura di calcolo della spinta del terreno, si sono effettuati dei test su alcuni casi riguardanti diverse casistiche ricorrenti, confrontando i risultati ottenuti dal programma con quelli ricavati in base alle formule di uso comune per la spinta attiva, passiva e a riposo. Si è adottata, come riferimento per le azioni sismiche, la normativa 2008 e i valori delle caratteristiche geotecniche del terreno sono stati utilizzati senza coefficienti parziali riduttivi (condizione di tipo M1). Si è proceduto trascurando l'eventuale effetto della coesione.

Per ricavare i coefficienti di spinta con cui successivamente calcolare i valori delle spinte del terreno, da confrontare con quelle fornite dal programma di calcolo, si sono utilizzate le seguenti formule.

I valori risultanti sono riferiti ad 1 metro di sviluppo di muro.

Per stati di spinta attiva:

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K_a = \frac{\sin^2 (\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin (\psi - \theta - \delta) \left(1 + \text{RAD} \frac{\sin (\phi + \delta) \sin (\phi - \beta - \theta)}{\sin (\psi - \theta - \delta) \sin (\psi + \beta)} \right)^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: \quad K_a = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta)}$$

Per stati di spinta passiva (assumendo angolo di attrito nullo tra terreno e muro e paramento verticale):

$$K_p = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi + \theta) \left(1 - \text{RAD} \frac{\sin \phi \sin(\phi + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \beta) \sin(\psi + \theta)} \right)^2}$$

Per stati di spinta a riposo si è usata per il confronto la seguente formula semplificata di uso corrente, mediamente consigliata su diversi testi:

$$K_0 = 0,95 - \sin \phi$$

Nelle precedenti equazioni vengono usate le seguenti notazioni:

K_a	coefficiente di spinta attiva
K_p	coefficiente di spinta passiva
K_0	coefficiente di spinta a riposo
ψ	angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale della parete del muro;
β	angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale della superficie del terrapieno;
ϕ	valore caratteristico dell'angolo di attrito interno del terreno in condizioni di sforzo efficace;
δ	valore caratteristico dell'angolo di attrito tra terreno e muro;
θ	angolo convenzionale funzione dell'accelerazione sismica, tale che:

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

Il programma **CDBWin** della **S.T.S. s.r.l** effettua l'analisi statica e sismica di paratie a sbalzo e/o multiancorate.

Effettuata l'analisi il software esegue le verifiche di resistenza della sezione della paratia conformemente alla normativa scelta ed al tipo di materiale.

L'analisi viene effettuata con il metodo degli elementi finiti modellando la paratia con elementi trave a comportamento elastico lineare ed il terreno con molle non lineari secondo il modello proposto da **Bowles** nel testo **Fondazioni Progetto ed analisi edito da Mc Graw Hill**.

I tiranti sono modellati come elementi elastoplastici incrudenti unilateri con possibilità di applicare una deformazione iniziale (prentensione).

Per testare la validità del solutore e del modello di calcolo si sono effettuati test su esempi di cui è nota la soluzione numerica in letteratura.

Il programma *CDDWin* della *S.T.S. S.r.l* effettua il calcolo di stabilità di pendii generici secondo i metodi di *Bell, Bishop, Jambu, Morgenstern-Price, Sarma e Spencer*.

Per testare la validità del solutore e del modello di calcolo si sono effettuati test su esempi di cui è nota la soluzione numerica in letteratura.

In particolare, si è presa come riferimento la pubblicazione “*L'applicazione dei metodi dell'equilibrio limite nello studio dei pendii naturali e delle scarpate*”, autori *G. Barla, C. Corneri, M. Cravero e G. P. Giani* – Supplemento al *BOLLETTINO*, pubblicazione edita con autorizzazione del Tribunale di Torino, n. 1682 del 20 Novembre 1964 e cura dell'*Associazione Mineraria Subalpina presso l'Istituto di Arte Mineraria – Politecnico di Torino*.



**Software
Tecnico
Scientifico s.r.l.**

www.stsweb.it

E-mail:
sts@stsweb.it
sts.bologna@stsweb.it
sts.siracusa@stsweb.it

FATTURA N° 2409

DATA 16/06/2006

PARTITA IVA 01809160839		Spett.le CURRERI ING. PIETRO VIA FIRENZE,3 98047 SAPONARA (ME)			
MODALITA' PAGAMENTO RIMESSA DIRETTA D.F.					
BANCA APPOGGIO		LUOGO DI DESTINAZIONE LO STESSO			
CAUSALE : VENDITA					
DESCRIZIONE	Quant.	Prezzo U.	Sconto	IMPORTO	
AGGIORNAMENTO DEL SW.CDD+CDW+CDB+CDC REL 14 ALLA RELEASE 2006	1	250,00	15	212,50	
Chiave hardware EYE USB 19587 in sostituzione della EYE parallela 6068	1	50,00	15	42,50	
OFFERTA FIERA SHERATON					
Manuale operativo	4				
Floppy disk registrati	1				
CD-ROM registrato	1				
RIF. VS DDT N. 01 DEL 15/06/2006					
VETTORE		ORA RITIRO 17.01 DATA RITIRO 16/06/2006		TOTALE IMPONIBILE IVA 20% TOTALE FATTURA	255,00 51,00 € 306,00
N°COLLI 001	ASPETTO SCATOLA DI CARTONE				
ANNOTAZIONI		FIRMA VETTORE / DESTINATARIO			

N° Reg. Imprese: CT 02248590875
N° REA: 161414
Cod. Fisc.: P. IVA: IT 02248590875
Cap. Soc.: € 10.400,00 i.v.

Sede Legale ed Amministrazione
95030 SANT'AGATA LI BATTIATI (CT)
Via Tre Torri, 11 - Complesso Tre Torri
Tel. 095.7252559 - 095.7254855
Fax 095.213813

40127 BOLOGNA
Via Michelino, 67
Tel. 051.6334066
Fax 051.6337244

96100 SIRACUSA
Corso Gelone, 39
Tel. 0931.66220



**Software
Tecnico
Scientifico s.r.l.**

www.stsweb.it

E-mail:
sts@stsweb.it
sts.bologna@stsweb.it
sts.siracusa@stsweb.it

FATTURA N° 2549

DATA 29/06/2009

Partita IVA 01809160839
Codice Fiscale

MODALITA' PAGAMENTO
RIMESSA DIRETTA D.F.

BANCA APPOGGIO

Spett.le
CURRERI ING. PIETRO
VIA FIRENZE,3
98047 SAPONARA (ME)

LUOGO DI DESTINAZIONE
LO STESSO

CAUSALE : VENDITA

DESCRIZIONE		Quant.	Prezzo U.	Sconto %	IMPORTO
AGGIORNAMENTO DEL SW.CDC+CDW+CDB+CDD 2006 ALLA RELEASE 2009		1	300,00	16,67	250,00
OFFERTA CORSO SANT'AGATA DI MILITELLO					
Manuale operativo		4			
Floppy disk registrati		1			
DVD-ROM registrato		1			
</					

N° Reg. Imprese: CT 02248590875
N° REA: 161414
Cod. Fisc. - P IVA: IT 02248590875
Cap. Soc.: € 10.400,00 i.v.

Sede Legale ed Amministrazione
95030 SANT'AGATA LI BATTIATI (CT)
Via Tre Torri, 11 - Complesso Tre Torri
Tel. 095.7252559 - 095.7254855
Fax 095.213813

40127 BOLOGNA
Via Michelino, 67
Tel. 051.6334066
Fax 051.6337244

96100 SIRACUSA
Corso Gelone, 39
Tel. 0931.66220

Cedente/prestatore (fornitore) Identificativo fiscale ai fini IVA: IT02248590875 Codice fiscale: 02248590875 Denominazione: S.T.S. Software Tecnico Scientifico srl Regime fiscale: RF01 ordinario Indirizzo: Via Tre Torri n.11 Comune: Sant'Agata Li Battiati Provincia: CT Cap: 95030 Nazione: IT Terzo Intermediario o Soggetto Emittente Identificativo fiscale ai fini IVA: IT07946271009 Denominazione: GBsoftware S.p.A.	Cessionario/committente (cliente) Identificativo fiscale ai fini IVA: IT01809160839 Cognome nome: CURRERI PIETRO Indirizzo: VIA FIRENZE,3 Comune: SAPONARA Provincia: ME Cap: 98047 Nazione: IT
--	---

Tipologia documento	Art. 73	Numero documento	Data documento	Codice destinatario
TD01 fattura		3423-2022	21-10-2022	USAL8PV

Cod. articolo	Descrizione	Quantità	Prezzo unitario	UM	Sconto o magg.	%IVA	Prezzo totale
	AGGSW-AGG. DI CDW, CDB E CDD 2009 ALLE RELEASE 2023	1,00	325,00	cad	-18.03%	22,00	266,39

RIEPILOGHI IVA E TOTALI						
esigibilità iva / riferimenti normativi		%IVA	Spese accessorie	Arr.	Totale imponibile	Totale imposta
I (esigibilità immediata)		22,00			266,39	58,61
Importo bollo	Sconto/Maggiorazione			Arr.	Totale documento	
					325,00	

Modalità pagamento	Dettagli	Scadenze	Importo
--------------------	----------	----------	---------

IPOTESI DI CALCOLO PRESE ALLA BASE PER LA VERIFICA DELLE PARATIE

E' stata condotta analisi statico-deformativa delle varie tipologie di paratie di pali riferendola al ml di sviluppo; le sollecitazioni prese alla base per la verifica a pressoflessione delle sezioni del singolo palo risultano pertanto quelle desumibili dal tabulato di calcolo e le stesse risultano riportate nei tabulati relativi alla verifica delle sezioni in c.a. costituenti la singola paratia.

Nella progettazione della profondità di infissione relativa alla paratia si è proceduto alla determinazione della stessa imponendo al software il problema di "progetto" sicchè è stata determinata la profondità di infissione secondo la configurazione per cui l'aumento ulteriore della stessa profondità non avrebbe portato ad ulteriori diminuzioni apprezzabili dello spostamento in corrispondenza del fondo scavo e quindi con ciò significando che ulteriori aumenti della profondità di infissione non avrebbero modificato lo stato deformativo del sistema terreno-paratia e sarebbero quindi risultate antieconomiche.

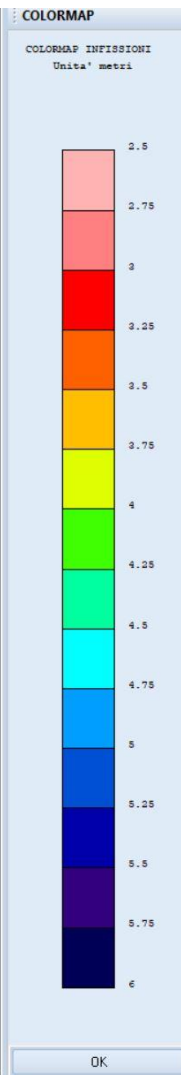
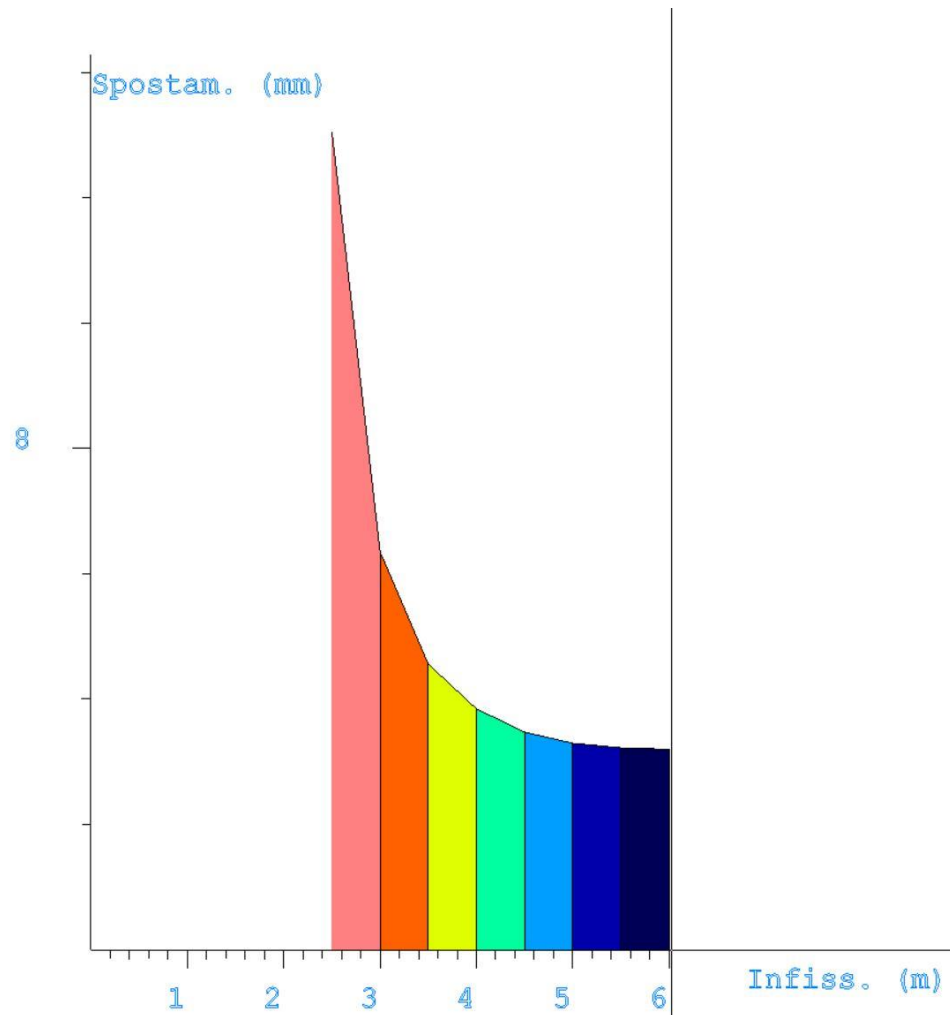
Quanto sopra risulta evidente dai diagrammi che seguono nei quali viene rappresentata la sensitività all'infissione: dall'analisi degli stessi si nota come le singole paratie sono state indagate per profondità di infissione superiori rispetto a quelle rappresentate negli elaborati di verifica ed adottate nel progetto.

Dagli stessi grafici si apprezza così che dopo una certa profondità gli infissione (rappresentata nelle ascisse in mt.) non si apprezza più alcun aumento dello spostamento di fondo scavo (rappresentato nelle ordinate in mm). Per il singolo palo della paratia è stata condotta verifica a pressoflessione con step di mt. 1 sicchè si è analizzata l'armatura da distribuire nel singolo palo in relazione alla distribuzione delle caratteristiche della sollecitazione.

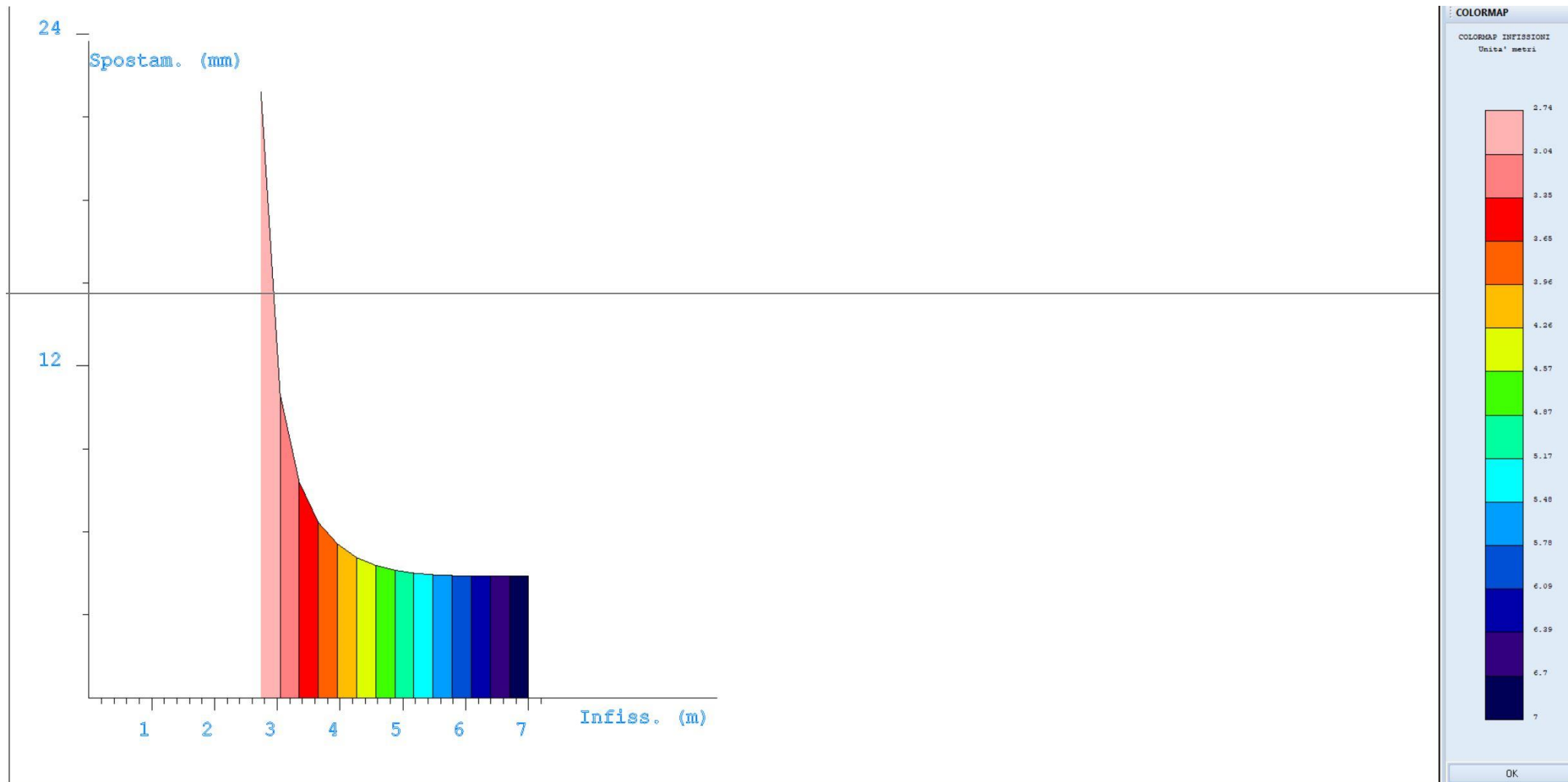
E' stata condotta verifica di stabilità globale per ciascuna paratia ed in particolare, per le tipologie di paratia C e D, poiché poste in corrispondenza dei punti critici del profilo, la verifica di stabilità globale è stata estesa all'intero pendio coinvolgendo pure l'opera di sostegno (muro in c.a. con fondazioni dirette) posto a valle ed oggetto della presente progettazione.

Per quanto sopra è stata omessa la verifica di stabilità globale del citato muro in c.a. giacchè ricompresa nella complessiva verifica di stabilità del pendio che intercetta il muro di sostegno in parola.

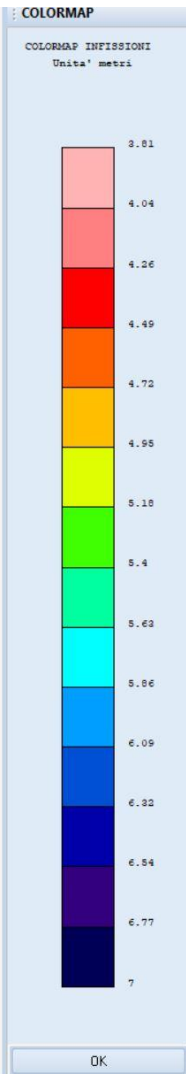
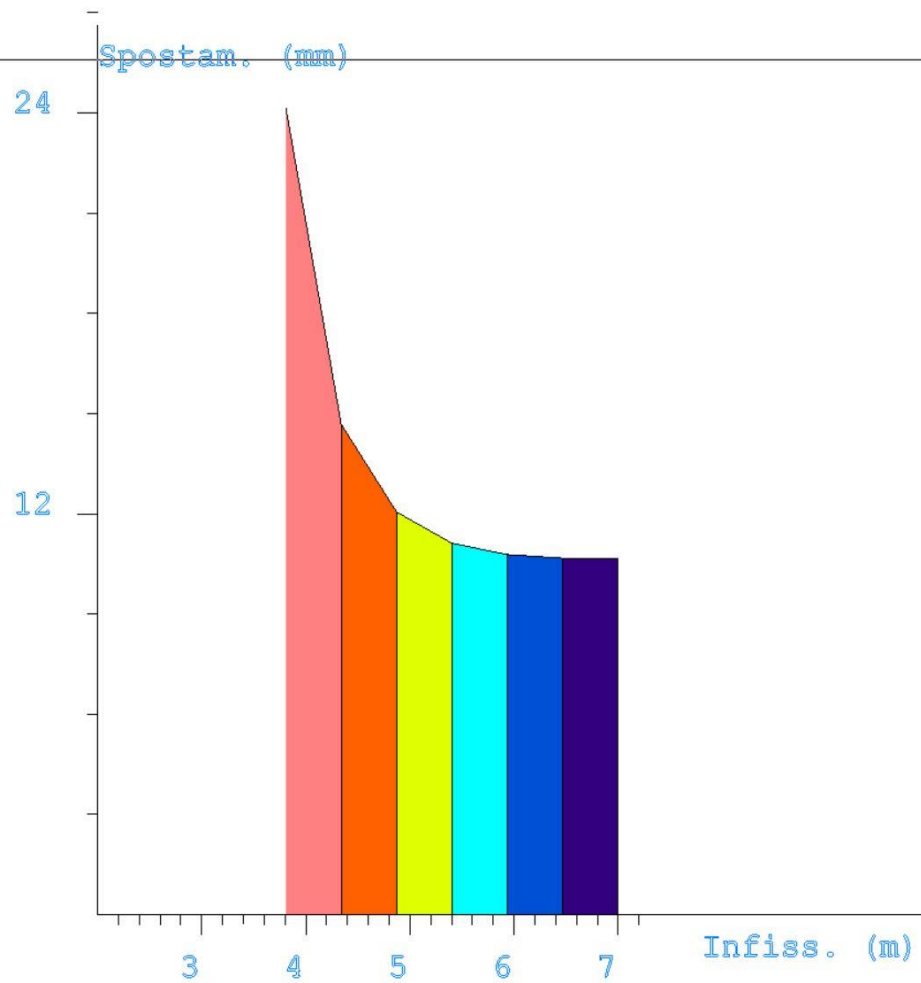
SUSCETTIVITA' INFISSIONE PARATIA TIPO D



SUSCETTIVITA' INFISSIONE PARATIA TIPO E



SUSCETTIVITA' INFISSIONE PARATIA TIPO H



PARATIA TIPO D

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,24125	Latitudine Nord (Grd)	38,22675
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,16	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	1,00	Coeff. Spostam. Beta	0,62
Coeff. Orizzontale	0,12	Coeff. Verticale	0,06
DATI PARATIA			
Tipo diaframma		A SBALZO	
Moto di filtrazione		ASSENTE	
Tipo di paratia		PALI IN C.A.	
Tipo verifica sezioni		D.M. 2018	
Numero Condizioni di Carico		1	
Numero Fasi di calcolo		7	
Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante [m]		0,00	
Modellazione Molle con diagramma P-Y		ELASTO-PLASTICO	
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

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PARATIE			
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA X0
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3826,0 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	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PALI			
Copriferro		1,0	cm
Passo minimo armatura staffe		10	cm
Passo massimo armatura staffe		30	cm
Step passo armatura staffe		5	cm
Diametro ferro staffe		8	mm

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**CEMENTO ARMATO PALI**

Tipo staffatura	Elicoidale
Diametro ferro armatura longitudinale	16 mm
Numero minimo ferri per palo	6 --

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,60
Interasse pali [m]	0,90
Modulo elastico pali [kg/cm ²]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,00
Spessore terrapieno [m]	3,50
Profondita' di infissione [m]	6,00
Quota falda di monte [m]	15,00
Quota falda di valle [m]	15,00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	0,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0,00
Passo di discretizzazione [m]	0,50
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione [t]	0,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,00
Aggetto minimo [m]	0,30

GEOMETRIA PARATIA**CORDOLO DI TESTA IN C. L. S.**

Aggetto lato valle [m]	0,10
Aggetto lato monte [m]	0,10
Altezza [m]	0,60

STRATIGRAFIA**STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cm ²	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm ²	Descrizione
1	1,50	0,000	0,000	20,00	1750	750	21,00	BOWELS	Terreno di
2	10,00	0,000	0,500	32,00	2200	1200	21,00	BOWELS	Metamorfic

SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1**SOVRACCARICHI**

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	200,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]:	0,00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]:	1,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Eccentricita' forza verticale dalla mezzzeria paratia [m]:	0,00
Forza orizzontale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle [kg/mq]:	0,00

COMBINAZIONI CARICHI

Cond.	Descrizione
-------	-------------

Num.	Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 1											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50	0,00									0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 2											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,30	0,00									0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
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 CARICHI											
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 CARICHI											
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 CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. FASI COSTRUTTIVE											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,40										

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,50	0,42589	0,11116	3,64010	0,48581	0,13039	2,99350
2	1,00	0,42589	0,11116	3,64010	0,48581	0,13039	2,99350
3	1,50	0,42589	0,11116	3,64010	0,48581	0,13039	2,99350
4	2,00	0,27514	0,07704	7,21720	0,33706	0,08955	5,21249
5	2,50	0,27514	0,07704	7,21720	0,33706	0,08955	5,21249
6	3,00	0,27514	0,07704	7,21720	0,33706	0,08955	5,21249
7	3,50	0,27514	0,07704	7,21720	0,33706	0,08955	5,21249
8	4,00			7,21720			5,21249
9	4,50			7,21720			5,21249
10	5,00			7,21720			5,21249
11	5,50			7,21720			5,21249
12	6,00			7,21720			5,21249
13	6,50			7,21720			5,21249
14	7,00			7,21720			5,21249
15	7,50			7,21720			5,21249

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
16	8,00			7,21720			5,21249
17	8,50			7,21720			5,21249
18	9,00			7,21720			5,21249
19	9,50			7,21720			5,21249

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1						
		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Pq Kg/m	PI Kg/m	Pq Kg/m	PI Kg/m	
1	0,50	85	0	97	0	
2	1,00	85	0	97	0	
3	1,50	85	0	97	0	
4	2,00	85	0	97	0	
5	2,50	55	0	67	0	
6	3,00	55	0	67	0	
7	3,50	55	0	67	0	

PRESSIONI ORIZZONTALI											
		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'							
N.ro	Quota m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m	Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
1	0,50	0 373	0	0 425	0	0 114	91	0	0	0	0
2	1,00	373 745	0	425 850	0	114 228	91	0	0	0	0
3	1,50	745 1118	0	850 1275	0	228 342	91	0	0	0	0
4	2,00	722 1025	0	885 1256	0	235 334	91	0	0	0	0
5	2,50	1025 1328	0	1256 1626	0	334 432	91	0	0	0	0
6	3,00	1328 1630	0	1626 1997	0	432 531	91	0	0	0	0
7	3,50	1630 1933	0	1997 2368	0	531 629	91	0	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1						
PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg.m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	128 687	-49 -264	0 -51	-471	0 204
2	1,00	687 1246	-264 -478	-274	-1049	204 687
3	1,50	1246 1805	-478 -693	-808	-1735	687 1449
4	2,00	1211 1620	-465 -622	-1709	-2399	1449 2157
		1620	-622			2157

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
5	2,50	2074	-796	-3019	-3146	3081
6	3,00	2074 2528	-796 -970	-4846	-3981	3081 4231
7	3,50	2528 997	-970 -383	-7306	-4712	4231 5608
8	4,00	-1985 -4185	2697 3119	-9614	-3651	5608 3845
9	4,50	-4185 -4425	3119 3541	-10876	-2378	3845 1608
10	5,00	-4425 -3806	3541 3963	-11031	-895	1608 -519
11	5,50	-3806 -2727	3963 4386	-10235	0	-519 -2204
12	6,00	-2727 -1526	4386 4808	-8757	0	-2204 -3305
13	6,50	-1526 -449	4808 5230	-6898	0	-3305 -3823
14	7,00	-449 656	5230 5652	-4926	0	-3823 -3785
15	7,50	656 1487	5652 6075	-3119	0	-3785 -3256
16	8,00	1487 1799	6075 6497	-1683	0	-3256 -2436
17	8,50	1799 1771	6497 6919	-697	0	-2436 -1542
18	9,00	1771 1559	6919 7341	-154	0	-1542 -707
19	9,50	1559 1228	7341 7764	0	0	-707 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-46	-424	183

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
2	1,00	-246	-945	618
3	1,50	-727	-1561	1304
4	2,00	-1538	-2159	1941
5	2,50	-2717	-2832	2772
6	3,00	-4362	-3583	3808
7	3,50	-6576	-4241	5047
8	4,00	-8653	-3285	3461
9	4,50	-9788	-2140	1447
10	5,00	-9928	-805	-467
11	5,50	-9212	0	-1984
12	6,00	-7882	0	-2974
13	6,50	-6208	0	-3440
14	7,00	-4434	0	-3406
15	7,50	-2807	0	-2930
16	8,00	-1515	0	-2192
17	8,50	-627	0	-1388
18	9,00	-138	0	-637
19	9,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	176	-67	0		0
		646	-248	-51	-472	205
2	1,00	646	-248			205
		1116	-428	-264	-1034	646
3	1,50	1116	-428			646
		1586	-609	-756	-1685	1321
		1100	-422			1321

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg.m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
4	2,00	1457	-559	-1576	-2324	1960
5	2,50	1457 1845	-559 -708	-2763	-3033	1960 2786
6	3,00	1845 2232	-708 -857	-4411	-3817	2786 3805
7	3,50	2232 837	-857 -321	-6617	-4504	3805 5018
8	4,00	-1782 -3760	2697 3119	-8680	-3443	5018 3435
9	4,50	-3760 -3973	3119 3541	-9804	-2171	3435 1425
10	5,00	-3973 -3415	3541 3963	-9934	-688	1425 -484
11	5,50	-3415 -2444	3963 4386	-9210	0	-484 -1996
12	6,00	-2444 -1364	4386 4808	-7876	0	-1996 -2981
13	6,50	-1364 -397	4808 5230	-6200	0	-2981 -3444
14	7,00	-397 598	5230 5652	-4425	0	-3444 -3406
15	7,50	598 1342	5652 6075	-2799	0	-3406 -2926
16	8,00	1342 1619	6075 6497	-1509	0	-2926 -2187
17	8,50	1619 1592	6497 6919	-624	0	-2187 -1384
18	9,00	1592 1399	6919 7341	-137	0	-1384 -634
19	9,50	1399 1099	7341 7764	0	0	-634 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota	Mf	N	Tg
------	-------	----	---	----

	m	Kg·m	Kg	Kg
1	0,50	-46	-425	185
2	1,00	-238	-930	581
3	1,50	-680	-1517	1189
4	2,00	-1419	-2091	1764
5	2,50	-2487	-2730	2507
6	3,00	-3970	-3435	3425
7	3,50	-5955	-4054	4516
8	4,00	-7812	-3099	3091
9	4,50	-8823	-1954	1283
10	5,00	-8940	-619	-435
11	5,50	-8289	0	-1796
12	6,00	-7088	0	-2683
13	6,50	-5580	0	-3099
14	7,00	-3982	0	-3065
15	7,50	-2519	0	-2634
16	8,00	-1358	0	-1969
17	8,50	-562	0	-1245
18	9,00	-124	0	-571
19	9,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	126 679	-48 -261	0 -50	-470	0 201
2	1,00	679 1232	-261 -473	-270	-1046	201 679
3	1,50	1232 1784	-473 -685	-798	-1729	679 1433
4	2,00	1277 1720	-490 -660	-1702	-2409	1433 2182

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
5	2,50	1720 2202	-660 -845	-3038	-3178	2182 3162
6	3,00	2202 2684	-845 -1030	-4925	-4039	3162 4384
7	3,50	2684 1732	-1030 -665	-7482	-4856	4384 5846
8	4,00	-1434 -4322	2697 3119	-10047	-3795	5846 4412
9	4,50	-4322 -4856	3119 3541	-11531	-2522	4412 1964
10	5,00	-4856 -4203	3541 3963	-11801	-1039	1964 -376
11	5,50	-4203 -3040	3963 4386	-11020	0	-376 -2244
12	6,00	-3040 -1734	4386 4808	-9480	0	-2244 -3478
13	6,50	-1734 -555	4808 5230	-7506	0	-3478 -4077
14	7,00	-555 619	5230 5652	-5393	0	-4077 -4076
15	7,50	619 1557	5652 6075	-3435	0	-4076 -3540
16	8,00	1557 1928	6075 6497	-1866	0	-3540 -2670
17	8,50	1928 1927	6497 6919	-779	0	-2670 -1706
18	9,00	1927 1724	6919 7341	-174	0	-1706 -791
19	9,50	1724 1392	7341 7764	0	0	-791 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
------	------------	------------	---------	----------

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-45	-423	181
2	1,00	-243	-942	611
3	1,50	-718	-1556	1290
4	2,00	-1532	-2168	1964
5	2,50	-2734	-2860	2846
6	3,00	-4432	-3635	3945
7	3,50	-6734	-4370	5262
8	4,00	-9042	-3415	3971
9	4,50	-10378	-2270	1767
10	5,00	-10621	-935	-338
11	5,50	-9918	0	-2019
12	6,00	-8532	0	-3130
13	6,50	-6755	0	-3669
14	7,00	-4854	0	-3669
15	7,50	-3091	0	-3186
16	8,00	-1679	0	-2403
17	8,50	-701	0	-1535
18	9,00	-157	0	-712
19	9,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	188 727	-72 -279	0 -57	-481	0 229
2	1,00	727 1266	-279 -486	-296	-1065	229 727
3	1,50	1266 1805	-486 -693	-852	-1752	727 1495

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
4	2,00	1308 1747	-502 -671	-1790	-2438	1495 2258
5	2,50	1747 2216	-671 -851	-3167	-3211	2258 3249
6	3,00	2216 2686	-851 -1031	-5098	-4074	3249 4475
7	3,50	2686 1887	-1031 -724	-7700	-4906	4475 5935
8	4,00	-1268 -4281	2697 3119	-10351	-3845	5935 4667
9	4,50	-4281 -5074	3119 3541	-11931	-2572	4667 2111
10	5,00	-5074 -4400	3541 3963	-12243	-1089	2111 -336
11	5,50	-4400 -3191	3963 4386	-11454	0	-336 -2293
12	6,00	-3191 -1830	4386 4808	-9868	0	-2293 -3591
13	6,50	-1830 -598	4808 5230	-7825	0	-3591 -4226
14	7,00	-598 617	5230 5652	-5632	0	-4226 -4237
15	7,50	617 1606	5652 6075	-3593	0	-4237 -3689
16	8,00	1606 2001	6075 6497	-1955	0	-3689 -2790
17	8,50	2001 2009	6497 6919	-818	0	-2790 -1786
18	9,00	2009 1805	6919 7341	-183	0	-1786 -831
19	9,50	1805 1468	7341 7764	0	0	-831 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-51	-433	206
2	1,00	-266	-958	654
3	1,50	-766	-1577	1345
4	2,00	-1611	-2194	2033
5	2,50	-2850	-2890	2924
6	3,00	-4588	-3667	4027
7	3,50	-6930	-4415	5342
8	4,00	-9316	-3460	4201
9	4,50	-10738	-2315	1900
10	5,00	-11018	-980	-302
11	5,50	-10309	0	-2064
12	6,00	-8881	0	-3232
13	6,50	-7042	0	-3803
14	7,00	-5068	0	-3813
15	7,50	-3233	0	-3320
16	8,00	-1760	0	-2511
17	8,50	-736	0	-1608
18	9,00	-165	0	-748
19	9,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	85 458	-33 -176	0 -34	-445	0 136
2	1,00	458 830	-176 -319	-182	-961	136 458
3	1,50	830 1203	-319 -462	-538	-1549	458 966

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
4	2,00	807 1080	-310 -415	-1139	-2123	966 1438
5	2,50	1080 1383	-415 -531	-2012	-2752	1438 2054
6	3,00	1383 1685	-531 -647	-3231	-3439	2054 2821
7	3,50	1685 600	-647 -230	-4871	-4051	2821 3739
8	4,00	-1388 -2772	2697 3119	-6393	-2990	3739 2535
9	4,50	-2772 -2929	3119 3541	-7223	-1718	2535 1053
10	5,00	-2929 -2518	3541 3963	-7320	-234	1053 -354
11	5,50	-2518 -1803	3963 4386	-6788	0	-354 -1469
12	6,00	-1803 -1007	4386 4808	-5805	0	-1469 -2196
13	6,50	-1007 -294	4808 5230	-4570	0	-2196 -2537
14	7,00	-294 440	5230 5652	-3262	0	-2537 -2510
15	7,50	440 989	5652 6075	-2064	0	-2510 -2157
16	8,00	989 1193	6075 6497	-1113	0	-2157 -1613
17	8,50	1193 1174	6497 6919	-460	0	-1613 -1020
18	9,00	1174 1031	6919 7341	-101	0	-1020 -468
19	9,50	1031 811	7341 7764	0	0	-468 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-31	-401	122
2	1,00	-164	-865	412
3	1,50	-485	-1394	870
4	2,00	-1025	-1911	1294
5	2,50	-1811	-2477	1848
6	3,00	-2908	-3095	2539
7	3,50	-4384	-3646	3365
8	4,00	-5754	-2691	2281
9	4,50	-6501	-1546	948
10	5,00	-6588	-211	-319
11	5,50	-6109	0	-1322
12	6,00	-5224	0	-1977
13	6,50	-4113	0	-2284
14	7,00	-2936	0	-2259
15	7,50	-1858	0	-1941
16	8,00	-1002	0	-1451
17	8,50	-414	0	-918
18	9,00	-91	0	-421
19	9,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	85	-33	0	-445	0
		458	-176	-34		136
2	1,00	458	-176	-182	-961	136
		830	-319			458
3	1,50	830	-319	-538	-1549	458
		1203	-462			966
		807	-310			966

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg.m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
4	2,00	1080	-415	-1139	-2123	1438
5	2,50	1080 1383	-415 -531	-2012	-2752	1438 2054
6	3,00	1383 1685	-531 -647	-3231	-3439	2054 2821
7	3,50	1685 600	-647 -230	-4871	-4051	2821 3739
8	4,00	-1388 -2772	2697 3119	-6393	-2990	3739 2535
9	4,50	-2772 -2929	3119 3541	-7223	-1718	2535 1053
10	5,00	-2929 -2518	3541 3963	-7320	-234	1053 -354
11	5,50	-2518 -1803	3963 4386	-6788	0	-354 -1469
12	6,00	-1803 -1007	4386 4808	-5805	0	-1469 -2196
13	6,50	-1007 -294	4808 5230	-4570	0	-2196 -2537
14	7,00	-294 440	5230 5652	-3262	0	-2537 -2510
15	7,50	440 989	5652 6075	-2064	0	-2510 -2157
16	8,00	989 1193	6075 6497	-1113	0	-2157 -1613
17	8,50	1193 1174	6497 6919	-460	0	-1613 -1020
18	9,00	1174 1031	6919 7341	-101	0	-1020 -468
19	9,50	1031 811	7341 7764	0	0	-468 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota	Mf	N	Tg
------	-------	----	---	----

	m	Kg·m	Kg	Kg
1	0,50	-31	-401	122
2	1,00	-164	-865	412
3	1,50	-485	-1394	870
4	2,00	-1025	-1911	1294
5	2,50	-1811	-2477	1848
6	3,00	-2908	-3095	2539
7	3,50	-4384	-3646	3365
8	4,00	-5754	-2691	2281
9	4,50	-6501	-1546	948
10	5,00	-6588	-211	-319
11	5,50	-6109	0	-1322
12	6,00	-5224	0	-1977
13	6,50	-4113	0	-2284
14	7,00	-2936	0	-2259
15	7,50	-1858	0	-1941
16	8,00	-1002	0	-1451
17	8,50	-414	0	-918
18	9,00	-91	0	-421
19	9,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	85 458	-33 -176	0 -34	-445	0 136
2	1,00	458 830	-176 -319	-182	-961	136 458
3	1,50	830 1203	-319 -462	-538	-1549	458 966
4	2,00	807 1080	-310 -415	-1139	-2123	966 1438

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
5	2,50	1080 1383	-415 -531	-2012	-2752	1438 2054
6	3,00	1383 1685	-531 -647	-3231	-3439	2054 2821
7	3,50	1685 600	-647 -230	-4871	-4051	2821 3739
8	4,00	-1388 -2772	2697 3119	-6393	-2990	3739 2535
9	4,50	-2772 -2929	3119 3541	-7223	-1718	2535 1053
10	5,00	-2929 -2518	3541 3963	-7320	-234	1053 -354
11	5,50	-2518 -1803	3963 4386	-6788	0	-354 -1469
12	6,00	-1803 -1007	4386 4808	-5805	0	-1469 -2196
13	6,50	-1007 -294	4808 5230	-4570	0	-2196 -2537
14	7,00	-294 440	5230 5652	-3262	0	-2537 -2510
15	7,50	440 989	5652 6075	-2064	0	-2510 -2157
16	8,00	989 1193	6075 6497	-1113	0	-2157 -1613
17	8,50	1193 1174	6497 6919	-460	0	-1613 -1020
18	9,00	1174 1031	6919 7341	-101	0	-1020 -468
19	9,50	1031 811	7341 7764	0	0	-468 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
------	------------	------------	---------	----------

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-31	-401	122
2	1,00	-164	-865	412
3	1,50	-485	-1394	870
4	2,00	-1025	-1911	1294
5	2,50	-1811	-2477	1848
6	3,00	-2908	-3095	2539
7	3,50	-4384	-3646	3365
8	4,00	-5754	-2691	2281
9	4,50	-6501	-1546	948
10	5,00	-6588	-211	-319
11	5,50	-6109	0	-1322
12	6,00	-5224	0	-1977
13	6,50	-4113	0	-2284
14	7,00	-2936	0	-2259
15	7,50	-1858	0	-1941
16	8,00	-1002	0	-1451
17	8,50	-414	0	-918
18	9,00	-91	0	-421
19	9,50	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Momento flettente massimo [kg·m/m]	-12243
Quota di momento flettente massimo [m]	5,00
Spostamento a fondo scavo [mm]	3,33
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	2,4000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	7,6000

VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE PARATIA

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

RISULTATI DELLE VERIFICHE DI PORTANZA					
Numero Analisi	Sf.Norm. (kg)	Port.Pun (kg)	Port.Lat (Kg)	Port.Tot (kg)	STATUS
1	-10073	30251	16381	46633	VER

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLU M1	1	0,025	3,82	26,4	14,8	6,6	1,6
SLU M1	2	0,023	3,82	23,7	13,3	5,9	1,5
SLU M2	1	0,027	3,82	28,5	16,0	7,1	1,8
SLU M2	2	0,028	3,82	29,6	16,7	7,4	1,9
RARA	1	0,017	3,82	17,5	9,8	4,4	1,1
FREQ.	1	0,017	3,82	17,5	9,8	4,4	1,1
PERM.	1	0,017	3,82	17,5	9,8	4,4	1,1

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	8,64	1,00	7,65	1,50	6,66	2,00	5,68	2,50	4,73
3,00	3,80	3,50	2,94	4,00	2,16	4,50	1,50	5,00	0,96
5,50	0,55	6,00	0,25	6,50	0,06	7,00	-0,05	7,50	-0,10
8,00	-0,11	8,50	-0,10	9,00	-0,08	9,50	-0,06		

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	7,79	1,00	6,89	1,50	6,00	2,00	5,11	2,50	4,25
3,00	3,42	3,50	2,64	4,00	1,94	4,50	1,34	5,00	0,86
5,50	0,49	6,00	0,23	6,50	0,06	7,00	-0,04	7,50	-0,09
8,00	-0,10	8,50	-0,09	9,00	-0,08	9,50	-0,06		

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	9,27	1,00	8,22	1,50	7,17	2,00	6,13	2,50	5,11
3,00	4,12	3,50	3,20	4,00	2,36	4,50	1,64	5,00	1,06
5,50	0,61	6,00	0,29	6,50	0,08	7,00	-0,04	7,50	-0,10
8,00	-0,12	8,50	-0,11	9,00	-0,09	9,50	-0,07		

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	9,64	1,00	8,55	1,50	7,46	2,00	6,37	2,50	5,31
3,00	4,29	3,50	3,33	4,00	2,47	4,50	1,72	5,00	1,11
5,50	0,64	6,00	0,30	6,50	0,08	7,00	-0,04	7,50	-0,10
8,00	-0,12	8,50	-0,11	9,00	-0,10	9,50	-0,08		

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	5,74	1,00	5,08	1,50	4,42	2,00	3,77	2,50	3,13
3,00	2,52	3,50	1,95	4,00	1,43	4,50	0,99	5,00	0,63
5,50	0,36	6,00	0,17	6,50	0,04	7,00	-0,03	7,50	-0,06
8,00	-0,07	8,50	-0,07	9,00	-0,06	9,50	-0,04		

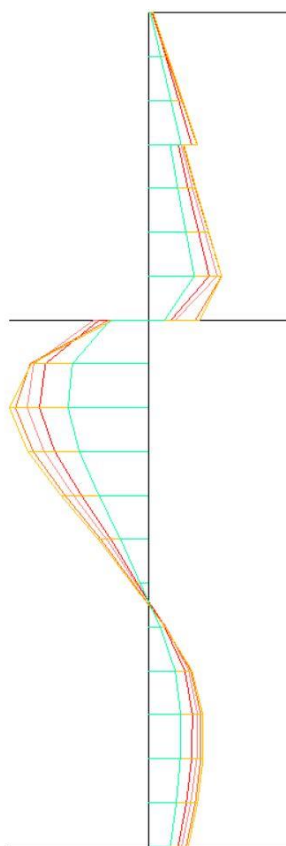
SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	5,74	1,00	5,08	1,50	4,42	2,00	3,77	2,50	3,13
3,00	2,52	3,50	1,95	4,00	1,43	4,50	0,99	5,00	0,63
5,50	0,36	6,00	0,17	6,50	0,04	7,00	-0,03	7,50	-0,06
8,00	-0,07	8,50	-0,07	9,00	-0,06	9,50	-0,04		

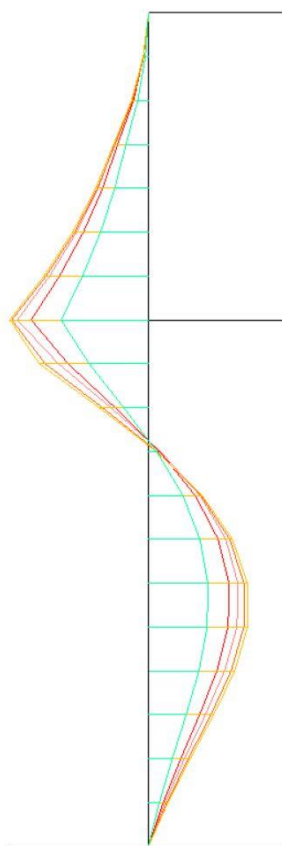
SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	5,74		1,00	5,08		1,50	4,42		2,00	3,77		2,50	3,13
3,00	2,52		3,50	1,95		4,00	1,43		4,50	0,99		5,00	0,63
5,50	0,36		6,00	0,17		6,50	0,04		7,00	-0,03		7,50	-0,06
8,00	-0,07		8,50	-0,07		9,00	-0,06		9,50	-0,04			

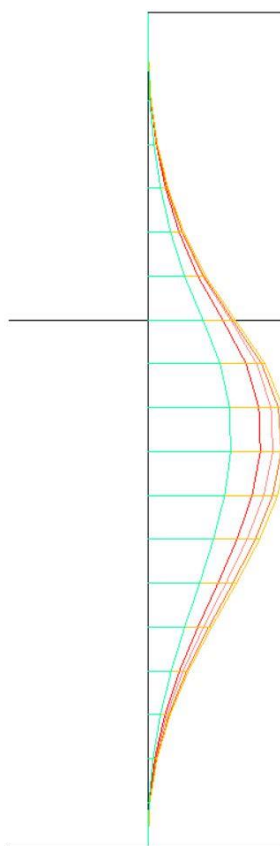
DIAGRAMMI PRESSIONI E SOLLECITAZIONI PARATIA



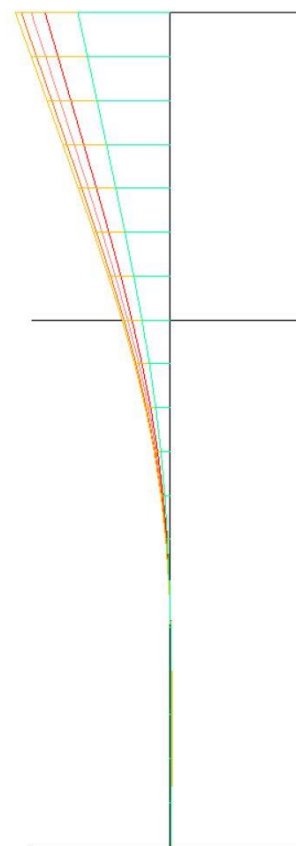
Pmax=-5074.094



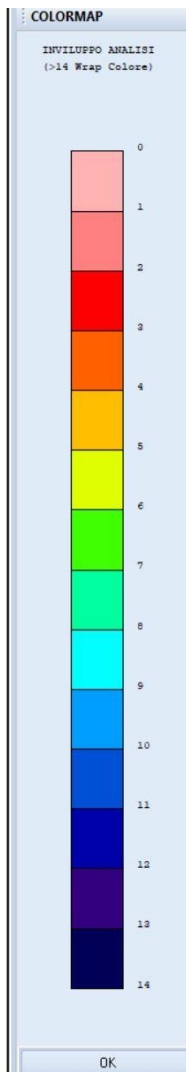
Tmax= 5935.041



Mmax=-12242.7



Smax= 9.643



PARATIA TIPO E

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,24181	Latitudine Nord (Grd)	38,22790
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,16	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	1,00	Coeff. Spostam. Beta	0,61
Coeff. Orizzontale	0,11	Coeff. Verticale	0,06
DATI PARATIA			
Tipo diaframma		A SBALZO	
Moto di filtrazione		ASSENTE	
Tipo di paratia		PALI IN C.A.	
Tipo verifica sezioni		D.M. 2018	
Numero Condizioni di Carico		1	
Numero Fasi di calcolo		7	
Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante [m]		0,00	
Modellazione Molle con diagramma P-Y		ELASTO-PLASTICO	
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	

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PARATIE			
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA X0
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3826,0 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	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PALI			
Copriferro		1,0	cm
Passo minimo armatura staffe		10	cm
Passo massimo armatura staffe		30	cm
Step passo armatura staffe		5	cm
Diametro ferro staffe		8	mm

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**CEMENTO ARMATO PALI**

Tipo staffatura	Elicoidale
Diametro ferro armatura longitudinale	16 mm
Numero minimo ferri per palo	6 --

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,60
Interasse pali [m]	0,90
Modulo elastico pali [kg/cm ²]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,00
Spessore terrapieno [m]	3,50
Profondita' di infissione [m]	7,00
Quota falda di monte [m]	20,00
Quota falda di valle [m]	20,00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	0,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0,00
Passo di discretizzazione [m]	0,30
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione [t]	0,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,00
Aggetto minimo [m]	0,00

GEOMETRIA PARATIA**CORDOLO DI TESTA IN C. L. S.**

Aggetto lato valle [m]	0,10
Aggetto lato monte [m]	0,10
Altezza [m]	0,60

STRATIGRAFIA**STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cm ²	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm ²	Descrizione
1	1,50	0,000	0,000	20,00	1750	750	20,00	BOWELS	Terreno di
2	20,00	0,000	0,500	32,00	2200	1200	21,00	BOWELS	Metamorfic

SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1**SOVRACCARICHI**

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	1000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]:	0,00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Eccentricita' forza verticale dalla mezzzeria paratia [m]:	0,00
Forza orizzontale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle [kg/mq]:	0,00

COMBINAZIONI CARICHI

Cond.	Descrizione
-------	-------------

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

Num.	Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 1											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50	0,00									0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 2											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,30	0,00									0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
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 CARICHI											
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 CARICHI											
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 CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. FASI COSTRUTTIVE											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,40										

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,30	0,42687	0,10722	3,52504	0,48696	0,12537	2,90965
2	0,60	0,42687	0,10722	3,52504	0,48696	0,12537	2,90965
3	0,90	0,42687	0,10722	3,52504	0,48696	0,12537	2,90965
4	1,20	0,42687	0,10722	3,52504	0,48696	0,12537	2,90965
5	1,50	0,42687	0,10722	3,52504	0,48696	0,12537	2,90965
6	1,83	0,27514	0,07519	7,21720	0,33706	0,08737	5,21249
7	2,17	0,27514	0,07519	7,21720	0,33706	0,08737	5,21249
8	2,50	0,27514	0,07519	7,21720	0,33706	0,08737	5,21249
9	2,83	0,27514	0,07519	7,21720	0,33706	0,08737	5,21249
10	3,17	0,27514	0,07519	7,21720	0,33706	0,08737	5,21249
11	3,50	0,27514	0,07519	7,21720	0,33706	0,08737	5,21249
12	3,80			7,21720			5,21249
13	4,11			7,21720			5,21249
14	4,41			7,21720			5,21249

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
15	4,72			7,21720			5,21249
16	5,02			7,21720			5,21249
17	5,33			7,21720			5,21249
18	5,63			7,21720			5,21249
19	5,93			7,21720			5,21249
20	6,24			7,21720			5,21249
21	6,54			7,21720			5,21249
22	6,85			7,21720			5,21249
23	7,15			7,21720			5,21249
24	7,46			7,21720			5,21249
25	7,76			7,21720			5,21249
26	8,07			7,21720			5,21249
27	8,37			7,21720			5,21249
28	8,67			7,21720			5,21249
29	8,98			7,21720			5,21249
30	9,28			7,21720			5,21249
31	9,59			7,21720			5,21249
32	9,89			7,21720			5,21249
33	10,20			7,21720			5,21249
34	10,50			7,21720			5,21249

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1						
		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Pq Kg/m	Pl Kg/m	Pq Kg/m	Pl Kg/m	
1	0,30	427	0	487	0	
2	0,60	427	0	487	0	
3	0,90	427	0	487	0	
4	1,20	427	0	487	0	
5	1,50	427	0	487	0	
6	1,83	427	0	487	0	
7	2,17	275	0	337	0	
8	2,50	275	0	337	0	
9	2,83	275	0	337	0	
10	3,17	275	0	337	0	
11	3,50	275	0	337	0	

PRESSIONI ORIZZONTALI											
		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'							
N.ro	Quota m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m	Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
1	0,30	0 224	0	0 256	0	0 66	89	0	0	0	0
2	0,60	224 448	0	256 511	0	66 132	89	0	0	0	0
3	0,90	448 672	0	511 767	0	132 197	89	0	0	0	0
4	1,20	672 896	0	767 1023	0	197 263	89	0	0	0	0
5	1,50	896 1121	0	1023 1278	0	263 329	89	0	0	0	0
6	1,83	722 924	0	885 1132	0	229 293	89	0	0	0	0

PRESSIONI ORIZZONTALI											
N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'			Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
		Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m					
7	2,17	924 1126	0	1132 1379	0	293 357	89	0	0	0	0
8	2,50	1126 1328	0	1379 1626	0	357 422	89	0	0	0	0
9	2,83	1328 1529	0	1626 1874	0	422 486	89	0	0	0	0
10	3,17	1529 1731	0	1874 2121	0	486 550	89	0	0	0	0
11	3,50	1731 1933	0	2121 2368	0	550 614	89	0	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1						
PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg.m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	640 976	-233 -355	0 -36	-324	0 243
2	0,60	976 1313	-355 -478	-161	-685	243 586
3	0,90	1313 1649	-478 -600	-403	-1082	586 1030
4	1,20	1649 1985	-600 -722	-794	-1516	1030 1575
5	1,50	1985 2321	-722 -845	-1363	-1987	1575 2221
6	1,83	1724 1799	-662 -690	-2201	-2474	2221 2808
7	2,17	1799 2101	-690 -807	-3246	-2985	2808 3458
8	2,50	2101 2404	-807 -923	-4524	-3535	3458 4209
9	2,83	2404 2707	-923 -1039	-6069	-4124	4209 5061
10	3,17	2707 3009	-1039 -1155	-7914	-4752	5061 6013
11	3,50	3009 2103	-1155 -807	-10094	-5341	6013 7067
12	3,80	-1209 -4374	2697 2954	-12133	-4720	7067 6331
13	4,11	-4374 -6050	2954 3211	-13767	-4021	6331 4580

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
14	4,41	-6050 -6225	3211 3468	-14840	-3243	4580 2685
15	4,72	-6225 -5919	3468 3725	-15337	-2388	2685 814
16	5,02	-5919 -5260	3725 3982	-15285	-1454	814 -908
17	5,33	-5260 -4372	3982 4239	-14747	-442	-908 -2391
18	5,63	-4372 -3365	4239 4496	-13803	0	-2391 -3583
19	5,93	-3365 -2337	4496 4753	-12547	0	-3583 -4462
20	6,24	-2337 -1362	4753 5010	-11076	0	-4462 -5034
21	6,54	-1362 -499	5010 5267	-9478	0	-5034 -5323
22	6,85	-499 401	5267 5524	-7833	0	-5323 -5343
23	7,15	401 1370	5524 5781	-6226	0	-5343 -5076
24	7,46	1370 1995	5781 6038	-4746	0	-5076 -4566
25	7,76	1995 2329	6038 6295	-3451	0	-4566 -3909
26	8,07	2329 2427	6295 6552	-2371	0	-3909 -3185
27	8,37	2427 2344	6552 6809	-1516	0	-3185 -2459
28	8,67	2344 2127	6809 7066	-878	0	-2459 -1777
29	8,98	2127 1814	7066 7323	-437	0	-1777 -1177
30	9,28	1814 1437	7323 7580	-165	0	-1177 -681

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
31	9,59	1437 1016	7580 7837	-25	0	-681 -306
32	9,89	1016 561	7837 8094	20	0	-306 -65
33	10,20	561 78	8094 8351	14	0	-65 33
34	10,50	78 -297	8351 8608	0	0	33 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-33	-292	218
2	0,60	-145	-616	527
3	0,90	-363	-974	927
4	1,20	-714	-1365	1418
5	1,50	-1227	-1788	1999
6	1,83	-1981	-2227	2527
7	2,17	-2921	-2687	3112
8	2,50	-4071	-3182	3788
9	2,83	-5462	-3712	4555
10	3,17	-7123	-4277	5412
11	3,50	-9085	-4806	6360
12	3,80	-10920	-4248	5698
13	4,11	-12390	-3619	4122
14	4,41	-13356	-2919	2417
15	4,72	-13803	-2149	732
16	5,02	-13757	-1309	-817

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
17	5,33	-13272	-398	-2152
18	5,63	-12423	0	-3224
19	5,93	-11293	0	-4016
20	6,24	-9968	0	-4530
21	6,54	-8530	0	-4791
22	6,85	-7050	0	-4809
23	7,15	-5604	0	-4569
24	7,46	-4271	0	-4109
25	7,76	-3106	0	-3518
26	8,07	-2134	0	-2867
27	8,37	-1364	0	-2213
28	8,67	-790	0	-1600
29	8,98	-394	0	-1059
30	9,28	-148	0	-613
31	9,59	-23	0	-276
32	9,89	18	0	-59
33	10,20	12	0	30
34	10,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	516	-188	0	-308	0
		796	-290	-30		197
2	0,60	796	-290	-131	-645	197
		1076	-392			478
3	0,90	1076	-392	-329	-1014	478
		1357	-494			843

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
4	1,20	1357 1637	-494 -596	-649	-1413	843 1292
5	1,50	1637 1918	-596 -698	-1116	-1843	1292 1825
6	1,83	1435 1540	-551 -591	-1807	-2295	1825 2321
7	2,17	1540 1797	-591 -690	-2674	-2770	2321 2877
8	2,50	1797 2054	-690 -789	-3740	-3278	2877 3519
9	2,83	2054 2311	-789 -887	-5034	-3819	3519 4246
10	3,17	2311 2568	-887 -986	-6585	-4393	4246 5060
11	3,50	2568 1736	-986 -667	-8421	-4930	5060 5958
12	3,80	-1088 -3734	2697 2954	-10134	-4310	5958 5296
13	4,11	-3734 -5057	2954 3211	-11501	-3611	5296 3832
14	4,41	-5057 -5204	3211 3468	-12399	-2833	3832 2248
15	4,72	-5204 -4948	3468 3725	-12815	-1978	2248 684
16	5,02	-4948 -4398	3725 3982	-12773	-1044	684 -756
17	5,33	-4398 -3655	3982 4239	-12324	-32	-756 -1996
18	5,63	-3655 -2814	4239 4496	-11536	0	-1996 -2992
19	5,93	-2814 -1954	4496 4753	-10487	0	-2992 -3727
20	6,24	-1954 -1140	4753 5010	-9258	0	-3727 -4206

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
21	6,54	-1140 -418	5010 5267	-7922	0	-4206 -4448
22	6,85	-418 334	5267 5524	-6548	0	-4448 -4465
23	7,15	334 1144	5524 5781	-5205	0	-4465 -4243
24	7,46	1144 1666	5781 6038	-3968	0	-4243 -3816
25	7,76	1666 1946	6038 6295	-2885	0	-3816 -3267
26	8,07	1946 2029	6295 6552	-1983	0	-3267 -2663
27	8,37	2029 1959	6552 6809	-1268	0	-2663 -2055
28	8,67	1959 1778	6809 7066	-735	0	-2055 -1486
29	8,98	1778 1517	7066 7323	-366	0	-1486 -984
30	9,28	1517 1202	7323 7580	-138	0	-984 -569
31	9,59	1202 849	7580 7837	-21	0	-569 -256
32	9,89	849 469	7837 8094	17	0	-256 -55
33	10,20	469 66	8094 8351	11	0	-55 28
34	10,50	66 -248	8351 8608	0	0	28 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-27	-277	177
2	0,60	-118	-581	430

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
3	0,90	-296	-912	758
4	1,20	-584	-1272	1162
5	1,50	-1005	-1658	1642
6	1,83	-1627	-2065	2089
7	2,17	-2406	-2493	2589
8	2,50	-3366	-2950	3167
9	2,83	-4530	-3437	3822
10	3,17	-5926	-3954	4554
11	3,50	-7579	-4437	5363
12	3,80	-9120	-3879	4766
13	4,11	-10351	-3250	3449
14	4,41	-11159	-2550	2024
15	4,72	-11534	-1780	615
16	5,02	-11496	-940	-680
17	5,33	-11091	-29	-1796
18	5,63	-10382	0	-2693
19	5,93	-9439	0	-3355
20	6,24	-8332	0	-3785
21	6,54	-7130	0	-4003
22	6,85	-5893	0	-4018
23	7,15	-4685	0	-3818
24	7,46	-3571	0	-3435
25	7,76	-2597	0	-2941
26	8,07	-1784	0	-2396
27	8,37	-1141	0	-1850
28	8,67	-661	0	-1338

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
29	8,98	-329	0	-886
30	9,28	-124	0	-513
31	9,59	-19	0	-231
32	9,89	15	0	-49
33	10,20	10	0	25
34	10,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	633	-230	0		0
		965	-351	-36	-323	240
2	0,60	965	-351			240
		1298	-472	-159	-682	579
3	0,90	1298	-472			579
		1630	-593	-398	-1078	1018
4	1,20	1630	-593			1018
		1962	-714	-785	-1510	1557
5	1,50	1962	-714			1557
		2295	-835	-1348	-1978	2196
6	1,83	1783	-685			2196
		1910	-733	-2182	-2476	2811
7	2,17	1910	-733			2811
		2231	-856	-3234	-3003	3502
8	2,50	2231	-856			3502
		2552	-980	-4535	-3570	4299
9	2,83	2552	-980			4299
		2874	-1103	-6118	-4179	5203
10	3,17	2874	-1103			5203
		3195	-1226	-8021	-4829	6215
11	3,50	3195	-1226			6215
		2642	-1014	-10279	-5465	7333

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
12	3,80	-874 -3492	2697 2954	-12430	-4844	7333 6801
13	4,11	-3492 -6345	2954 3211	-14257	-4145	6801 5208
14	4,41	-6345 -6724	3211 3468	-15497	-3368	5208 3164
15	4,72	-6724 -6413	3468 3725	-16114	-2512	3164 1140
16	5,02	-6413 -5721	3725 3982	-16137	-1578	1140 -728
17	5,33	-5721 -4778	3982 4239	-15630	-566	-728 -2345
18	5,63	-4778 -3703	4239 4496	-14680	0	-2345 -3651
19	5,93	-3703 -2600	4496 4753	-13387	0	-3651 -4622
20	6,24	-2600 -1550	4753 5010	-11854	0	-4622 -5263
21	6,54	-1550 -616	5010 5267	-10177	0	-5263 -5600
22	6,85	-616 301	5267 5524	-8442	0	-5600 -5653
23	7,15	301 1365	5524 5781	-6736	0	-5653 -5403
24	7,46	1365 2060	5781 6038	-5156	0	-5403 -4884
25	7,76	2060 2441	6038 6295	-3767	0	-4884 -4199
26	8,07	2441 2566	6295 6552	-2605	0	-4199 -3438
27	8,37	2566 2494	6552 6809	-1679	0	-3438 -2667
28	8,67	2494 2274	6809 7066	-985	0	-2667 -1941

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
29	8,98	2274 1950	7066 7323	-502	0	-1941 -1297
30	9,28	1950 1555	7323 7580	-199	0	-1297 -762
31	9,59	1555 1111	7580 7837	-40	0	-762 -355
32	9,89	1111 630	7837 8094	16	0	-355 -89
33	10,20	630 119	8094 8351	13	0	-89 26
34	10,50	119 -290	8351 8608	0	0	26 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-32	-291	216
2	0,60	-143	-614	521
3	0,90	-359	-970	917
4	1,20	-706	-1359	1402
5	1,50	-1213	-1780	1976
6	1,83	-1964	-2228	2530
7	2,17	-2911	-2702	3151
8	2,50	-4081	-3213	3869
9	2,83	-5506	-3761	4683
10	3,17	-7219	-4346	5593
11	3,50	-9251	-4918	6600
12	3,80	-11187	-4359	6121
13	4,11	-12832	-3730	4687

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
14	4,41	-13947	-3031	2848
15	4,72	-14502	-2261	1026
16	5,02	-14523	-1421	-656
17	5,33	-14067	-510	-2110
18	5,63	-13212	0	-3286
19	5,93	-12048	0	-4160
20	6,24	-10668	0	-4737
21	6,54	-9159	0	-5040
22	6,85	-7598	0	-5088
23	7,15	-6063	0	-4863
24	7,46	-4641	0	-4395
25	7,76	-3391	0	-3779
26	8,07	-2344	0	-3094
27	8,37	-1511	0	-2400
28	8,67	-887	0	-1747
29	8,98	-452	0	-1167
30	9,28	-179	0	-686
31	9,59	-36	0	-320
32	9,89	14	0	-80
33	10,20	12	0	23
34	10,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	576 897	-210 -327	0 -33	-316	0 221

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
2	0,60	897 1219	-327 -444	-147	-667	221 538
3	0,90	1219 1540	-444 -561	-371	-1054	538 952
4	1,20	1540 1862	-561 -678	-733	-1475	952 1462
5	1,50	1862 2183	-678 -795	-1262	-1931	1462 2069
6	1,83	1690 1851	-649 -711	-2051	-2420	2069 2659
7	2,17	1851 2162	-711 -830	-3048	-2938	2659 3328
8	2,50	2162 2474	-830 -950	-4287	-3497	3328 4101
9	2,83	2474 2785	-950 -1069	-5800	-4095	4101 4977
10	3,17	2785 3096	-1069 -1188	-7622	-4733	4977 5957
11	3,50	3096 2632	-1188 -1010	-9788	-5361	5957 7041
12	3,80	-775 -3096	2697 2954	-11860	-4741	7041 6570
13	4,11	-3096 -5941	2954 3211	-13644	-4042	6570 5157
14	4,41	-5941 -6538	3211 3468	-14878	-3264	5157 3171
15	4,72	-6538 -6243	3468 3725	-15507	-2409	3171 1202
16	5,02	-6243 -5577	3725 3982	-15557	-1475	1202 -618
17	5,33	-5577 -4666	3982 4239	-15091	-463	-618 -2195
18	5,63	-4666 -3625	4239 4496	-14192	0	-2195 -3471

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
19	5,93	-3625 -2555	4496 4753	-12958	0	-3471 -4424
20	6,24	-2555 -1536	4753 5010	-11487	0	-4424 -5056
21	6,54	-1536 -626	5010 5267	-9874	0	-5056 -5392
22	6,85	-626 245	5267 5524	-8203	0	-5392 -5455
23	7,15	245 1287	5524 5781	-6554	0	-5455 -5225
24	7,46	1287 1970	5781 6038	-5025	0	-5225 -4731
25	7,76	1970 2347	6038 6295	-3678	0	-4731 -4075
26	8,07	2347 2476	6295 6552	-2548	0	-4075 -3341
27	8,37	2476 2411	6552 6809	-1648	0	-3341 -2597
28	8,67	2411 2203	6809 7066	-971	0	-2597 -1894
29	8,98	2203 1893	7066 7323	-498	0	-1894 -1270
30	9,28	1893 1513	7323 7580	-201	0	-1270 -751
31	9,59	1513 1085	7580 7837	-44	0	-751 -354
32	9,89	1085 621	7837 8094	13	0	-354 -94
33	10,20	621 128	8094 8351	13	0	-94 21
34	10,50	128 -271	8351 8608	0	0	21 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2022 - Lic. Nro: 19587

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-30	-285	199
2	0,60	-132	-601	484
3	0,90	-334	-948	857
4	1,20	-659	-1328	1316
5	1,50	-1136	-1738	1862
6	1,83	-1845	-2178	2393
7	2,17	-2744	-2645	2995
8	2,50	-3858	-3147	3691
9	2,83	-5220	-3685	4479
10	3,17	-6860	-4260	5362
11	3,50	-8810	-4825	6337
12	3,80	-10674	-4266	5913
13	4,11	-12280	-3637	4641
14	4,41	-13390	-2938	2854
15	4,72	-13956	-2168	1082
16	5,02	-14001	-1328	-556
17	5,33	-13582	-417	-1975
18	5,63	-12773	0	-3124
19	5,93	-11662	0	-3981
20	6,24	-10338	0	-4550
21	6,54	-8886	0	-4853
22	6,85	-7382	0	-4909
23	7,15	-5899	0	-4702
24	7,46	-4522	0	-4258
25	7,76	-3310	0	-3668
26	8,07	-2293	0	-3007
27	8,37	-1483	0	-2338

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
28	8,67	-874	0	-1705
29	8,98	-449	0	-1143
30	9,28	-181	0	-676
31	9,59	-39	0	-319
32	9,89	12	0	-84
33	10,20	11	0	19
34	10,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	427	-155	0		0
		651	-237	-24	-295	162
2	0,60	651	-237			162
		875	-319	-107	-614	391
3	0,90	875	-319			391
		1099	-400	-269	-957	687
4	1,20	1099	-400			687
		1323	-482	-529	-1325	1050
5	1,50	1323	-482			1050
		1547	-563	-909	-1717	1481
6	1,83	1149	-441			1481
		1199	-460	-1468	-2129	1872
7	2,17	1199	-460			1872
		1401	-538	-2164	-2558	2305
8	2,50	1401	-538			2305
		1603	-615	-3016	-3011	2806
9	2,83	1603	-615			2806
		1804	-693	-4046	-3491	3374
10	3,17	1804	-693			3374
		2006	-770	-5276	-3997	4009

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
11	3,50	2006 999	-770 -384	-6730	-4451	4009 4711
12	3,80	-1209 -3249	2697 2954	-8052	-3830	4711 3976
13	4,11	-3249 -3894	2954 3211	-9073	-3131	3976 2847
14	4,41	-3894 -4001	3211 3468	-9733	-2354	2847 1629
15	4,72	-4001 -3797	3468 3725	-10023	-1498	1629 427
16	5,02	-3797 -3366	3725 3982	-9961	-565	427 -676
17	5,33	-3366 -2789	3982 4239	-9587	0	-676 -1624
18	5,63	-2789 -2138	4239 4496	-8955	0	-1624 -2383
19	5,93	-2138 -1474	4496 4753	-8125	0	-2383 -2940
20	6,24	-1474 -847	4753 5010	-7158	0	-2940 -3299
21	6,54	-847 -292	5010 5267	-6113	0	-3299 -3476
22	6,85	-292 307	5267 5524	-5041	0	-3476 -3477
23	7,15	307 922	5524 5781	-3997	0	-3477 -3292
24	7,46	922 1316	5781 6038	-3039	0	-3292 -2952
25	7,76	1316 1524	6038 6295	-2203	0	-2952 -2520
26	8,07	1524 1580	6295 6552	-1508	0	-2520 -2048
27	8,37	1580 1521	6552 6809	-959	0	-2048 -1576

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
28	8,67	1521	6809	-551	0	-1576
		1375	7066			-1135
29	8,98	1375	7066	-270	0	-1135
		1170	7323			-747
30	9,28	1170	7323	-98	0	-747
		923	7580			-428
31	9,59	923	7580	-11	0	-428
		648	7837			-188
32	9,89	648	7837	15	0	-188
		352	8094			-35
33	10,20	352	8094	9	0	-35
		38	8351			25
34	10,50	38	8351	0	0	25
		-202	8608			0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-22	-265	146
2	0,60	-96	-552	352
3	0,90	-242	-861	618
4	1,20	-476	-1192	945
5	1,50	-818	-1546	1333
6	1,83	-1321	-1916	1685
7	2,17	-1948	-2302	2075
8	2,50	-2714	-2710	2525
9	2,83	-3641	-3142	3036
10	3,17	-4749	-3597	3608
11	3,50	-6057	-4006	4240
12	3,80	-7246	-3447	3578

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
13	4,11	-8165	-2818	2563
14	4,41	-8760	-2118	1466
15	4,72	-9020	-1349	384
16	5,02	-8965	-508	-609
17	5,33	-8628	0	-1462
18	5,63	-8059	0	-2145
19	5,93	-7312	0	-2646
20	6,24	-6442	0	-2969
21	6,54	-5502	0	-3129
22	6,85	-4537	0	-3129
23	7,15	-3598	0	-2963
24	7,46	-2735	0	-2657
25	7,76	-1983	0	-2268
26	8,07	-1357	0	-1843
27	8,37	-863	0	-1418
28	8,67	-496	0	-1021
29	8,98	-243	0	-672
30	9,28	-88	0	-385
31	9,59	-10	0	-169
32	9,89	14	0	-32
33	10,20	8	0	22
34	10,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
		427	-155	0		0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg.m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	651	-237	-24	-295	162
2	0,60	651 875	-237 -319	-107	-614	162 391
3	0,90	875 1099	-319 -400	-269	-957	391 687
4	1,20	1099 1323	-400 -482	-529	-1325	687 1050
5	1,50	1323 1547	-482 -563	-909	-1717	1050 1481
6	1,83	1149 1199	-441 -460	-1468	-2129	1481 1872
7	2,17	1199 1401	-460 -538	-2164	-2558	1872 2305
8	2,50	1401 1603	-538 -615	-3016	-3011	2305 2806
9	2,83	1603 1804	-615 -693	-4046	-3491	2806 3374
10	3,17	1804 2006	-693 -770	-5276	-3997	3374 4009
11	3,50	2006 999	-770 -384	-6730	-4451	4009 4711
12	3,80	-1209 -3249	2697 2954	-8052	-3830	4711 3976
13	4,11	-3249 -3894	2954 3211	-9073	-3131	3976 2847
14	4,41	-3894 -4001	3211 3468	-9733	-2354	2847 1629
15	4,72	-4001 -3797	3468 3725	-10023	-1498	1629 427
16	5,02	-3797 -3366	3725 3982	-9961	-565	427 -676
17	5,33	-3366 -2789	3982 4239	-9587	0	-676 -1624
		-2789	4239			-1624

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
18	5,63	-2138	4496	-8955	0	-2383
19	5,93	-2138 -1474	4496 4753	-8125	0	-2383 -2940
20	6,24	-1474 -847	4753 5010	-7158	0	-2940 -3299
21	6,54	-847 -292	5010 5267	-6113	0	-3299 -3476
22	6,85	-292 307	5267 5524	-5041	0	-3476 -3477
23	7,15	307 922	5524 5781	-3997	0	-3477 -3292
24	7,46	922 1316	5781 6038	-3039	0	-3292 -2952
25	7,76	1316 1524	6038 6295	-2203	0	-2952 -2520
26	8,07	1524 1580	6295 6552	-1508	0	-2520 -2048
27	8,37	1580 1521	6552 6809	-959	0	-2048 -1576
28	8,67	1521 1375	6809 7066	-551	0	-1576 -1135
29	8,98	1375 1170	7066 7323	-270	0	-1135 -747
30	9,28	1170 923	7323 7580	-98	0	-747 -428
31	9,59	923 648	7580 7837	-11	0	-428 -188
32	9,89	648 352	7837 8094	15	0	-188 -35
33	10,20	352 38	8094 8351	9	0	-35 25
34	10,50	38 -202	8351 8608	0	0	25 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-22	-265	146
2	0,60	-96	-552	352
3	0,90	-242	-861	618
4	1,20	-476	-1192	945
5	1,50	-818	-1546	1333
6	1,83	-1321	-1916	1685
7	2,17	-1948	-2302	2075
8	2,50	-2714	-2710	2525
9	2,83	-3641	-3142	3036
10	3,17	-4749	-3597	3608
11	3,50	-6057	-4006	4240
12	3,80	-7246	-3447	3578
13	4,11	-8165	-2818	2563
14	4,41	-8760	-2118	1466
15	4,72	-9020	-1349	384
16	5,02	-8965	-508	-609
17	5,33	-8628	0	-1462
18	5,63	-8059	0	-2145
19	5,93	-7312	0	-2646
20	6,24	-6442	0	-2969
21	6,54	-5502	0	-3129
22	6,85	-4537	0	-3129
23	7,15	-3598	0	-2963
24	7,46	-2735	0	-2657
25	7,76	-1983	0	-2268
26	8,07	-1357	0	-1843

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
27	8,37	-863	0	-1418
28	8,67	-496	0	-1021
29	8,98	-243	0	-672
30	9,28	-88	0	-385
31	9,59	-10	0	-169
32	9,89	14	0	-32
33	10,20	8	0	22
34	10,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	427 651	-155 -237	0 -24	-295	0 162
2	0,60	651 875	-237 -319	-107	-614	162 391
3	0,90	875 1099	-319 -400	-269	-957	391 687
4	1,20	1099 1323	-400 -482	-529	-1325	687 1050
5	1,50	1323 1547	-482 -563	-909	-1717	1050 1481
6	1,83	1149 1199	-441 -460	-1468	-2129	1481 1872
7	2,17	1199 1401	-460 -538	-2164	-2558	1872 2305
8	2,50	1401 1603	-538 -615	-3016	-3011	2305 2806
9	2,83	1603 1804	-615 -693	-4046	-3491	2806 3374
		1804	-693			3374

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
10	3,17	2006	-770	-5276	-3997	4009
11	3,50	2006 999	-770 -384	-6730	-4451	4009 4711
12	3,80	-1209 -3249	2697 2954	-8052	-3830	4711 3976
13	4,11	-3249 -3894	2954 3211	-9073	-3131	3976 2847
14	4,41	-3894 -4001	3211 3468	-9733	-2354	2847 1629
15	4,72	-4001 -3797	3468 3725	-10023	-1498	1629 427
16	5,02	-3797 -3366	3725 3982	-9961	-565	427 -676
17	5,33	-3366 -2789	3982 4239	-9587	0	-676 -1624
18	5,63	-2789 -2138	4239 4496	-8955	0	-1624 -2383
19	5,93	-2138 -1474	4496 4753	-8125	0	-2383 -2940
20	6,24	-1474 -847	4753 5010	-7158	0	-2940 -3299
21	6,54	-847 -292	5010 5267	-6113	0	-3299 -3476
22	6,85	-292 307	5267 5524	-5041	0	-3476 -3477
23	7,15	307 922	5524 5781	-3997	0	-3477 -3292
24	7,46	922 1316	5781 6038	-3039	0	-3292 -2952
25	7,76	1316 1524	6038 6295	-2203	0	-2952 -2520
26	8,07	1524 1580	6295 6552	-1508	0	-2520 -2048
		1580	6552			-2048

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
27	8,37	1521	6809	-959	0	-1576
28	8,67	1521 1375	6809 7066	-551	0	-1576 -1135
29	8,98	1375 1170	7066 7323	-270	0	-1135 -747
30	9,28	1170 923	7323 7580	-98	0	-747 -428
31	9,59	923 648	7580 7837	-11	0	-428 -188
32	9,89	648 352	7837 8094	15	0	-188 -35
33	10,20	352 38	8094 8351	9	0	-35 25
34	10,50	38 -202	8351 8608	0	0	25 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-22	-265	146
2	0,60	-96	-552	352
3	0,90	-242	-861	618
4	1,20	-476	-1192	945
5	1,50	-818	-1546	1333
6	1,83	-1321	-1916	1685
7	2,17	-1948	-2302	2075
8	2,50	-2714	-2710	2525
9	2,83	-3641	-3142	3036
10	3,17	-4749	-3597	3608
11	3,50	-6057	-4006	4240

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
12	3,80	-7246	-3447	3578
13	4,11	-8165	-2818	2563
14	4,41	-8760	-2118	1466
15	4,72	-9020	-1349	384
16	5,02	-8965	-508	-609
17	5,33	-8628	0	-1462
18	5,63	-8059	0	-2145
19	5,93	-7312	0	-2646
20	6,24	-6442	0	-2969
21	6,54	-5502	0	-3129
22	6,85	-4537	0	-3129
23	7,15	-3598	0	-2963
24	7,46	-2735	0	-2657
25	7,76	-1983	0	-2268
26	8,07	-1357	0	-1843
27	8,37	-863	0	-1418
28	8,67	-496	0	-1021
29	8,98	-243	0	-672
30	9,28	-88	0	-385
31	9,59	-10	0	-169
32	9,89	14	0	-32
33	10,20	8	0	22
34	10,50	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Momento flettente massimo [kg·m/m]

-16137

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Quota di momento flettente massimo [m]	5,02
Spostamento a fondo scavo [mm]	4,40
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	2,5556
Moltiplicatore di collasso dei carichi	6,7000

VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE PARATIA**RISULTATI DELLE VERIFICHE DI PORTANZA**

Numero Analisi	Sf.Norm. (kg)	Port.Pun (kg)	Port.Lat (Kg)	Port.Tot (kg)	STATUS
1	-11133	64466	32738	97204	VER

VERIFICHE DI RESISTENZA SEZIONI PARATIA A FLESSIONE**VERIFICHE SEZIONI PARATIA IN C.L.S.**

Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	Aa (cmq)	Comb. Mom.	eps Acc. (%)	eps CLS (%)	T (kg)	Tu (Kg)	Comb. Tagl.	passo st. (cm.)
1	0,30	-33		12,1	0	0,0007	-,0002	218	11671	0	30
2	0,60	-145		12,1	0	0,0031	-,0010	527	11671	0	30
3	0,90	-363		12,1	0	0,0077	-,0026	927	11671	0	30
4	1,20	-714		12,1	0	0,0152	-,0052	1418	11671	0	30
5	1,50	-1227		12,1	0	0,0262	-,0089	1999	11671	0	30
6	1,83	-1981		12,1	0	0,0423	-,0144	2530	11671	2	30
7	2,17	-2921		12,1	0	0,0624	-,0213	3151	11671	2	30
8	2,50	-4081		12,1	2	0,0873	-,0300	3869	11671	2	30
9	2,83	-5506		12,1	2	0,1180	-,0409	4683	11671	2	30
10	3,17	-7219		12,1	2	0,1550	-,0542	5593	11671	2	30
11	3,50	-9251		12,1	2	0,2283	-,0765	6600	11671	2	30
12	3,80	-11187		12,1	2	0,6772	-,1615	6121	11671	2	30
13	4,11	-12832		14,1	2	0,6451	-,1668	4687	11671	2	30
14	4,41	-13390		16,1	3	0,8634	-,2082	2848	11671	2	30
15	4,72	-14502		16,1	2	0,8266	-,1885	1082	11671	3	30
16	5,02	-14523		16,1	2	0,8100	-,1854	-556	11671	3	30
17	5,33	-14067		16,1	2	0,8158	-,1990	-2152	11671	0	30
18	5,63	-13212		14,1	2	0,7918	-,1944	-3286	11671	2	30
19	5,93	-11662		14,1	3	0,9033	-,2016	-4160	11671	2	30
20	6,24	-10668		12,1	2	0,4645	-,1244	-4737	11671	2	30
21	6,54	-9159		12,1	2	0,2228	-,0750	-5040	11671	2	30
22	6,85	-7598		12,1	2	0,1632	-,0572	-5088	11671	2	30
23	7,15	-6063		12,1	2	0,1300	-,0452	-4863	11671	2	30
24	7,46	-4641		12,1	2	0,0993	-,0343	-4395	11671	2	30
25	7,76	-3391		12,1	2	0,0725	-,0248	-3779	11671	2	30
26	8,07	-2344		12,1	2	0,0500	-,0171	-3094	11671	2	30
27	8,37	-1511		12,1	2	0,0322	-,0110	-2400	11671	2	30
28	8,67	-887		12,1	2	0,0189	-,0064	-1747	11671	2	30
29	8,98	-452		12,1	2	0,0096	-,0033	-1167	11671	2	30
30	9,28	-181		12,1	3	0,0039	-,0013	-686	11671	2	30
31	9,59	-39		12,1	3	0,0008	-,0003	-320	11671	2	30
32	9,89	18		12,1	0	0,0004	-,0001	-80	11671	2	30
33	10,20	12		12,1	0	0,0003	-,0001	19	11671	3	30
34	10,50	0		12,1	2	0,0000	0,0000	0	11671	0	30

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

	Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
	SLU M1	1	0,035	3,85	36,6	20,6	9,1	2,3
	SLU M1	2	0,029	3,85	30,6	17,2	7,6	1,9
	SLU M2	1	0,037	3,85	38,9	21,9	9,7	2,4
	SLU M2	2	0,036	3,85	37,7	21,2	9,4	2,4
	RARA	1	0,023	3,68	24,8	13,9	6,2	1,5
	FREQ.	1	0,023	3,68	24,8	13,9	6,2	1,5
	PERM.	1	0,023	3,68	24,8	13,9	6,2	1,5

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	12,65		0,60	11,81		0,90	10,98		1,20	10,14		1,50	9,31
1,83	8,39		2,17	7,48		2,50	6,60		2,83	5,73		3,17	4,90
3,50	4,11		3,80	3,43		4,11	2,81		4,41	2,24		4,72	1,74
5,02	1,31		5,33	0,94		5,63	0,64		5,93	0,40		6,24	0,21
6,54	0,07		6,85	-0,03		7,15	-0,09		7,46	-0,13		7,76	-0,14
8,07	-0,15		8,37	-0,14		8,67	-0,12		8,98	-0,10		9,28	-0,07
9,59	-0,05		9,89	-0,03		10,20	0,00		10,50	0,02			

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	10,57		0,60	9,87		0,90	9,17		1,20	8,47		1,50	7,78
1,83	7,01		2,17	6,25		2,50	5,51		2,83	4,79		3,17	4,09
3,50	3,43		3,80	2,87		4,11	2,35		4,41	1,87		4,72	1,46
5,02	1,09		5,33	0,79		5,63	0,54		5,93	0,33		6,24	0,18
6,54	0,06		6,85	-0,02		7,15	-0,08		7,46	-0,11		7,76	-0,12
8,07	-0,12		8,37	-0,11		8,67	-0,10		8,98	-0,08		9,28	-0,06
9,59	-0,04		9,89	-0,02		10,20	0,00		10,50	0,02			

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	13,39		0,60	12,51		0,90	11,63		1,20	10,75		1,50	9,88
1,83	8,92		2,17	7,96		2,50	7,03		2,83	6,12		3,17	5,24
3,50	4,40		3,80	3,69		4,11	3,02		4,41	2,42		4,72	1,89
5,02	1,42		5,33	1,03		5,63	0,70		5,93	0,44		6,24	0,24
6,54	0,09		6,85	-0,02		7,15	-0,09		7,46	-0,13		7,76	-0,15
8,07	-0,15		8,37	-0,14		8,67	-0,13		8,98	-0,10		9,28	-0,08
9,59	-0,06		9,89	-0,03		10,20	-0,01		10,50	0,02			

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	12,92		0,60	12,08		0,90	11,23		1,20	10,39		1,50	9,55
1,83	8,62		2,17	7,70		2,50	6,80		2,83	5,92		3,17	5,08
3,50	4,27		3,80	3,58		4,11	2,94		4,41	2,35		4,72	1,84
5,02	1,39		5,33	1,01		5,63	0,69		5,93	0,43		6,24	0,24
6,54	0,09		6,85	-0,02		7,15	-0,09		7,46	-0,13		7,76	-0,15
8,07	-0,15		8,37	-0,14		8,67	-0,12		8,98	-0,10		9,28	-0,08
9,59	-0,05		9,89	-0,03		10,20	-0,01		10,50	0,02			

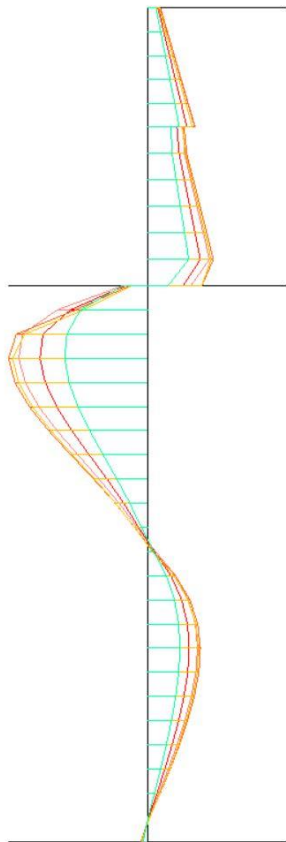
SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	8,23		0,60	7,68		0,90	7,14		1,20	6,59		1,50	6,05
1,83	5,45		2,17	4,85		2,50	4,27		2,83	3,71		3,17	3,17
3,50	2,65		3,80	2,21		4,11	1,81		4,41	1,44		4,72	1,12
5,02	0,84		5,33	0,60		5,63	0,41		5,93	0,25		6,24	0,13
6,54	0,04		6,85	-0,02		7,15	-0,06		7,46	-0,08		7,76	-0,09
8,07	-0,09		8,37	-0,09		8,67	-0,08		8,98	-0,06		9,28	-0,05
9,59	-0,03		9,89	-0,02		10,20	0,00		10,50	0,01			

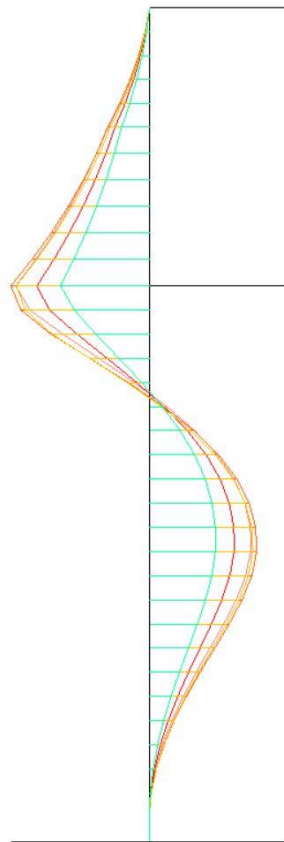
SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1													
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	8,23		0,60	7,68		0,90	7,14		1,20	6,59		1,50	6,05
1,83	5,45		2,17	4,85		2,50	4,27		2,83	3,71		3,17	3,17
3,50	2,65		3,80	2,21		4,11	1,81		4,41	1,44		4,72	1,12
5,02	0,84		5,33	0,60		5,63	0,41		5,93	0,25		6,24	0,13
6,54	0,04		6,85	-0,02		7,15	-0,06		7,46	-0,08		7,76	-0,09
8,07	-0,09		8,37	-0,09		8,67	-0,08		8,98	-0,06		9,28	-0,05
9,59	-0,03		9,89	-0,02		10,20	0,00		10,50	0,01			

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1													
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	8,23		0,60	7,68		0,90	7,14		1,20	6,59		1,50	6,05
1,83	5,45		2,17	4,85		2,50	4,27		2,83	3,71		3,17	3,17
3,50	2,65		3,80	2,21		4,11	1,81		4,41	1,44		4,72	1,12
5,02	0,84		5,33	0,60		5,63	0,41		5,93	0,25		6,24	0,13
6,54	0,04		6,85	-0,02		7,15	-0,06		7,46	-0,08		7,76	-0,09
8,07	-0,09		8,37	-0,09		8,67	-0,08		8,98	-0,06		9,28	-0,05
9,59	-0,03		9,89	-0,02		10,20	0,00		10,50	0,01			

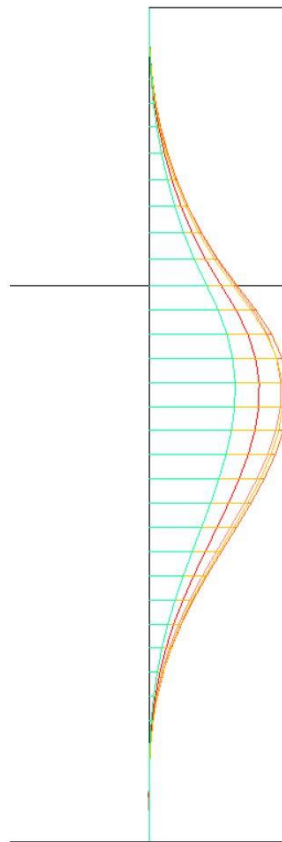
DIAGRAMMI PRESSIONI E SOLLECITAZIONI PARATIA



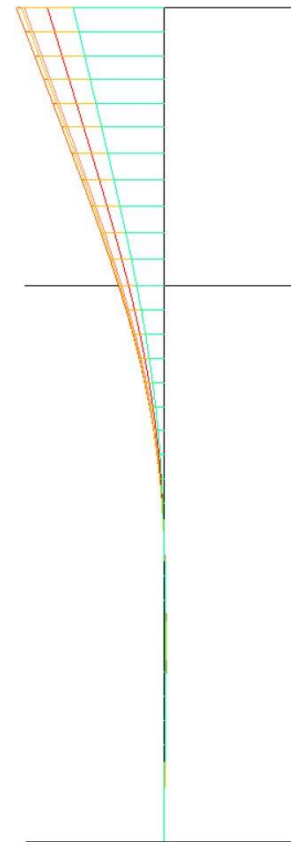
Pmax=-6723.764



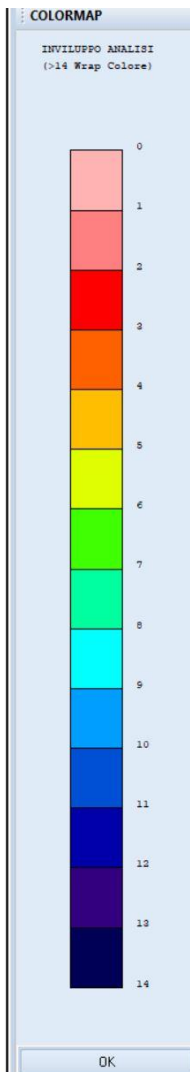
Tmax= 7333.191



Mmax=-16136.61



Smax= 13.39



PARATIA TIPO H

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,24125	Latitudine Nord (Grd)	38,22675
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,16	Fattore Stratigr. 'S'	1,20
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	1,00	Coeff. Spostam. Beta	0,60
Coeff. Orizzontale	0,11	Coeff. Verticale	0,06
DATI PARATIA			
Tipo diaframma		A SBALZO	
Moto di filtrazione		ASSENTE	
Tipo di paratia		PALI IN C.A.	
Tipo verifica sezioni		D.M. 2018	
Numero Condizioni di Carico		1	
Numero Fasi di calcolo		7	
Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante [m]		0,00	
Modellazione Molle con diagramma P-Y		ELASTO-PLASTICO	
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	

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PARATIE			
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA X0
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3826,0 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	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PALI			
Copriferro		1,0	cm
Passo minimo armatura staffe		10	cm
Passo massimo armatura staffe		30	cm
Step passo armatura staffe		5	cm
Diametro ferro staffe		8	mm

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**CEMENTO ARMATO PALI**

Tipo staffatura	Elicoidale
Diametro ferro armatura longitudinale	16 mm
Numero minimo ferri per palo	6 --

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,60
Interasse pali [m]	0,90
Modulo elastico pali [kg/cm ²]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,00
Spessore terrapieno [m]	3,90
Profondita' di infissione [m]	7,00
Quota falda di monte [m]	15,00
Quota falda di valle [m]	15,00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	0,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0,00
Passo di discretizzazione [m]	0,50
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione [t]	0,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,00
Aggetto minimo [m]	0,30

GEOMETRIA PARATIA**CORDOLO DI TESTA IN C. L. S.**

Aggetto lato valle [m]	0,10
Aggetto lato monte [m]	0,10
Altezza [m]	0,80

STRATIGRAFIA**STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cm ²	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm ²	Descrizione
1	5,58	0,000	0,000	20,00	1750	750	21,00	BOWELS	Terreno di
2	10,00	0,000	0,500	32,00	2200	1200	21,00	BOWELS	Metamorfic

SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1**SOVRACCARICHI**

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	200,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]:	5000,00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]:	2,30
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Eccentricita' forza verticale dalla mezzzeria paratia [m]:	0,00
Forza orizzontale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle [kg/mq]:	0,00

COMBINAZIONI CARICHI

Cond.	Descrizione
-------	-------------

Num.	Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 1											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50	0,00									0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M 2											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,30	0,00									0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI CARICHI											
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 CARICHI											
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 CARICHI											
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 CARICHI											
COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. FASI COSTRUTTIVE											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,40										

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,56	0,42589	0,10732	3,64010	0,48581	0,12570	2,99350
2	1,11	0,42589	0,10732	3,64010	0,48581	0,12570	2,99350
3	1,67	0,42589	0,10732	3,64010	0,48581	0,12570	2,99350
4	2,23	0,42589	0,10732	3,64010	0,48581	0,12570	2,99350
5	2,79	0,42589	0,10732	3,64010	0,48581	0,12570	2,99350
6	3,34	0,42589	0,10732	3,64010	0,48581	0,12570	2,99350
7	3,90	0,42589	0,10732	3,64010	0,48581	0,12570	2,99350
8	4,46			3,64010			2,99350
9	5,02			3,64010			2,99350
10	5,58			3,64010			2,99350
11	6,11			7,21720			5,21249
12	6,64			7,21720			5,21249
13	7,18			7,21720			5,21249
14	7,71			7,21720			5,21249
15	8,24			7,21720			5,21249

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
16	8,77			7,21720			5,21249
17	9,30			7,21720			5,21249
18	9,84			7,21720			5,21249
19	10,37			7,21720			5,21249
20	10,90			7,21720			5,21249

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1						
		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Pq Kg/m	PI Kg/m	Pq Kg/m	PI Kg/m	
1	0,56	85	4	97	4	
2	1,11	85	4	97	4	
3	1,67	85	319	97	319	
4	2,23	85	432	97	432	
5	2,79	85	411	97	411	
6	3,34	85	343	97	343	
7	3,90	85	273	97	273	

PRESSIONI ORIZZONTALI											
		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'							
N.ro	Quota m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m	Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
1	0,56	0 415	0	0 474	0	0 123	88	0	0	0	0
2	1,11	415 830	0	474 947	0	123 245	88	0	0	0	0
3	1,67	830 1246	0	947 1421	0	245 368	88	0	0	0	0
4	2,23	1246 1661	0	1421 1895	0	368 490	88	0	0	0	0
5	2,79	1661 2076	0	1895 2368	0	490 613	88	0	0	0	0
6	3,34	2076 2491	0	2368 2842	0	613 735	88	0	0	0	0
7	3,90	2491 2907	0	2842 3316	0	735 858	88	0	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1						
PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,56	134 757	-52 -291	0 -69	-533	0 248
2	1,11	757 1852	-291 -711	-410	-1250	248 975
3	1,67	1852 2644	-711 -1015	-1302	-2168	975 2227
4	2,23	2644 3236	-1015 -1242	-2999	-3235	2227 3866

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg.m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
5	2,79	3236	-1242	-5696	-4420	3866
		3757	-1442			5814
6	3,34	3757	-1442	-9558	-5717	5814
		4274	-1641			8051
7	3,90	4274	-1641	-14748	-7030	8051
		3916	-1503			10581
8	4,46	-892	2620	-20394	-5897	10581
		-2866	2996			9582
9	5,02	-2866	2996	-25140	-4554	9582
		-3554	3372			7687
10	5,58	-3554	3372	-28772	-3000	7687
		-9543	3748			5691
11	6,11	-9543	3748	-29501	-1304	5691
		-11248	4198			-1279
12	6,64	-11248	4198	-27045	0	-1279
		-7338	4647			-6385
13	7,18	-7338	4647	-22513	0	-6385
		-3459	5096			-9366
14	7,71	-3459	5096	-17003	0	-9366
		-309	5546			-10435
15	8,24	-309	5546	-11404	0	-10435
		3041	5995			-9742
16	8,77	3041	5995	-6667	0	-9742
		4608	6444			-7720
17	9,30	4608	6444	-3234	0	-7720
		4740	6893			-5232
18	9,84	4740	6893	-1142	0	-5232
		3990	7343			-2902
19	10,37	3990	7343	-179	0	-2902
		2768	7792			-1093
20	10,90	2768	7792	0	0	-1093
		1266	8241			0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,56	-62	-480	223
2	1,11	-369	-1125	877
3	1,67	-1172	-1952	2005
4	2,23	-2699	-2911	3479
5	2,79	-5126	-3978	5232
6	3,34	-8602	-5145	7246
7	3,90	-13273	-6327	9523
8	4,46	-18354	-5307	8623
9	5,02	-22626	-4098	6918
10	5,58	-25895	-2700	5122
11	6,11	-26550	-1174	-1151
12	6,64	-24341	0	-5746
13	7,18	-20262	0	-8430
14	7,71	-15302	0	-9392
15	8,24	-10264	0	-8768
16	8,77	-6000	0	-6948
17	9,30	-2910	0	-4709
18	9,84	-1028	0	-2611
19	10,37	-161	0	-984
20	10,90	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,56	177	-68	0	-532	0
		697	-268	-68		244
2	1,11	697	-268	-377	-1207	244
		1532	-588			865
3	1,67	1532	-588	-1145	-2040	865
		2165	-831			1894

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
4	2,23	2165 2664	-831 -1023	-2575	-2994	1894 3240
5	2,79	2664 3116	-1023 -1196	-4829	-4050	3240 4850
6	3,34	3116 3565	-1196 -1368	-8049	-5202	4850 6711
7	3,90	3565 3254	-1368 -1249	-12377	-6369	6711 8825
8	4,46	-772 -2418	2620 2996	-17077	-5236	8825 7961
9	5,02	-2418 -2963	2996 3372	-21019	-3893	7961 6381
10	5,58	-2963 -7953	3372 3748	-24031	-2339	6381 4717
11	6,11	-7953 -9371	3748 4198	-24625	-643	4717 -1091
12	6,64	-9371 -6109	4198 4647	-22566	0	-1091 -5343
13	7,18	-6109 -2874	4647 5096	-18778	0	-5343 -7824
14	7,71	-2874 -249	5096 5546	-14177	0	-7824 -8711
15	8,24	-249 2546	5546 5995	-9505	0	-8711 -8128
16	8,77	2546 3849	5995 6444	-5554	0	-8128 -6437
17	9,30	3849 3955	6444 6893	-2692	0	-6437 -4360
18	9,84	3955 3326	6893 7343	-950	0	-4360 -2416
19	10,37	3326 2305	7343 7792	-149	0	-2416 -909
20	10,90	2305 1050	7792 8241	0	0	-909 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,56	-61	-478	219
2	1,11	-339	-1087	778
3	1,67	-1031	-1836	1705
4	2,23	-2318	-2695	2916
5	2,79	-4346	-3645	4365
6	3,34	-7244	-4682	6040
7	3,90	-11139	-5732	7943
8	4,46	-15369	-4712	7165
9	5,02	-18917	-3503	5743
10	5,58	-21628	-2105	4246
11	6,11	-22162	-579	-982
12	6,64	-20309	0	-4809
13	7,18	-16900	0	-7042
14	7,71	-12759	0	-7840
15	8,24	-8554	0	-7315
16	8,77	-4998	0	-5793
17	9,30	-2423	0	-3924
18	9,84	-855	0	-2175
19	10,37	-134	0	-818
20	10,90	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,56	132 748	-51 -287	0 -68	-532	0 245
2	1,11	748 1772	-287 -680	-400	-1239	245 947
3	1,67	1772 2535	-680 -973	-1262	-2137	947 2147
4	2,23	2535 3124	-973 -1199	-2897	-3180	2147 3723
5	2,79	3124 3651	-1199 -1402	-5498	-4342	3723 5611
6	3,34	3651 4175	-1402 -1603	-9231	-5617	5611 7791
7	3,90	4175 3980	-1603 -1528	-14262	-6926	7791 10267
8	4,46	-734 -2665	2620 2996	-19781	-5794	10267 9446
9	5,02	-2665 -3479	2996 3372	-24465	-4450	9446 7592
10	5,58	-3479 -9347	3372 3748	-28058	-2896	7592 5638
11	6,11	-9347 -11028	3748 4198	-28805	-1201	5638 -1192
12	6,64	-11028 -7204	4198 4647	-26431	0	-1192 -6200
13	7,18	-7204 -3408	4647 5096	-22018	0	-6200 -9131
14	7,71	-3408 -322	5096 5546	-16640	0	-9131 -10188
15	8,24	-322 2950	5546 5995	-11171	0	-10188 -9523
16	8,77	2950 4494	5995 6444	-6537	0	-9523 -7555
17	9,30	4494 4631	6444 6893	-3175	0	-7555 -5126
		4631	6893			-5126

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
18	9,84	3905	7343	-1124	0	-2847
19	10,37	3905 2716	7343 7792	-177	0	-2847 -1076
20	10,90	2716 1254	7792 8241	0	0	-1076 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,56	-61	-479	221
2	1,11	-360	-1115	852
3	1,67	-1136	-1924	1932
4	2,23	-2608	-2862	3351
5	2,79	-4948	-3908	5050
6	3,34	-8308	-5055	7012
7	3,90	-12836	-6234	9241
8	4,46	-17803	-5214	8501
9	5,02	-22019	-4005	6833
10	5,58	-25252	-2607	5074
11	6,11	-25925	-1081	-1073
12	6,64	-23788	0	-5580
13	7,18	-19816	0	-8217
14	7,71	-14976	0	-9170
15	8,24	-10054	0	-8571
16	8,77	-5883	0	-6799
17	9,30	-2857	0	-4613
18	9,84	-1011	0	-2563
19	10,37	-160	0	-968

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
20	10,90	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,56	189	-73	0		0
		786	-302	-76	-542	272
2	1,11	786	-302			272
		1696	-651	-420	-1245	963
3	1,67	1696	-651			963
		2406	-923	-1275	-2121	2106
4	2,23	2406	-923			2106
		2981	-1144	-2866	-3135	3606
5	2,79	2981	-1144			3606
		3510	-1347	-5379	-4267	5415
6	3,34	3510	-1347			5415
		4035	-1549	-8981	-5511	7516
7	3,90	4035	-1549			7516
		3950	-1516	-13837	-6803	9914
8	4,46	-622	2620			9914
		-2485	2996	-19194	-5670	9218
9	5,02	-2485	2996			9218
		-3388	3372	-23771	-4327	7422
10	5,58	-3388	3372			7422
		-9107	3748	-27286	-2773	5518
11	6,11	-9107	3748			5518
		-10748	4198	-28027	-1077	-1137
12	6,64	-10748	4198			-1137
		-7026	4647	-25727	0	-6019
13	7,18	-7026	4647			-6019
		-3329	5096	-21438	0	-8878
14	7,71	-3329	5096			-8878
		-322	5546	-16206	0	-9913
15	8,24	-322	5546			-9913
		2862	5995	-10884	0	-9270

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
16	8,77	2862 4370	5995 6444	-6372	0	-9270 -7358
17	9,30	4370 4508	6444 6893	-3096	0	-7358 -4995
18	9,84	4508 3803	6893 7343	-1097	0	-4995 -2776
19	10,37	3803 2649	7343 7792	-174	0	-2776 -1050
20	10,90	2649 1227	7792 8241	0	0	-1050 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,56	-68	-488	244
2	1,11	-378	-1121	867
3	1,67	-1147	-1909	1895
4	2,23	-2579	-2822	3246
5	2,79	-4841	-3840	4873
6	3,34	-8083	-4960	6765
7	3,90	-12453	-6122	8923
8	4,46	-17274	-5103	8296
9	5,02	-21394	-3894	6680
10	5,58	-24557	-2495	4967
11	6,11	-25225	-969	-1023
12	6,64	-23154	0	-5417
13	7,18	-19294	0	-7990
14	7,71	-14586	0	-8922
15	8,24	-9796	0	-8343

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
16	8,77	-5735	0	-6622
17	9,30	-2787	0	-4495
18	9,84	-987	0	-2499
19	10,37	-156	0	-945
20	10,90	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,56	89 505	-34 -194	0 -46	-502	0 166
2	1,11	505 1234	-194 -474	-273	-1125	166 650
3	1,67	1234 1763	-474 -677	-868	-1883	650 1485
4	2,23	1763 2158	-677 -828	-2000	-2740	1485 2577
5	2,79	2158 2505	-828 -961	-3797	-3676	2577 3876
6	3,34	2505 2849	-961 -1094	-6372	-4686	3876 5367
7	3,90	2849 2386	-1094 -916	-9832	-5684	5367 7054
8	4,46	-819 -1917	2620 2996	-13525	-4551	7054 6249
9	5,02	-1917 -2335	2996 3372	-16617	-3208	6249 5003
10	5,58	-2335 -6265	3372 3748	-18977	-1654	5003 3692
11	6,11	-6265 -7378	3748 4198	-19432	0	3692 -882
12	6,64	-7378 -4806	4198 4647	-17799	0	-882 -4229

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
13	7,18	-4806 -2257	4647 5096	-14805	0	-4229 -6180
14	7,71	-2257 -189	5096 5546	-11173	0	-6180 -6874
15	8,24	-189 2017	5546 5995	-7487	0	-6874 -6410
16	8,77	2017 3039	5995 6444	-4372	0	-6410 -5073
17	9,30	3039 3120	6444 6893	-2118	0	-5073 -3434
18	9,84	3120 2621	6893 7343	-746	0	-3434 -1901
19	10,37	2621 1814	7343 7792	-116	0	-1901 -714
20	10,90	1814 822	7792 8241	0	0	-714 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,56	-41	-451	149
2	1,11	-246	-1013	585
3	1,67	-781	-1695	1336
4	2,23	-1800	-2466	2319
5	2,79	-3417	-3308	3488
6	3,34	-5735	-4218	4831
7	3,90	-8849	-5115	6348
8	4,46	-12173	-4096	5624
9	5,02	-14956	-2887	4503
10	5,58	-17080	-1488	3323
11	6,11	-17489	0	-794

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
12	6,64	-16019	0	-3806
13	7,18	-13325	0	-5562
14	7,71	-10056	0	-6187
15	8,24	-6738	0	-5769
16	8,77	-3935	0	-4566
17	9,30	-1906	0	-3090
18	9,84	-671	0	-1711
19	10,37	-105	0	-643
20	10,90	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,56	89	-34	0	-502	0
		505	-194	-46		166
2	1,11	505	-194	-273	-1125	166
		1234	-474			650
3	1,67	1234	-474	-868	-1883	650
		1763	-677			1485
4	2,23	1763	-677	-2000	-2740	1485
		2158	-828			2577
5	2,79	2158	-828	-3797	-3676	2577
		2505	-961			3876
6	3,34	2505	-961	-6372	-4686	3876
		2849	-1094			5367
7	3,90	2849	-1094	-9832	-5684	5367
		2386	-916			7054
8	4,46	-819	2620	-13525	-4551	7054
		-1917	2996			6249
9	5,02	-1917	2996	-16617	-3208	6249
		-2335	3372			5003
		-2335	3372			5003

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
10	5,58	-6265	3748	-18977	-1654	3692
11	6,11	-6265 -7378	3748 4198	-19432	0	3692 -882
12	6,64	-7378 -4806	4198 4647	-17799	0	-882 -4229
13	7,18	-4806 -2257	4647 5096	-14805	0	-4229 -6180
14	7,71	-2257 -189	5096 5546	-11173	0	-6180 -6874
15	8,24	-189 2017	5546 5995	-7487	0	-6874 -6410
16	8,77	2017 3039	5995 6444	-4372	0	-6410 -5073
17	9,30	3039 3120	6444 6893	-2118	0	-5073 -3434
18	9,84	3120 2621	6893 7343	-746	0	-3434 -1901
19	10,37	2621 1814	7343 7792	-116	0	-1901 -714
20	10,90	1814 822	7792 8241	0	0	-714 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,56	-41	-451	149
2	1,11	-246	-1013	585
3	1,67	-781	-1695	1336
4	2,23	-1800	-2466	2319
5	2,79	-3417	-3308	3488
6	3,34	-5735	-4218	4831
7	3,90	-8849	-5115	6348

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
8	4,46	-12173	-4096	5624
9	5,02	-14956	-2887	4503
10	5,58	-17080	-1488	3323
11	6,11	-17489	0	-794
12	6,64	-16019	0	-3806
13	7,18	-13325	0	-5562
14	7,71	-10056	0	-6187
15	8,24	-6738	0	-5769
16	8,77	-3935	0	-4566
17	9,30	-1906	0	-3090
18	9,84	-671	0	-1711
19	10,37	-105	0	-643
20	10,90	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,56	89 505	-34 -194	0 -46	-502	0 166
2	1,11	505 1234	-194 -474	-273	-1125	166 650
3	1,67	1234 1763	-474 -677	-868	-1883	650 1485
4	2,23	1763 2158	-677 -828	-2000	-2740	1485 2577
5	2,79	2158 2505	-828 -961	-3797	-3676	2577 3876
6	3,34	2505 2849	-961 -1094	-6372	-4686	3876 5367
7	3,90	2849 2386	-1094 -916	-9832	-5684	5367 7054

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
8	4,46	-819 -1917	2620 2996	-13525	-4551	7054 6249
9	5,02	-1917 -2335	2996 3372	-16617	-3208	6249 5003
10	5,58	-2335 -6265	3372 3748	-18977	-1654	5003 3692
11	6,11	-6265 -7378	3748 4198	-19432	0	3692 -882
12	6,64	-7378 -4806	4198 4647	-17799	0	-882 -4229
13	7,18	-4806 -2257	4647 5096	-14805	0	-4229 -6180
14	7,71	-2257 -189	5096 5546	-11173	0	-6180 -6874
15	8,24	-189 2017	5546 5995	-7487	0	-6874 -6410
16	8,77	2017 3039	5995 6444	-4372	0	-6410 -5073
17	9,30	3039 3120	6444 6893	-2118	0	-5073 -3434
18	9,84	3120 2621	6893 7343	-746	0	-3434 -1901
19	10,37	2621 1814	7343 7792	-116	0	-1901 -714
20	10,90	1814 822	7792 8241	0	0	-714 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,56	-41	-451	149
2	1,11	-246	-1013	585
3	1,67	-781	-1695	1336

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
4	2,23	-1800	-2466	2319
5	2,79	-3417	-3308	3488
6	3,34	-5735	-4218	4831
7	3,90	-8849	-5115	6348
8	4,46	-12173	-4096	5624
9	5,02	-14956	-2887	4503
10	5,58	-17080	-1488	3323
11	6,11	-17489	0	-794
12	6,64	-16019	0	-3806
13	7,18	-13325	0	-5562
14	7,71	-10056	0	-6187
15	8,24	-6738	0	-5769
16	8,77	-3935	0	-4566
17	9,30	-1906	0	-3090
18	9,84	-671	0	-1711
19	10,37	-105	0	-643
20	10,90	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA

RISULTATI DI CALCOLO	
Momento flettente massimo [kg·m/m]	-29501
Quota di momento flettente massimo [m]	6,11
Spostamento a fondo scavo [mm]	10,90
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	1,8382
Moltiplicatore di collasso dei carichi	4,1000

VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE PARATIA

RISULTATI DELLE VERIFICHE DI PORTANZA					
Numero Analisi	Sf.Norm. (kg)	Port.Pun (kg)	Port.Lat (Kg)	Port.Tot (kg)	STATUS
1	-11558	35163	19524	54688	VER

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

	Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
	SLU M1	1	0,099	5,09	78,0	43,9	19,5	4,9
	SLU M1	2	0,083	5,09	65,1	36,6	16,3	4,1
	SLU M2	1	0,097	5,09	76,2	42,8	19,0	4,8
	SLU M2	2	0,094	5,09	74,1	41,7	18,5	4,6
	RARA	1	0,065	5,09	51,4	28,9	12,8	3,2
	FREQ.	1	0,065	5,09	51,4	28,9	12,8	3,2
	PERM.	1	0,065	5,09	51,4	28,9	12,8	3,2

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,56	29,33		1,11	26,16		1,67	23,00		2,23	19,86		2,79	16,77
3,34	13,76		3,90	10,90		4,46	8,24		5,02	5,88		5,58	3,88
6,11	2,38		6,64	1,26		7,18	0,50		7,71	0,04		8,24	-0,20
8,77	-0,28		9,30	-0,27		9,84	-0,21		10,37	-0,14		10,90	-0,06

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,56	24,50		1,11	21,85		1,67	19,20		2,23	16,58		2,79	13,99
3,34	11,48		3,90	9,09		4,46	6,87		5,02	4,90		5,58	3,24
6,11	1,98		6,64	1,05		7,18	0,42		7,71	0,03		8,24	-0,17
8,77	-0,23		9,30	-0,23		9,84	-0,18		10,37	-0,12		10,90	-0,05

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,56	28,62		1,11	25,53		1,67	22,45		2,23	19,39		2,79	16,38
3,34	13,45		3,90	10,65		4,46	8,06		5,02	5,75		5,58	3,81
6,11	2,33		6,64	1,24		7,18	0,49		7,71	0,04		8,24	-0,19
8,77	-0,27		9,30	-0,26		9,84	-0,21		10,37	-0,14		10,90	-0,06

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,56	27,85		1,11	24,85		1,67	21,85		2,23	18,87		2,79	15,94
3,34	13,09		3,90	10,37		4,46	7,85		5,02	5,60		5,58	3,71
6,11	2,27		6,64	1,21		7,18	0,48		7,71	0,04		8,24	-0,19
8,77	-0,27		9,30	-0,26		9,84	-0,20		10,37	-0,13		10,90	-0,06

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,56	19,33		1,11	17,24		1,67	15,15		2,23	13,08		2,79	11,04
3,34	9,06		3,90	7,17		4,46	5,41		5,02	3,86		5,58	2,55
6,11	1,56		6,64	0,83		7,18	0,33		7,71	0,02		8,24	-0,13
8,77	-0,18		9,30	-0,18		9,84	-0,14		10,37	-0,09		10,90	-0,04

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

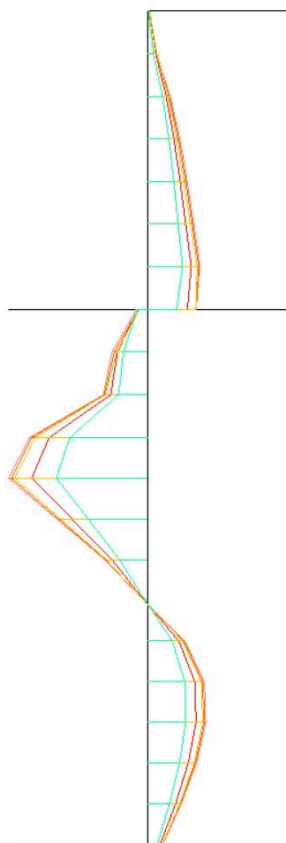
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,56	19,33		1,11	17,24		1,67	15,15		2,23	13,08		2,79	11,04
3,34	9,06		3,90	7,17		4,46	5,41		5,02	3,86		5,58	2,55
6,11	1,56		6,64	0,83		7,18	0,33		7,71	0,02		8,24	-0,13
8,77	-0,18		9,30	-0,18		9,84	-0,14		10,37	-0,09		10,90	-0,04

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

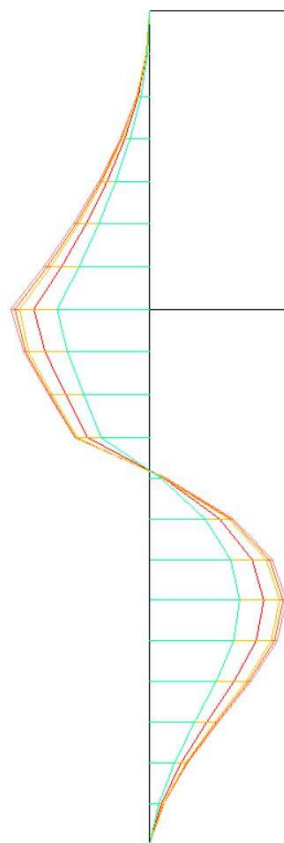
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,56	19,33		1,11	17,24		1,67	15,15		2,23	13,08		2,79	11,04
3,34	9,06		3,90	7,17		4,46	5,41		5,02	3,86		5,58	2,55
6,11	1,56		6,64	0,83		7,18	0,33		7,71	0,02		8,24	-0,13

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1													
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
8,77	-0,18		9,30	-0,18		9,84	-0,14		10,37	-0,09		10,90	-0,04

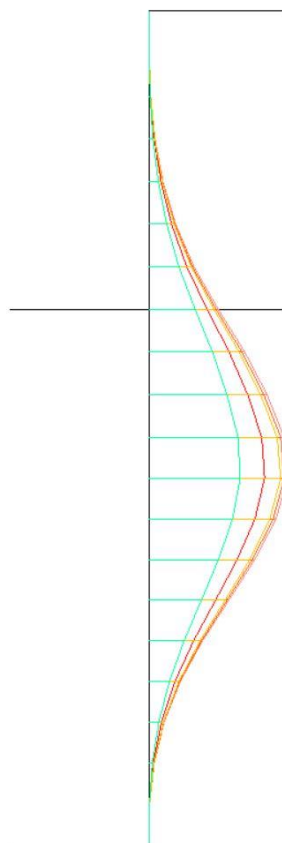
DIAGRAMMI PRESSIONI E SOLLECITAZIONI PARATIA



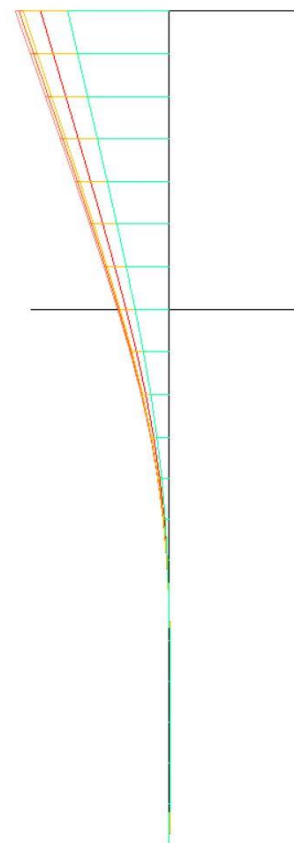
Pmax=-11248.32



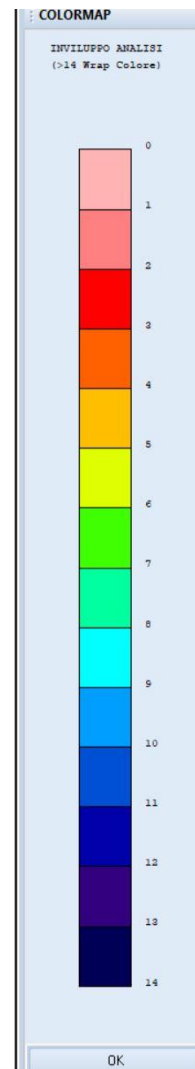
Tmax= 10580.72



Mmax=-29500.53



Smax= 29.325



VERIFICHE DI STABILITA' GLOBALE

RELAZIONE DI CALCOLO

RELAZIONE DI CALCOLO

La presente relazione è relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra.

▮ **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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 delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Le verifiche sono state condotte rispetto agli stati limite di tipo geotecnico (GEO) applicando alle caratteristiche geotecniche del terreno i coefficienti parziali del gruppo M2 (Tab. 6.2.II NTC).

▮ **VERIFICHE DI STABILITÀ**

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie.

La verifica di stabilità del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata.

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla *Mohr-Coulomb*, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii è, in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non è possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

- *SCARTATA* : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;
- *NON CONV.* : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;
- *ELEM.RIG.* : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

• **METODO DI BELL**

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$-f = \operatorname{sen}\left(2 \cdot pg \cdot \frac{xb - xi}{xb - xa}\right)$$

- *pg* = costante pi greca

- *xb* = ascissa punto di monte del pendio

- xa = ascissa punto di valle del pendio
- xi = ascissa parete di monte del pendio
- Kx, Ky = coeff. sismici orizzontale e verticale
- xci = ascissa punto medio alla base del concio i
- zci = ordinata punto medio alla base del concio i
- xgi, ygi = ascissa e ordinata baricentro concio i
- xmi, ymi = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

il coefficiente di sicurezza F scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{14} \\ a_{24} \\ a_{34} \end{bmatrix}$$

dove:

$$\begin{aligned} a_{11} &= (1 - Kx) \cdot \left(\sum_i W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(fi) - F \cdot \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \right) \\ a_{12} &= \sum_i f \cdot b \cdot \tan(fi) - F \cdot \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) \\ a_{13} &= \sum_i c_i \cdot b \\ a_{14} &= \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(fi) + F(Kx \cdot \sum_i W_i - Q_i) \\ a_{21} &= (1 - Ky) \cdot \left(\sum_i W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(fi) + F \cdot \sum_i W_i \cos^2(a_i) \right) \\ a_{22} &= \sum_i f \cdot b \cdot \tan(a_i) + F \cdot \sum_i f \cdot b \\ a_{23} &= \sum_i c_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \\ a_{24} &= \sum_i u_i \cdot b \cdot \tan(a_i) \cdot \tan(fi) + F \left[(1 - Ky) \cdot \sum_i W_i + P_i \right] \\ a_{31} &= (1 - Ky) \cdot \left\{ \sum_i (W_i \cdot \cos^2(a_i) \cdot \tan(fi)) \cdot zci - \right. \\ &\quad \left. - \sum_i (W_i \cdot \sin(a_i) \cos(a_i) \cdot \tan(fi)) \cdot xci - F \left[\sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot xci + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot zci \right] \right\} \\ a_{32} &= \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci - \sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(fi)) \cdot xci - F \cdot \left[\sum_i (f \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot zci + \sum_i (f \cdot b \cdot xci) \right] \\ a_{33} &= \sum_i (ci \cdot b) \cdot zci - \sum_i (ci \cdot b \cdot \tan(a_i)) \cdot xci \\ a_{34} &= \sum_i (ui \cdot b \cdot \tan(fi)) \cdot zci - \sum_i (ui \cdot b \cdot \tan(a_i) \tan(fi)) \cdot xci + F \cdot Kx \sum_i W_i \cdot ygi - (1 - Ky) \sum_i W_i \cdot xgi - Q_i \cdot ymi - P_i \cdot xmi \end{aligned}$$

• METODO DI BISHOP

Le ipotesi alla base dell'espressione di Bishop del coefficiente di sicurezza sono date da:

- a) superficie di scivolamento circolare;
- b) uguaglianza delle reazioni normali alle facce laterali dei conci.

$$(1) \quad F = \frac{\sum_{i=1}^N \left[ci \cdot b + (W_i (1 - Kv) - u_i \cdot b) \tan(fi) \right] \frac{\sec(a_i)}{1 + \tan(fi) \tan(a_i)}}{\sum_{i=1}^N W_i \left[(1 - Kv) \sin(a_i) + \frac{Kh \cdot dh_i}{R} \right]}$$

dove:

- N = numero di conci in cui e' suddiviso il pendio

- c_i = coesione alla base del concio i
- b = larghezza del concio
- W_i = peso del concio
- u_i = pressione interstiziale alla base
- f_i = angolo di attrito del terreno alla base del concio
- a_i = inclinazione della base del concio
- K_v = coefficiente sismico verticale
- K_h = coefficiente sismico orizzontale
- R = raggio del cerchio di scivolamento
- d_{hi} = distanza verticale del profilo superiore del concio dal centro della superficie di scivolamento

Tale espressione del coefficiente di sicurezza F risulta in forma implicita, pertanto viene risolta per via ITERATIVA.

• METODO DI JAMBU

L'ipotesi alla base del metodo è la conoscenza della posizione della linea di spinta, pertanto risultano noti i bracci delle reazioni laterali ai conci.

$$(2) \quad F = \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{\sum_{i=1}^N B_i}$$

posto:

$$(3) \quad A_i = \left[c_i + \left(\frac{dW}{b} + \frac{dX}{b} - u_i \right) \tan(f_i) \right] \frac{b}{n_i}$$

$$(4) \quad n_i = \frac{1 + \frac{\tan(a_i) \tan(f_i)}{F}}{1 + \tan^2(a_i)}$$

$$(5) \quad B_i = Q_i + K_h \cdot W_i + (dW + dX) \tan(a_i)$$

dove, oltre alle quantità già definite per il metodo di *Bishop*, si definiscono le ulteriori grandezze:

- $dW = W_i + P_i$
- P_i = forze verticali esterne agenti sul concio i
- Q_i = forze orizzontali sulla superficie esterna
- dX = differenza tra le forze tangenziali sulle superfici opposte del concio, che scaturiscono dallo equilibrio alla rotazione delle forze statiche e delle forze sismiche.

Il coefficiente di sicurezza F viene determinato in via iterativa ponendo al primo tentativo $dX = 0$ e $n_i = 1$.

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

Numero conci : *Numero di conci in cui è suddiviso il pendio*

Coefficiente sismico orizzontale : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale*

Coefficiente sismico verticale : *Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale*

Rapporto Hs/Hm : *Rapporto tra altezza della spinta e altezza del concio, nel metodo di Jambu*

Ascissa punto passaggio cerchio (m) : *Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

Ordinata punto passaggio cerchio (m) : *Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento*

Ascissa polo (m) : *Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

Ordinata polo (m) : *Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento*

Numero righe maglia : *Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento*

Numero colonne maglia : *Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento*

Passo direzione 'X' (m) : *Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

Passo direzione 'Y' (m) : *Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari*

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Str. N.ro	: <i>Numero dello strato</i>
Descrizione strato	: <i>Descrizione sintetica dello strato</i>
Coesione	: <i>Coesione</i>
Ang. attr.	: <i>Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame</i>
Densità	: <i>Peso specifico del terreno in situ</i>
D. Saturo	: <i>Peso specifico del terreno saturo</i>
Vert. N.ro	: <i>Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato</i>
Ascissa / Ordinata	: <i>Coordinate dei vertici dello strato</i>

- **SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Elem. N.ro	: <i>Numero identificativo dell'elemento rigido</i>
Densità	: <i>Densità apparente dell'elemento rigido</i>
Dens. terr	: <i>Densità del terreno rimosso per la presenza dell'elemento rigido</i>
Vert. N.ro	: <i>Numero identificativo del vertice del poligono rappresentante l'elemento rigido</i>
Ascissa e Ordinata	: <i>Coordinate del poligono</i>

PARATIA TIPO D

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	6,200
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	-1,200
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	-3,000
Ordinata Polo (m):	9,500
Numero righe maglia :	3,0
Numero colonne maglia :	3,0
Passo direzione 'X' (m) :	2,00
Passo direzione 'Y' (m) :	0,88
Rotazione maglia (Grd) :	0,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,10

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	-3,00	6,00
						2	4,40	6,00
						3	5,00	9,50
						4	5,00	9,50
						5	13,00	9,50
1	Terreno di	0,000	20,00	1,750	1,750	1	5,10	8,00
						2	13,10	8,00
2	Metamorfic	0,000	32,00	2,200	2,200			

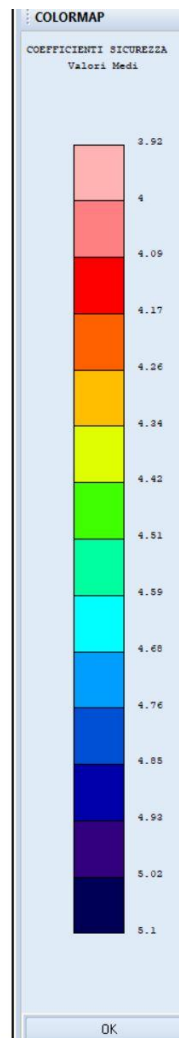
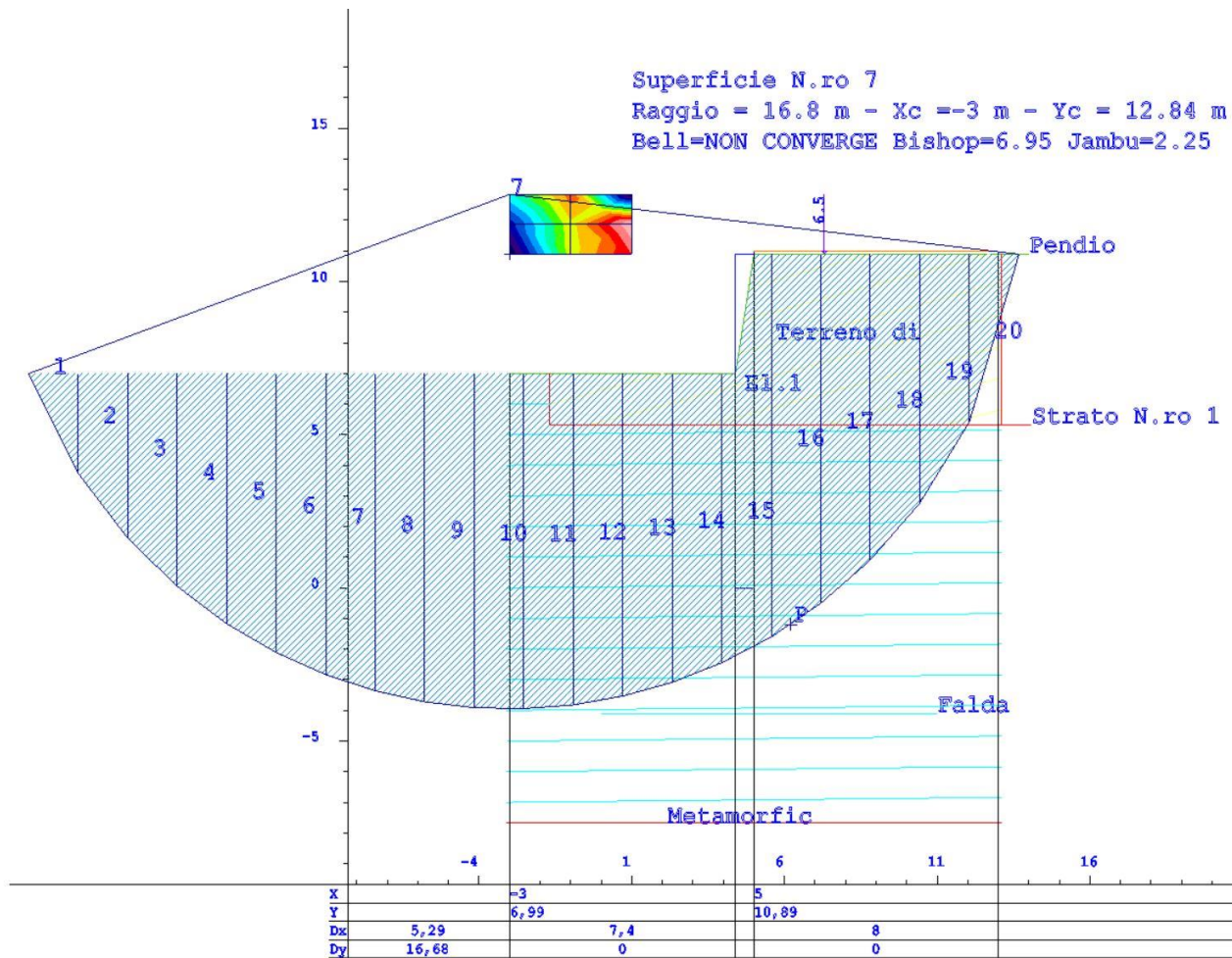
DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	0,00	1	5,00	9,50
			2	5,00	0,00
			3	4,40	0,00
			4	4,40	9,50

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 6

Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	-3,0	9,5	14,1	7,2766	3,1367	NON CONV.					
2	-1,0	9,5	12,9	5,9307	2,7828	NON CONV.					
3	1,0	9,5	11,9	5,1955	2,5051	NON CONV.					
4	-3,0	10,4	14,8	6,8968	2,9525	NON CONV.					
5	-1,0	10,4	13,6	5,744	2,6256	NON CONV.					
6	1,0	10,4	12,7	5,0515	2,3776	NON CONV.					
7	-3,0	11,3	15,5	6,7334	NON CONV.	NON CONV.					
8	-1,0	11,3	14,4	5,6371	NON CONV.	NON CONV.					
9	1,0	11,3	13,5	4,8225	NON CONV.	NON CONV.					



PARATIA TIPO E

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	6,200
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	-1,200
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	-3,000
Ordinata Polo (m):	9,500
Numero righe maglia :	3,0
Numero colonne maglia :	3,0
Passo direzione 'X' (m) :	2,00
Passo direzione 'Y' (m) :	0,88
Rotazione maglia (Grd) :	0,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,10

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

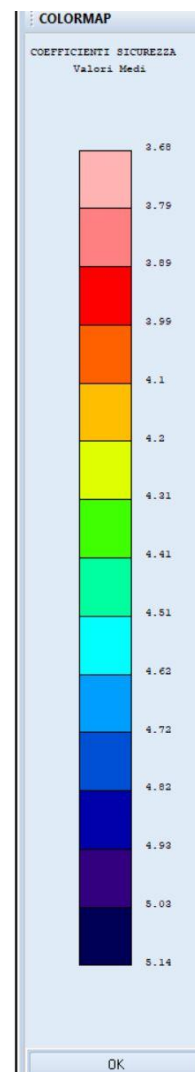
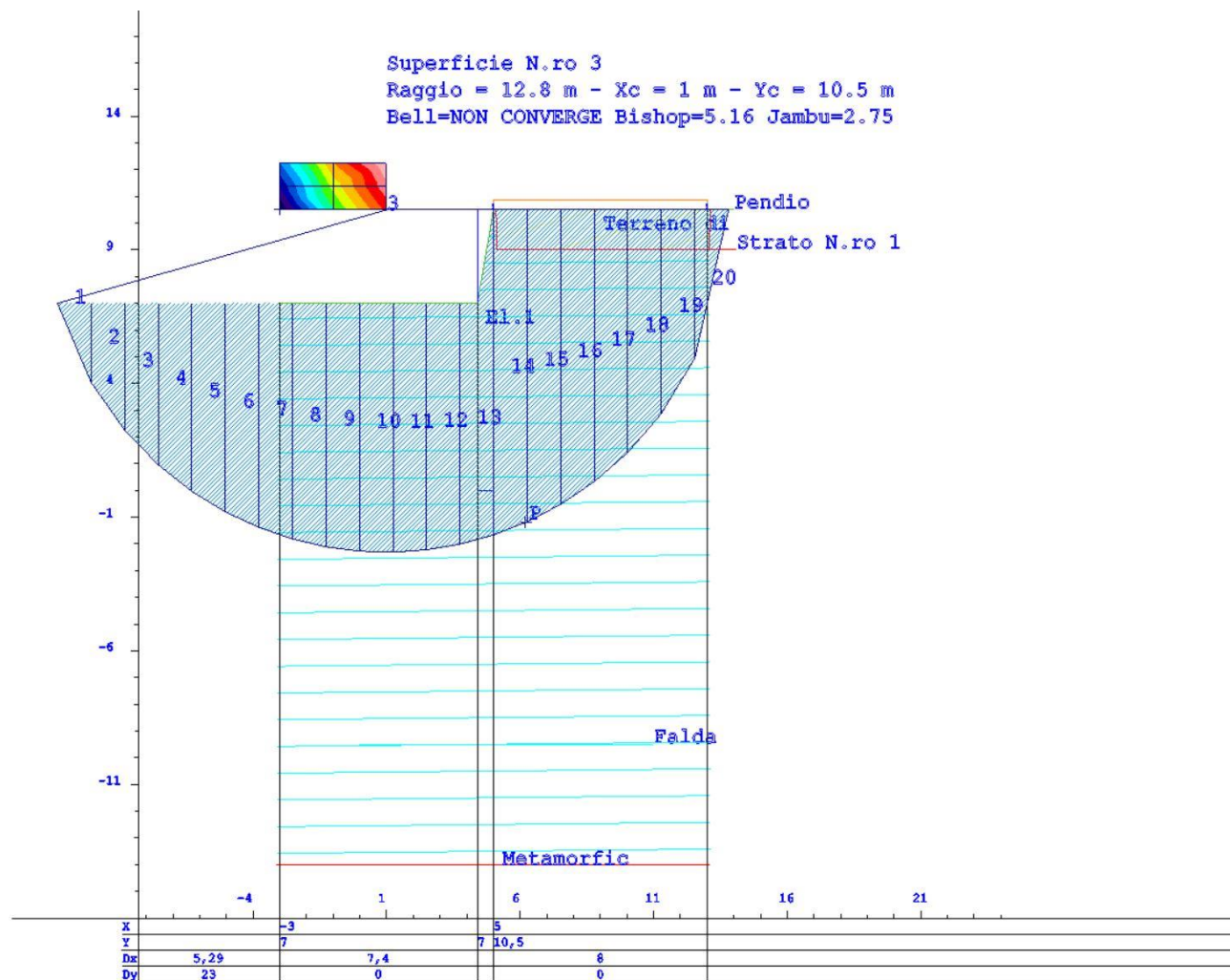
Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	-3,00	6,00
						2	4,40	6,00
						3	5,00	9,50
						4	5,00	9,50
						5	13,00	9,50
1	Terreno di	0,000	20,00	1,750	1,750	1	5,10	8,00
						2	13,10	8,00
2	Metamorfic	0,000	32,00	2,200	2,200			

DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	0,00	1	5,00	9,50
			2	5,00	0,00
			3	4,40	0,00
			4	4,40	9,50

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 6											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	-3,0	9,5	14,1	7,2766	3,1367	NON CONV.					
2	-1,0	9,5	12,9	5,9307	2,7828	NON CONV.					
3	1,0	9,5	11,9	5,1955	2,5051	NON CONV.					
4	-3,0	10,4	14,8	6,8968	2,9525	NON CONV.					
5	-1,0	10,4	13,6	5,744	2,6256	NON CONV.					
6	1,0	10,4	12,7	5,0515	2,3776	NON CONV.					
7	-3,0	11,3	15,5	6,7334	NON CONV.	NON CONV.					
8	-1,0	11,3	14,4	5,6371	NON CONV.	NON CONV.					
9	1,0	11,3	13,5	4,8225	NON CONV.	NON CONV.					



PARATIA TIPO H

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

DATI GENERALI DI VERIFICA	
Tipo di pendio	Artificiale
Tipo Sato Limite Calcolato	SLV
Vita Nominale (Anni)	50
Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,241
Latitudine Nord (Grd)	38,227
Categoria Suolo	B
Coeff. Condiz. Topogr.	1,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,155
Fattore Stratigrafia 'S'	1,200
Coeff. Sismico Kh	0,000
Coeff. Sismico Kv	0,000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
Rapporto Hs/Hm :	0,40
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	6,200
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	-1,200
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	-3,000
Ordinata Polo (m):	10,900
Numero righe maglia :	3,0
Numero colonne maglia :	3,0
Passo direzione 'X' (m) :	2,00
Passo direzione 'Y' (m) :	0,98
Rotazione maglia (Grd) :	0,0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1,25
Peso Specifico	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40
Coefficiente R2	1,10

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	-3,00	7,00
						2	4,40	7,00
						3	5,00	10,90
						4	5,00	10,90
						5	13,00	10,90
1	Terreno di	0,000	20,00	1,750	1,750	1	-1,69	5,32
						2	13,10	5,32
2	Metamorfic	0,000	32,00	2,200	2,200			

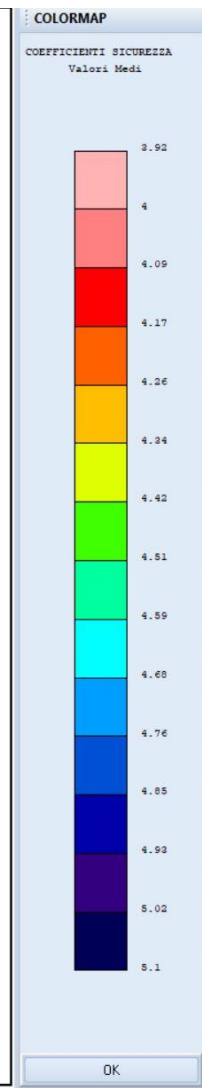
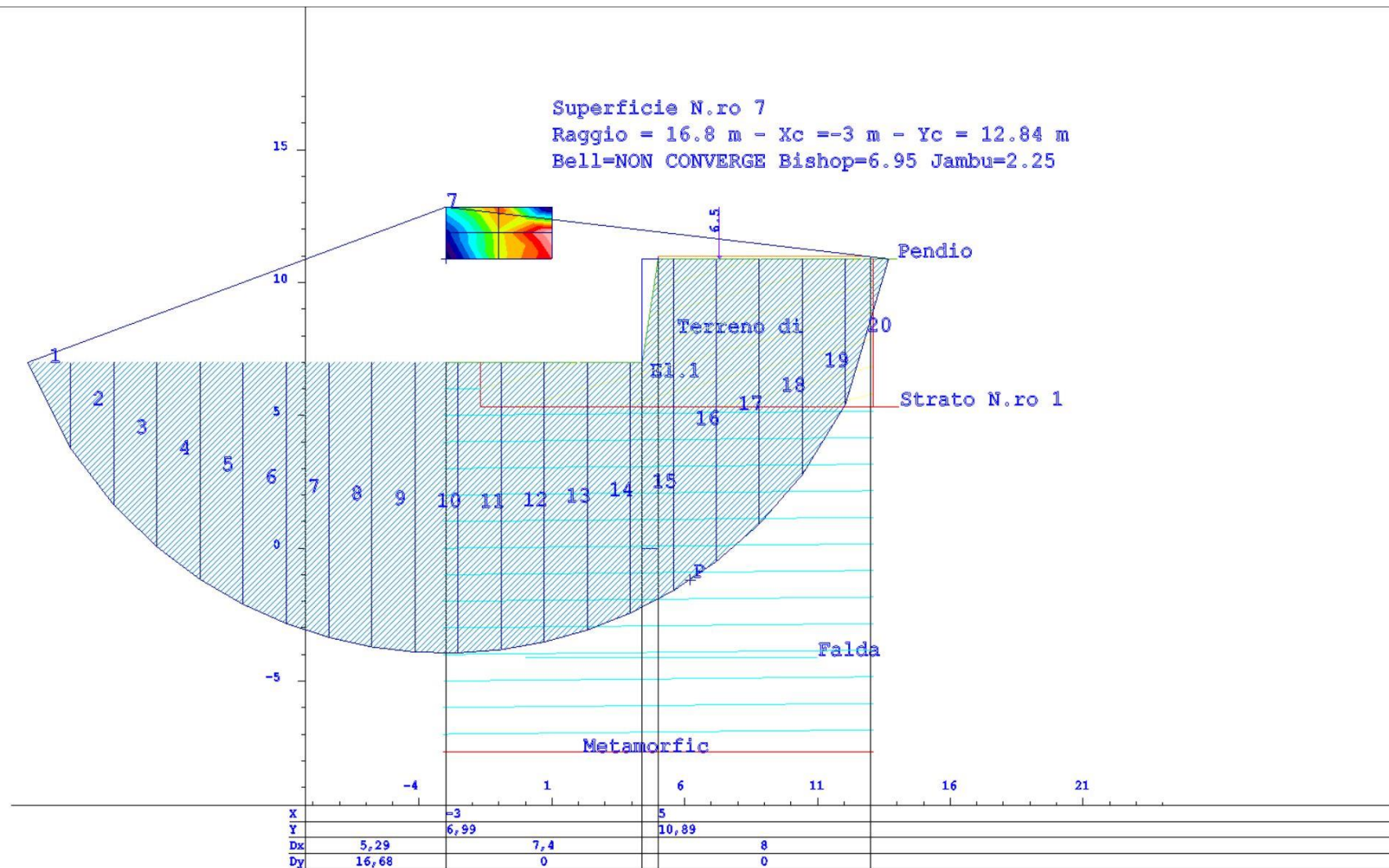
DATI ELEMENTI RIGIDI

Elem. N.ro	Densita' t/mc	Dens.terr t/mc	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	2,50	0,00	1	5,00	10,90
			2	5,00	0,00
			3	4,40	0,00
			4	4,40	10,90

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 7

Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	-3,0	10,9	15,2	7,6539	2,5229	NON CONV.					
2	-1,0	10,9	14,1	6,4701	2,2873	NON CONV.					
3	1,0	10,9	13,2	5,6823	2,4835	NON CONV.					
4	-3,0	11,9	16,0	7,4297	2,3674	NON CONV.					
5	-1,0	11,9	14,9	6,1621	2,5629	NON CONV.					
6	1,0	11,9	14,1	5,4731	2,3608	NON CONV.					
7	-3,0	12,9	16,8	6,9576	2,2519	NON CONV.					
8	-1,0	12,9	15,8	5,927	2,4705	NON CONV.					
9	1,0	12,9	15,0	5,1019	NON CONV.	NON CONV.					



CALCOLI OPERE DI CONSOLIDAMENTO CON RETI CHIODATE

INTRODUZIONE

Le reti di rivestimento ancorate (chiamate anche reti di protezione, o rinforzi corticali, o stabilizzazioni superficiali) sono composte da ancoraggi e reti di acciaio (reti paramassi). L'obiettivo di questo sistema è migliorare la stabilità superficiale degli ammassi rocciosi corticali e contenere i detriti e le rocce (Figura 1).

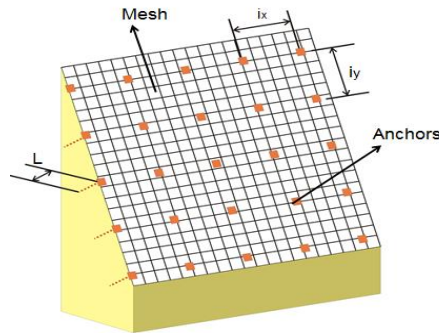


Figura 1 – Tipica configurazione della rete di rivestimento

Le reti di rivestimento ancorate potrebbero essere incluse nelle misure di protezione attiva, poiché sono applicate direttamente sulla zona instabile per evitare la caduta di massi. In questi termini differiscono totalmente dalle barriere paramassi che sono poste lontano dalla zona di distacco e possono solo ridurre l'effetto della caduta di massi. Ma dal punto di vista geomeccanico esse dovrebbero essere classificate come interventi passivi, poiché generano forze quando la caduta dei massi ha luogo.

La progettazione delle reti di rivestimento ancorate è alquanto complessa a causa delle numerose variabili, tra cui la topografia, proprietà degli ammassi rocciosi, geometria e proprietà dei giunti, la tipologia di rete e relative condizioni al contorno. A causa di ciò, allo stato attuale, è preferibile adottare modelli di calcolo all'equilibrio limite, come quello adottato nella presente relazione tecnica, che viene illustrato di seguito.

METODO DI CALCOLO

Coesistenza di ancoraggi e rete

Il metodo di calcolo considera che sul pendio vi sia un ammasso roccioso superficiale eroso o disturbato. La massa erosa è convenientemente approssimata ad un pseudo continuo; questo corpo continuo genera frequenti instabilità a basse profondità e caduta di massi. Ha spessore " s " e inclinazione " β " parallela al pendio. Diversi giunti di scorrimento attraversano il corpo superficiale; il più sfavorevole ha inclinazione " α " (Figura 2).

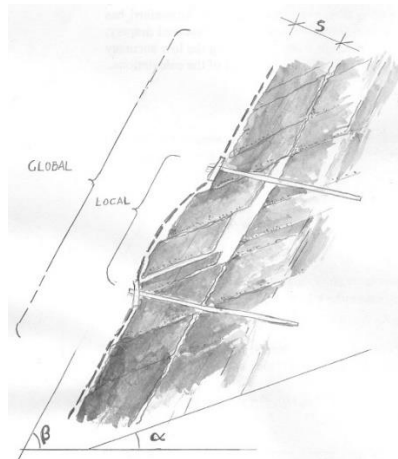


Figura 2 – Pendio con la superficie instabile erosa

Le forze di rete e ancoraggi vengono passivamente generate quando una di queste due condizioni succede:

- L'intero corpo eroso scivola sul piano inclinato β . Questo è il problema della stabilità globale delle superficie erose; esso è risolto dal raster di ancoraggi (Figura 3a sinistra).
- Uno o più blocchi cadono dal corpo eroso. La dinamica dell'instabilità potrebbe essere una qualsiasi (planare o a cuneo scorrevole, rotolante, in caduta, ecc...). Il software considera solo lo scorrimento planare sul piano α , che è il caso più sfavorevole. Poiché questa instabilità può avvenire solo tra gli ancoraggi, essa può essere definita come instabilità locale della superficie erosa; la rete fissata con gli ancoraggi risponde alla instabilità locale (Figura 3a destra).

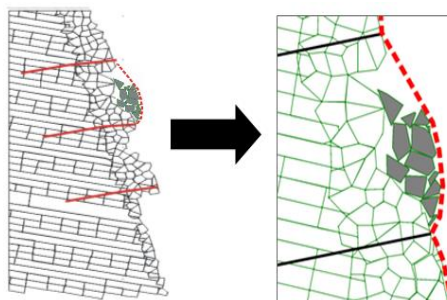


Figura 3 – Elementi della rete di rivestimento ancorata. Ancoraggi (sinistra) stabilizzanti la porzione superficiale. Rete (destra) trattenente il materiale tra gli ancoraggi.

Sia rete che ancoraggi possono solo sviluppare reazioni appena l'ammasso di roccia si muove (sistema passivo). Il metodo di calcolo impiegato analizza separatamente i meccanismi di ancoraggio e di rete paramassi.

Approccio progettuale

L'approccio progettuale adottato segue solo i concetti generali degli Eurocodici (UNI ENV 1997-1: 2005). In questi termini vengono incrementate le forze destabilizzanti e vengono ridotte le resistenze per mezzo di opportuni coefficienti di sicurezza, che devono essere calibrati con la metodologia probabilistica. Purtroppo gli Eurocodici non possono correttamente essere applicati nel campo geomeccanico e le reti di rivestimento ancorate sono abbastanza lontane dai problemi geotecnici più comuni. È per questo che i coefficienti di sicurezza si fondano su parametri specifici come la morfologia del pendio o il comportamento della rete. Questo approccio è più realistico nella progettazione di reti di rivestimento ancorate.

Secondo la comune prassi di progettazione, il calcolo della rete di rivestimento viene eseguito agli stati limite ultimo e di esercizio. Lo stato limite ultimo permette capire se la rete può essere rotta a causa del carico, mentre lo stato limite di esercizio permette di prevedere la deformazione della rete di rivestimento perpendicolarmente al piano della rete. La conoscenza della deformazione è molto utile perché:

- Quando la deformazione raggiunge il limite di progettazione, significa che è necessaria la manutenzione (pulizia) della rete di rivestimento prima che ulteriori spostamenti determinano la rottura della rete. Il programma di intervento a carico del proprietario è rappresentato da un semplice controllo visivo.
- Una rete troppo deformata implica un facile distacco degli ancoraggi e minore durata dell'intervento. Il progettista deve essere consapevole di questo e prevedere di conseguenza il tipo giusto di rete.

Dimensionamento delle chiodature

Il metodo di calcolo considera che sul pendio vi sia un ammasso roccioso superficiale eroso o disturbato. La massa erosa è convenientemente approssimata ad un pseudo continuo; questo corpo continuo genera frequenti instabilità a basse profondità e caduta di massi. Ha spessore "s" e inclinazione " β " parallela al pendio.

In via cautelativa, dunque, si ipotizza che i chiodi sostengano l'intera parte corticale dell'ammasso che riveste il pendio. Questa coltre continua è in realtà costituita dalla somma di tutti volumi rocciosi secondari che originano i frequenti episodi di caduta.

Il contributo resistente delle barre di ancoraggio inserite negli ammassi rocciosi può essere calcolato con ben note procedure descritte in letteratura (AICAP 1993, Wyllie e Mah 2004), includendo anche l'effetto dei chiodi in gruppo (Ferrero et al. 1997).

Tenendo sempre presente che si tratta di elementi passivi, per cui si lavora con i parametri geotecnici in condizioni residue, il calcolo dei chiodi deve assumere che la porzione instabile dell'ammasso giaccia in condizione di equilibrio limite, dove il fattore di sicurezza è pari a 1.0.

Pertanto, le forze stabilizzanti hanno lo stesso valore delle forze destabilizzanti ed è vera la seguente equazione:

$$[1] \quad \text{forze stabilizzanti} = W \cdot \sin \beta = \text{forze destabilizzanti}$$

dove:

W = peso dell'ammasso roccioso instabile da consolidare

β = inclinazione della superficie secondo cui può manifestarsi lo scivolamento

Utilizzando il criterio di rottura di Barton-Bandis per i giunti, l'equazione [1] può essere riscritta per descrivere il miglioramento della stabilità (Hoek and Brown, 1981):

$$[2] \quad W \cdot \sin \beta - c \cdot \sin \beta \tan \phi + R \geq W (\sin \beta + c \cdot \cos \beta)$$

con

R = contributo stabilizzante dei chiodi

c = coefficienti sismici

ϕ = angolo di attrito residuo del giunto

Assumendo $\tan \phi \approx 1$ (angolo di attrito = 45°), e introducendo dei fattori di sicurezza per ridurre le forze stabilizzanti (γ_{RW}) e incrementare le forze destabilizzanti (γ_{DW}), la condizione di stabilità sarebbe:

$$[3] \quad W \cdot \sin \beta \cdot (1 - c) / \gamma_{RW} + R \geq W \cdot \gamma_{DW} \cdot (\sin \beta + c \cdot \cos \beta)$$

oppure

$$F_{Sslp} \geq F_{Dslp}$$

assumendo

$F_{Dslp} = (W \cdot \sin \beta + c \cdot \cos \beta) \gamma_{DW}$ = somma delle forze destabilizzanti

$F_{Sslp} = ((W \cdot \sin \beta) (1 - c)) / \gamma_{RW} + R$ = somma delle forze stabilizzanti

L'equazione [3] consente di determinare la forza del chiodo che consolida una massa rocciosa allo stato di equilibrio limite. È un'equazione conservativa ed è semplice da utilizzare in quanto l'unica variabile geotecnica è l'inclinazione del piano di scorrimento. I coefficienti di sicurezza (γ_{RW} , γ_{DW})

dipendono da diversi fattori. Le caratteristiche della massa rocciosa influenzano l'entità delle forze stabilizzanti, in modo che il loro coefficiente di sicurezza può essere descritto come:

$$\gamma_{RW} = \gamma_{THI} \gamma_{WG} \gamma_{BH}$$

dove

- γ_{THI} descrive le incertezze nel determinare spessore superficiale instabile s . Il suo valore è compreso tra 1.20, quando la stima è basata su un rilievo geomeccanico, e 1.30, quando si basa su stima grossolana.
- γ_{WG} descrive le incertezze nella determinazione del peso unitario della massa rocciosa. Di solito si assume uguale 1.00, ma se ci sono gravi incertezze (ad esempio quando la densità non è omogenea, come nei flysch) può essere assunto pari 1.05.
- γ_{BH} descrive le incertezze relative al comportamento della massa rocciosa. Un'elevata erodibilità della superficie della roccia può provocare un denudamento dei chiodi e innescare un indebolimento dell'intero sistema. Solitamente il valore viene assunto pari 1.00, ma se ci sono condizioni ambientali gravose o la massa roccia è soggetta ad alterazione, può essere assunto pari a 1.05.

Le condizioni esterne, in particolare la morfologia del versante, svolgono un ruolo importante nell'entità delle forze destabilizzanti, il cui coefficiente di sicurezza è definito come:

$$\gamma_{DW} = \gamma_{MO} \gamma_{OL}$$

dove

- γ_{MO} descrive le incertezze relative alla morfologia del versante. Se la scarpata è molto accidentata, e quindi la rete di rivestimento non è in perfetta aderenza con la superficie della parete, e i blocchi instabili possono liberamente muoversi, in questo caso dovrebbe essere applicato un coefficiente di sicurezza di 1.30. Se la superficie del pendio è regolare, la rete di rivestimento è in aderenza con la parete e i movimenti dei blocchi instabili sono limitati, quindi in questo caso viene utilizzato un coefficiente di sicurezza pari a 1.10.
- γ_{OL} descrive le incertezze relative ai carichi accidentali/addizionali applicati sul sistema di rivestimento. I carichi addizionali potrebbero essere correlati alla presenza di ghiaccio e neve, o di vegetazione che cresce sul pendio. Di solito è assunto pari 1.00, ma se sono previste condizioni gravose, può essere assunto pari a 1.20.

I chiodi di rinforzo lavorano principalmente in prossimità del giunto di scorrimento, dove sono sottoposti sia a sollecitazioni di taglio che di trazione. La forza resistente R , che viene mobilitata in funzione della presenza della barra lungo il piano di scorrimento, è derivata utilizzando la direttrice di lavoro massima:

$$[4] \quad R = \left[\frac{1 + \frac{m^2}{16}}{1 + \frac{m^2}{4}} \right]^{\frac{1}{2}} \cdot N_e$$

dove:

$$m = \cotg(\varepsilon + \delta)$$

ε = angolo tra l'asse della barra e la perpendicolare al giunti di scivolamento, uguale a

$\varepsilon = 90^\circ - \beta - \theta_0$, dove θ_0 è l'inclinazione della perforazione rispetto all'orizzontale

δ = dilatanza della superficie di scivolamento

N_e = resistenza della barra (in condizioni di limite elastico) = $ESS \sigma_{adm} = ESS \sigma_{ST} / \gamma_{ST}$

γ_{ST} = coefficiente di riduzione della resistenza dell'acciaio

ESS = area efficace della barra di acciaio = $\pi / 4 ((f_e - 2 f_c)^2 - f_i^2)$

f_e = diametro esterno della barra di acciaio

f_c = spessore di corrosione della corona esterna

f_i = diametro minore della barra di acciaio

In accordo con il criterio di rottura di Barton – Bandis, il valore δ è approssimato come:

$$d \gg \frac{JRC \times \log \frac{JCS_0}{S_{plan}}}{3}$$

dove:

$$S_{plan} = \frac{i_x \times i_y \times s \times g \times \cos \alpha}{i_x \times i_y}$$

α = inclinazione del piano di scorrimento più sfavorevole

σ_{plan} = sforzo di trazione sul piano di scivolamento

JRC = coefficiente di rugosità del giunto = $JRC_0 \cdot \left[\frac{L_g}{L_0} \right]^{(-0.02 \cdot JRC_0)}$

JCS = resistenza a compressione semplice del giunto = $JCS_0 \cdot \left[\frac{L_g}{L_0} \right]^{(-0.03 \cdot JRC_0)}$

JCS_0 = resistenza a compressione semplice del giunto riferita alla scala del giunto campione

JRC_0 = coefficiente di rugosità del giunto riferita alla scala del giunto campione

L_0 = lunghezza del giunto (assunta pari a 0.1 m per mancanza di dati)

L_g = lunghezza del giunto (assunta pari alla spaziatura verticale dei chiodi di 1.0 m per mancanza di dati).

Si prega di notare che i valori di rugosità e di resistenza a compressione semplice dovrebbero essere stimati sul giunto più sfavorevole.

Valutazione della lunghezza dei chiodi

Nella valutazione della lunghezza dei chiodi viene considerato quanto segue:

- Il chiodo svolge il ruolo più importante nel consolidamento superficiale del versante. La sua lunghezza deve essere maggiore dello spessore instabile e dovrebbe permettere l' "immorsamento" della barra nella porzione stabile.
- La barra di acciaio e la malta sono esposti agli agenti atmosferici (ghiaccio, pioggia, salinità, variazioni di temperatura, ecc.).

La lunghezza minima teorica è calcolata come segue:

$$L_t = L_s + L_i + L_p$$

Assumendo:

L_s = lunghezza nella porzione stabile dall'ammasso roccioso = $P / (\pi \phi_{drill} \tau_{lim} / \gamma_{gt})$

L_i = lunghezza nella porzione alterata = $s / \cos \varepsilon \cdot \gamma_{dw}$

L_p = lunghezza del foro con fenomeni di plasticità nella parte stabile dell'ammasso roccioso, assunta essere pari a 0.3 m.

con

ϕ_{drill} = diametro della perforazione

τ_{lim} = tensione di aderenza tra malta e roccia

γ_{gt} = coefficiente di sicurezza per l'aderenza tra malta e roccia

P = carico di sfilamento; più grande di:

$P_{\text{Mesh}} = ((W_{\text{Sbar}} - W_{\text{Dbar}}) \cos (\alpha + \theta_o)) i_x$ = carico di sfilamento dovuto alla rete

$P_{\text{Rock}} = (F_{\text{Sslp}} - R - F_{\text{Dslp}}) \cos (\beta + \theta_o)$ = carico di sfilamento dovuto all'instabilità del versante.

La lunghezza del chiodo in questo modo viene definita in maniera preliminare. La lunghezza finale appropriata delle barre deve essere valutata durante le operazioni di perforazione e validata da prove di sfilamento.

Dimensionamento della rete: stato limite ultimo

Alcuni blocchi secondari potrebbero scivolare tra i chiodi su un piano con inclinazione α , dove α è minore della pendenza del versante β , e spingere sulla rete di rivestimento. La dimensione massima del blocco che esercita un carico per metro lineare del rivestimento dipende dallo spessore s e dalla spaziatura verticale i_y tra due chiodi.

Poiché il carico di spinta è asimmetrico e la rete si deforma in maniera non uniforme, le forze che agiscono sul paramento sono rappresentate con il seguente schema semplificato (vedi Figura 1):

F - la forza sviluppata dai blocchi che scivolano tra i chiodi su un piano con inclinazione α .

T – la forza agente sul piano del rivestimento, che si presenta quando i blocchi scivolando spingono sul rivestimento. La forza può svilupparsi perché c'è un grande attrito tra la rete e i blocchi, e si forma una tasca. Il rivestimento, che è considerato essere chiodato solo sulla porzione superiore, reagisce a T mobilizzando la resistenza a trazione della rete.

M – la forza di punzonamento sviluppata dai blocchi perpendicolari al piano del rivestimento. La forza si sviluppa in quanto ci sono diversi vincoli laterali, come la chiodatura (forte vincolo) e la rete (vincolo più debole). L'entità di M dipende largamente dalla rigidità della rete: maggiore è la rigidità della rete, maggiore sarà l'efficacia del rivestimento.

Nel caso della rete, lo stato limite ultimo è soddisfatto quando

$$T_{\text{adm}} - T \geq 0$$

dove

T_{adm} = resistenza a trazione ammissibile della rete

La resistenza ammissibile della rete sarà:

$$T_{\text{adm}} = T_m / \gamma_{\text{MH}}$$

dove

T_m = Resistenza a trazione della rete

γ_{MH} = coefficiente di sicurezza per la riduzione della resistenza a trazione. Tenendo in considerazione lo stato disomogeneo di stress agente sulla rete, il minimo coefficiente di sicurezza sarà non inferiore a 2.0.

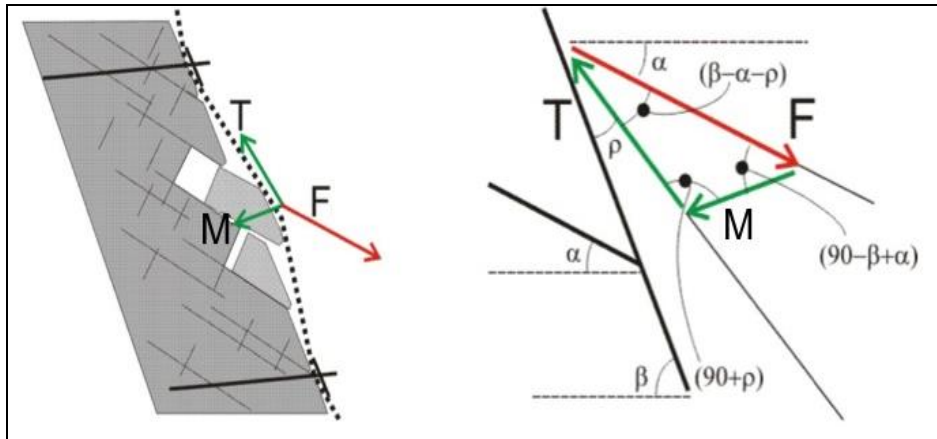


Fig. 4 – Schematizzazione delle forze agenti sulla rete

Il carico T agente sulla rete dipende dalla spinta agente sulla rete ($M - v$. Figura 1), che può essere calcolata utilizzando gli stessi principi della formula [3]

$$M = F \sin(\beta - \alpha) i_x = (M_{bdrv} - M_{bstb}) \sin(\beta - \alpha) i_x$$

dove:

$M_{bdrv} = (Mb \sin \alpha + c \cos \alpha) \gamma_{DW}$ = forze agenti

$M_{bstb} = (Mb \sin \alpha (1 - c)) \gamma_{RW}$ = forze resistenti

$Mb = V \gamma$ = peso della massa di roccia instabile

V = volume instabile massimo tra i chiodi che è calcolato come segue:

$$\text{(Caso A): se } \alpha \geq (\beta - \arctan(s/i_y)) \text{ e } \alpha < \beta \quad V = \frac{1}{2} \cdot i_y^2 \cdot \tan(\beta - \alpha)$$

$$\text{(Caso B): se } \alpha < (\beta - \arctan(s/i_y)) \quad V = i_y \cdot s - \frac{1}{2} \cdot \frac{s^2}{\tan(\beta - \alpha)}$$

$$\text{(Caso C): se } \alpha < (\beta - \arctg(s/i_y)) \quad V = 0.5 s^2 / \tan(\beta - \alpha)$$

Infine

se $M/i_x / \sin(\beta - \alpha) - \rho_p < Mb \sin \beta$

allora $T = M / i_x / \sin(\beta - \alpha) - \rho_p$ quindi $T = Mb \sin \beta$

con

$\rho_p \approx \arctg(Z_{bulg} / 1.5)$ = angolo della deformazione della rete

Z_{bulg} = deformazione correlata al carico di punzonamento M . É direttamente misurata da dati sperimentali di Maccaferri.

Dimensionamento della rete: stato limite di servizio

Lo stato limite di servizio fornisce informazioni riguardanti quanto segue:

- attività di manutenzione sul rivestimento necessaria;
- rischi di denudamento degli ancoraggi;
- interferenza tra l'infrastruttura e il rivestimento del versante come conseguenza di deformazioni eccessive.

Lo stato limite di servizio è soddisfatto se

$$B_{\text{bulg}} - Z_{\text{bulg}} \geq 0$$

dove

B_{bulg} = $D_{\text{mbulg}} / \gamma_{\text{mbulg}}$ = deformazione ammissibile

D_{mbulg} = deformazione di progetto massima

γ_{mbulg} = coefficiente di sicurezza; varia tra 1.2 (rivestimento correttamente installato su un versante con una superficie regolare) e 2.00 (rivestimento installato non correttamente su un versante con una morfologia irregolare).

Z_{bulg} = deformazione del rivestimento derivato dai risultati dei test condotti da Maccaferri sulla base del carico di punzonamento M.

DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI RAFFORZAMENTO CORTICALE

Principali dati di input

Qui di seguito si riassumono i dati di input, **ricavati dalla relazione geologico-tecnica**, utilizzati ai fini del dimensionamento della rete di rivestimento e delle barre di ancoraggio.

- Peso di volume: 22 kN/m³
- Rugosità (JCR): 0 (valore maggiormente gravoso, ipotizzato a favore di sicurezza)
- Pendenza della scarpata rocciosa: 65°
- Inclinazione del giunto più pericoloso: 40° (valore maggiormente gravoso, ipotizzato a favore di sicurezza)
- Spessore di materiale potenzialmente instabile: 2,20 m (+ 20% incertezza)
- Coefficiente sismico orizzontale (kh): 0,05
- Coefficiente sismico verticale (kv): 0,03

In allegato:

- Report verifica in condizioni statiche
- Report verifica in condizioni sismiche

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

A seguito dei calcoli e delle considerazioni effettuate nelle pagine precedenti, emerge che per mettere in sicurezza la scarpata, sarà necessario prevedere un intervento di rafforzamento corticale con le proprietà che vengono qui di seguito riassunte.

Intervento di rafforzamento corticale realizzato mediante chiodature con maglia 3,00 x 3,00 m con barre in acciaio barre ad alta resistenza in acciaio 950/1100 aventi lunghezza minima 4,0 mt e diametro minimo 32 mm al fine di consolidare le pareti rocciose e la stesa di un geocomposito in rete metallica a doppia torsione in possesso di certificazione CIT (Certificato di Idoneità Tecnica) o CE in conformità al Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE) ed in accordo alle prescrizioni del D.M. 14/01/2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni).

Il geocomposito sarà costituito da rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato di acciaio avente un diametro pari a 3.00 mm, conforme a UNI EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e a UNI EN 10218-2 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 380 e 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, galvanizzato con Galmac (lega eutettica di Zinco – 5% Alluminio) in conformità a UNI EN 10244-2 Classe A accoppiata meccanicamente per punti metallici con una rete metallica zincata in triplice torsione con filo diametro 0,70 mm.

La rete metallica, in rotoli di larghezza pari a 3.0 m, è tessuta con l'inserimento, direttamente in produzione, di funi di acciaio con anima metallica con grado non inferiore a 1770 N/mm² (UNI EN 12385-2) aventi un diametro pari a 8 mm (UNI EN 12385-4), galvanizzate con Galmac (lega eutettica di Zinco – 5% Alluminio) in conformità a UNI EN 10264-2 Classe A. La protezione anticorrosiva del geocomposito metallico sarà tale da non presentare tracce di ruggine rossa su una superficie maggiore del 5% a seguito di un test di invecchiamento accelerato in nebbia salina (test in accordo a UNI EN ISO 9227) per un tempo di esposizione minimo di 1000 ore. Le funi sono inserite longitudinalmente lungo i bordi e all'interno (delle doppie torsioni) del telo di rete con una spaziatura nominale pari a 300 cm.

Il geocomposito metallico avrà una resistenza a trazione longitudinale nominale non inferiore a 60 kN/m. La rete sarà caratterizzata da una resistenza a punzonamento nominale non inferiore a 77 kN quando testata in accordo a UNI 11437. Il geocomposito metallico sarà fissato alla sommità ed al piede della parete rocciosa alla predisposta struttura di contenimento (ancoraggi e funi da compensare a parte), mediante l'applicazione di morsetti con una protezione anticorrosiva tale da non presentare tracce di ruggine rossa, a seguito di un test di invecchiamento accelerato in nebbia salina (test in accordo a UNI EN ISO 9227), su una superficie maggiore del 5% per un tempo di esposizione minimo di 600 ore. Gli ancoraggi saranno dotati di una piastra di ripartizione in acciaio S235 (EN 10025-2) di dimensioni non inferiori a 150x150x8 mm, zincata a caldo in accordo a UNI EN ISO 1461 (da computarsi a parte). I teli di rete dovranno essere legati tra loro ogni 15-20 cm mediante false maglie in filo in filo di acciaio ad alta resistenza (1800 N/mm²) con un diametro minimo di 4.0 mm, galvanizzato con Galmac (lega eutettica di Zinco – 5% Alluminio) in conformità a UNI EN 10244-2 Classe A. Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

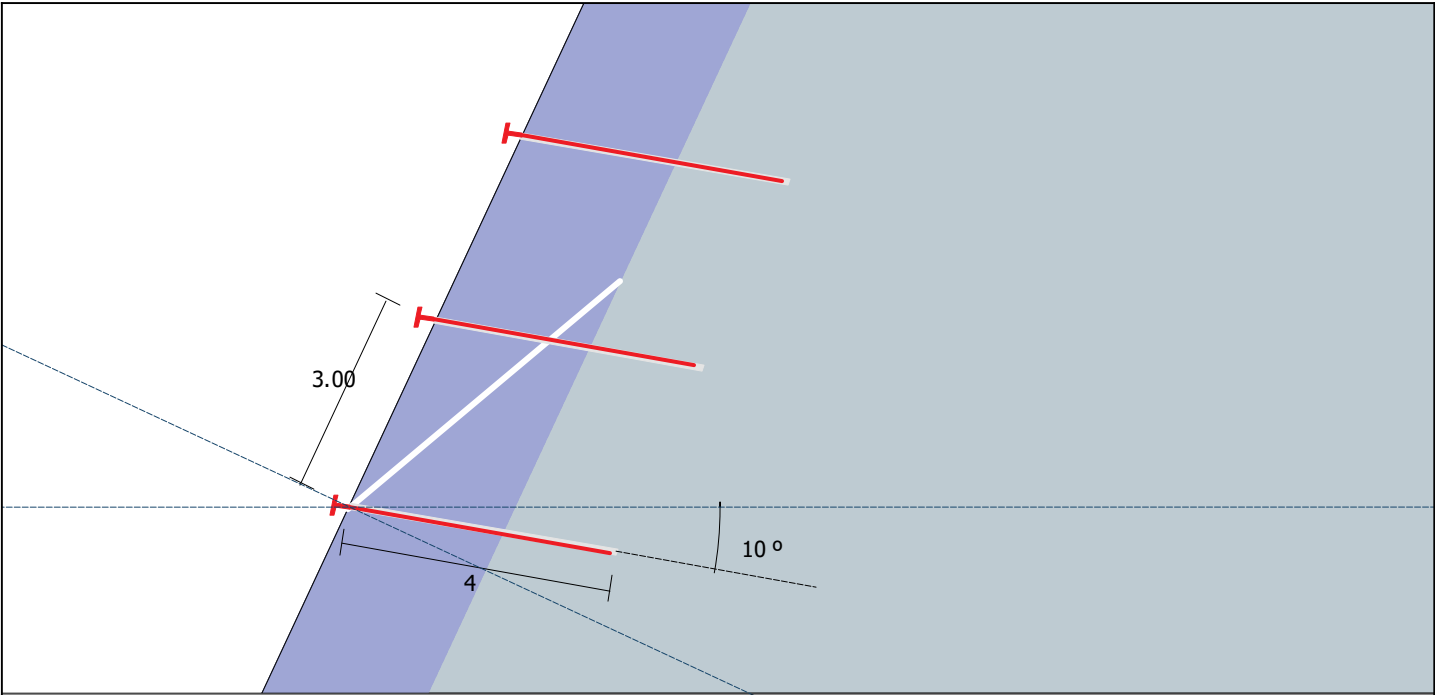
- AICAP, (1993): Ancoraggi nei terreni e nelle rocce - Raccomandazioni.
- Bertolo P., Giacchetti G., 2008 - An approach to the design of nets and nails for surficial rock slope revetment – in Interdisciplinary Workshop on Rockfall Protection, June 23-25 2008, Morshach, Switzerland.
- Bertolo P., Ferraiolo F., Giacchetti G., Oggeri C., Peila D., e Rossi B., (2007): Metodologia per prove in vera grandezza su sistemi di protezione corticale dei versanti – GEAM Geingegneria Ambientale e mineraria, Anno XLIV, N. 2, Maggio-Agosto 2007.
- Bertolo P., Oggeri C., Peila D., 2009 – Full scale testing of draped nets for rock fall protection - Canadian Geotechnical Journal, No. 46 pp. 306-317.
- Besseghini F., Deana M., Di Prisco C., Guasti G., 2008 – Modellazione meccanica di un sistema corticale attivo per il consolidamento di versanti di terreno, Rivista GEAM Geingegneria ambientale e Mineraria, Anno XLV, N. III dicembre 2008 (125) pp. 25-30
- Bonati A., e Galimberti V., (2004): Valutazione sperimentale di sistemi di difesa attiva dalla caduta massi – in atti “Bonifica dei versanti rocciosi per la difesa del territorio” - Trento 2004, Peila D. Editor.
- Castro D., 2008 – Proyectos de investigación en la Universidad de Cantabria - II Curso sobre protección contra caída de rocas – Madrid, 26 – 27 de Febrero. Organiza STMR Servicios técnicos de mecánica de rocas.
- Cravero M., Iabichino G., Oreste P.P., e Teodori S.P. 2004: Metodi di analisi e dimensionamento di sostegni e rinforzi per pendii naturali o di scavo in roccia – in atti “Bonifica dei versanti rocciosi per la difesa del territorio” – Trento 2004, Peila D. Editor.
- Ferraiolo F., e Giacchetti G., (2004): Rivestimenti corticali: alcune considerazioni sull'applicazione delle reti di protezione in parete rocciosa – in atti “Bonifica dei versanti rocciosi per la difesa del territorio” – Trento 2004, Peila D. Editor.
- Ferrero A.M., Giani G.P., Migliazza M., (1997): Interazione tra elementi di rinforzo di discontinuità in roccia - atti “Il modello geotecnico del sottosuolo nella progettazione delle opere di sostegno e degli scavi” – IV Conv. Naz. Ricercatori universitari – Hevelius pp. 259 – 275.
- Flumm D., Ruegger R. (2001): Slope stabilization with high performance steel wire meshes with nails and anchors – International Symposium Earth reinforcement, Fukuoka, Japan.
- Goodman, R.E. and Shi, G. (1985), Block Theory and Its Application to Rock Engineering, Prentice-Hall, London.
- Hoek E., e Bray J.W., (1981): Rock slope engineering - IMM – London.
- Jacob V., (2009): Engineering, unpublished thesis, Technical University Torino.
- LCPC, (2001): Parades contre les instabilités rocheuses - Guide technique - Paris.
- Majoral R., Giacchetti G., Bertolo P., 2008 – Las mallas en la estabilización de taludes – II Curso sobre protección contra caída de rocas – Madrid, 26 – 27 de Febrero. Organiza STMR Servicios técnicos de mecánica de rocas.
- Muhunthan B., Shu S., Sasiharan N., Hattamleh O.A., Badger T.C., Lowell S.M., Duffy J.D., (2005): Analysis and design of wire mesh/cable net slope protection - Final Research Report WA-RD 612.1 - Washington State Transportation Commission Department of Transportation/U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.
- Pellet F., e Egger P., (1995): Analytical model for the behaviour of bolted rock joints and practical applications. In proceedings of international symposium Anchors theory and practice. Widmann R. Editor. A.A. Balkema.

- Phear A., Dew C., Ozsoy B., Wharmby N.J., Judge J., e Barley A.D., (2005): Soil nailing – Best practice guidance - CIRIA C637, London, 2005.
- Ruegger R., e Flumm D., (2000): High performance steel wire mesh for surface protection in combination with nails and anchors – Contribution to the 2nd colloquium “Construction in soil and rock” – Accademy of Esslingen (Germany).
- Saderis A., (2004): Reti in aderenza su versanti rocciosi per il controllo della caduta massi: aspetti tecnologici e progettuali – Tesi di Laurea in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio, unpublished thesis, Technical University Torino.
- Torres Vila J.A., Torres Vila M.A., e Castro Fresno D., (2000): Validation de los modelos fisicos de analisis y disenno para el empleo de membranas flexible Tecco G-65 como elemento de soporte superficial en la estabilizacion de taludes.
- Valfrè A., (2007): Dimensionamento di reti metalliche in aderenza per scarpate rocciose mediante modellazioni numeriche – GEAM Georingegneria Ambientale e mineraria, Anno XLIII, N. 4, Dicembre 2006.
- Wyllie D.C., e Mah C.W., (2004): Rock slope engineering civil and mining - 4th edition – Spon Press London and New York.

● Informazioni sul progetto

Titolo	Raff corticale Parcheggio Milazzo	Descrizione	Verifica sismica
Numero	PG_016/23		
Cliente			
Progettista	Ing. Curreri		

● Dati di input



Pendio roccioso

Inclinazione del pendio [°]	β	65
Spessore dell'ammasso roccioso superficiale instabile [m]	S	2.20
Peso unitario di volume della roccia [kN/m³]	γ	22.00
Lunghezza di plasticizzazione nella roccia stabile [m]	Lp	0.25

Famiglia di giunti più sfavorevoli

Inclinazione del giunto critico [°]	α	40
Resistenza a compressione semplice del giunto critico [MPa]	JCS _o	80.00
Coefficiente di rugosità del giunto critico	JRC _o	0.00

Sismicità

Coefficiente sismico orizzontale	ch	0.05
Coefficiente sismico verticale	cv	0.03

Sovraccarichi esterni sul pendio

Forza esterna applicata sull'ancoraggio [kN]	E	0.00
Inclinazione della forza rispetto all'orizzontale [°]	ω	90.00

Ancoraggi

Geometria

Interasse orizzontale degli ancoraggi [m]	ix	3.00
Interasse verticale degli ancoraggi [m]	iy	3.00
Inclinazione della barra di ancoraggio rispetto all'orizzontale	ε	10

Tipo di ancoraggio

Tipo di ancoraggio	Barre ad alta resistenza in acciaio 950/1100	
Diametro interno della barra di ancoraggio [mm]	ϕ_i	0
Diametro esterno della barra di ancoraggio [mm]	ϕ_e	32
Spessore della corona di corrosione [mm]	T_c	1.75
Tensione di snervamento dell'acciaio [MPa]	$F_{y,k}$	950.00
Tensione limite di aderenza malta-roccia [MPa]	τ_{lim}	0.30

Rete

Tipo di rete	Steelgrid MO 300	
Resistenza nominale a punzonamento [kN]	M0	82.00

Risultati

Analisi di stabilità della porzione superficiale

FOS_R	1.43
Tasso di lavoro dell'ancoraggio	42.93 %

Analisi di stabilità della porzione superficiale

Forza stabilizzanti di progetto richiesta per l'equilibrio $[kN]$	$\tau_{S,d} + F_{y,d}$	649.50
Forze destabilizzanti sul piano di scivolamento $[kN]$	$\tau_{D,d}$	455.31
Fattore di sicurezza	$FOS_{R\ slope}$	1.43

Ancoraggi

Forza stabilizzanti di progetto richiesta per l'equilibrio $[kN]$	$R_{STAB,d}$	146.06
Contributo resistente di progetto dell'ancoraggio $[kN]$	$F_{y,d}$	340.25
Tasso di lavoro dell'ancoraggio	ηA	42.93

Progettazione degli ancoraggi

Inclinazione della barra di ancoraggio rispetto all'orizzontale $[^\circ]$	ε	10
Tensione di snervamento di progetto dell'acciaio $[MPa]$	f_{ynd}	826.09
Sezione efficace della barra di ancoraggio $[mm^2]$	S_d	637.58
Contributo resistente di progetto dell'ancoraggio $[kN]$	$F_{y,d}$	340.25
Diametro nominale di perforazione $[mm]$	ϕ_{drill}	76.00
Forza di sfilamento dovuta al carico trasmesso dalla rete $[A]$ $[kN]$	P_2	23.30
Forza di sfilamento dovuta all'instabilità della porzione superficiale dell'ammasso roccioso $[B]$ $[kN]$	P_1	37.80
Massima forza di sfilamento (maggiore tra A e B) $[kN]$	P	37.8
Lunghezza dell'ancoraggio nella zona stabile $[m]$	L_S	0.95
Lunghezza dell'ancoraggio nella zona instabile $[m]$	L_i	2.51
Lunghezza minima dell'ancoraggio $[m]$	L_t	4.00

FS Fattore di Sicurezza

Coefficiente applicato alle resistenze (forze stabilizzanti)	γ_R	1.20
Coefficiente applicato alle azioni (forze destabilizzanti)	γ_D	1.10

Analisi della Rete

FOS_R	Punzonamento	1.44
Tasso di lavoro		69.65 %

Rete

Punzonamento

Resistenza a punzonamento di progetto $[kN]$	M_{MESH} / γ_{MESH}	21.99
Forza di punzonamento di progetto $[kN]$	M_d	15.32
Fattore di sicurezza	$FOS_{R\ Defl}$	1.44

Progettazione della rete

Volume massimo del blocco roccioso che si può mobilizzare tra gli ancoraggi $[m^3]$	V_b	7.19
Peso massimo del blocco roccioso che si può mobilizzare tra gli ancoraggi $[kN]$	B_k	158.27
Sommatoria delle forze agenti di progetto $[kN]$	$B_{D,d}$	121.02
Sommatoria delle forze resistenti di progetto $[kN]$	$B_{R,d}$	84.78
Forza di punzonamento di progetto $[kN]$	M_d	15.32
Deformazione nominale della rete $[m]$	Z_M	0.679

Rete

Coefficiente applicato alla resistenza della rete	γ_{MESH}	1.50
---	-----------------	------

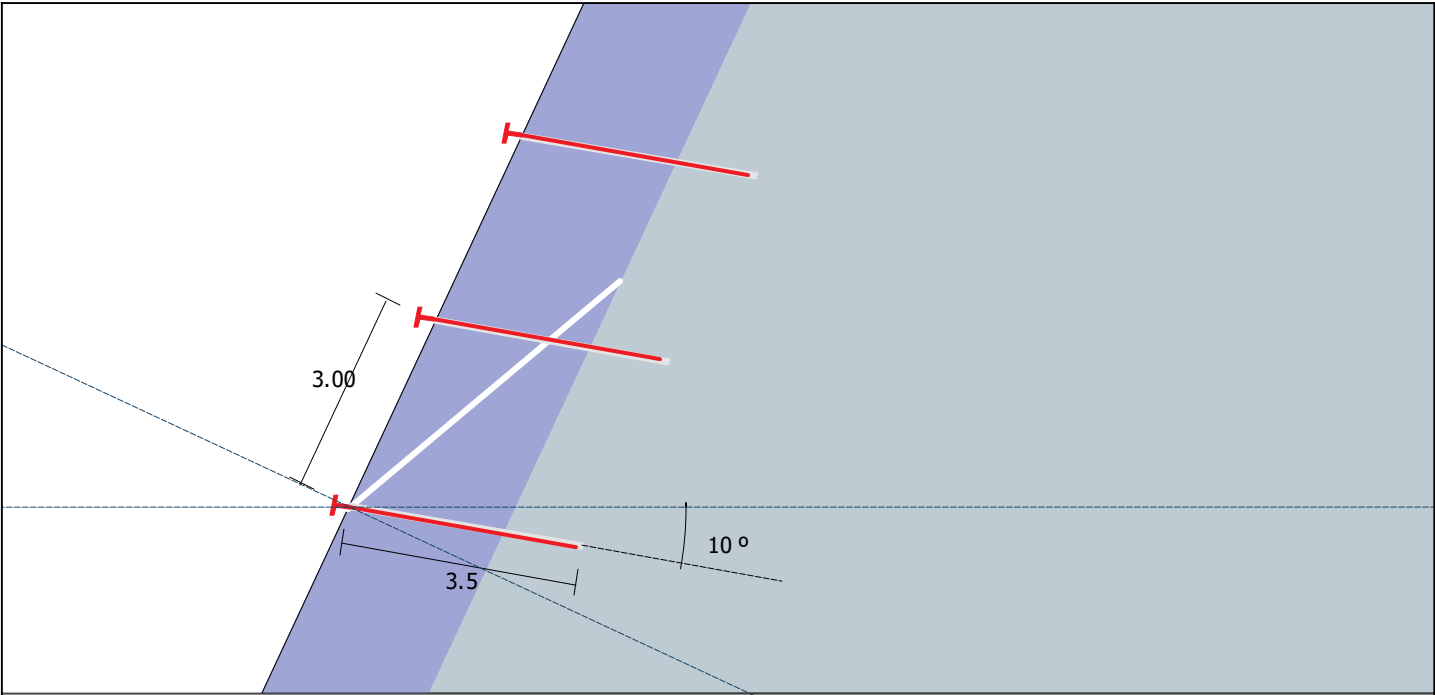
Ancoraggio

Coefficiente applicato alla tensione di snervamento dell'acciaio	γ_A	1.15
Coefficiente applicato alla tensione limite di aderenza malta-roccia γ_T		1.80

● Informazioni sul progetto

Titolo	Raff corticale Parcheggio Milazzo	Descrizione	Verifica sismica
Numero	PG_016/23		
Cliente			
Progettista	Ing. Curreri		

● Dati di input



Pendio roccioso

Inclinazione del pendio [°]	β	65
Spessore dell'ammasso roccioso superficiale instabile [m]	S	2.20
Peso unitario di volume della roccia [kN/m³]	γ	22.00
Lunghezza di plasticizzazione nella roccia stabile [m]	Lp	0.25

Famiglia di giunti più sfavorevoli

Inclinazione del giunto critico [°]	α	40
Resistenza a compressione semplice del giunto critico [MPa]	JCS _o	80.00
Coefficiente di rugosità del giunto critico	JRC _o	0.00

Sismicità

Coefficiente sismico orizzontale	ch	0.00
Coefficiente sismico verticale	cv	0.00

Sovraccarichi esterni sul pendio

Forza esterna applicata sull'ancoraggio [kN]	E	0.00
Inclinazione della forza rispetto all'orizzontale [°]	ω	90.00

Ancoraggi

Geometria

Interasse orizzontale degli ancoraggi [m]	ix	3.00
Interasse verticale degli ancoraggi [m]	iy	3.00
Inclinazione della barra di ancoraggio rispetto all'orizzontale	ε	10

Tipo di ancoraggio

Tipo di ancoraggio	Barre ad alta resistenza in acciaio 950/1100	
Diametro interno della barra di ancoraggio [mm]	ϕ_i	0
Diametro esterno della barra di ancoraggio [mm]	ϕ_e	32
Spessore della corona di corrosione [mm]	T _c	1.75
Tensione di snervamento dell'acciaio [MPa]	F _{y,k}	950.00
Tensione limite di aderenza malta-roccia [MPa]	τ_{lim}	0.30

Rete

Tipo di rete	Steelgrid MO 300	
Resistenza nominale a punzonamento [kN]	M0	82.00

Risultati

Analisi di stabilità della porzione superficiale

FOS _R	1.54
Tasso di lavoro dell'ancoraggio	30.94 %

Analisi di stabilità della porzione superficiale

Forza stabilizzanti di progetto richiesta per l'equilibrio [kN]	$\tau_{S,d} + F_{y,d}$	669.24
Forze destabilizzanti sul piano di scivolamento [kN]	$\tau_{D,d}$	434.27
Fattore di sicurezza	FOS _{R slope}	1.54

Ancoraggi

Forza stabilizzanti di progetto richiesta per l'equilibrio [kN]	R _{STAB,d}	105.28
Contributo resistente di progetto dell'ancoraggio [kN]	F _{y,d}	340.25
Tasso di lavoro dell'ancoraggio	ηA	30.94

Progettazione degli ancoraggi

Inclinazione della barra di ancoraggio rispetto all'orizzontale [°]	ε	10
Tensione di snervamento di progetto dell'acciaio [MPa]	f _{ynd}	826.09
Sezione efficace della barra di ancoraggio [mm²]	S _d	637.58
Contributo resistente di progetto dell'ancoraggio [kN]	F _{y,d}	340.25
Diametro nominale di perforazione [mm]	ϕ_{drill}	76.00
Forza di sfilamento dovuta al carico trasmesso dalla rete [A]	P ₂	17.44
Forza di sfilamento dovuta all'instabilità della porzione superficiale dell'ammasso roccioso [B] [kN]	P ₁	27.25
Massima forza di sfilamento (maggiore tra A e B) [kN]	P	27.25
Lunghezza dell'ancoraggio nella zona stabile [m]	L _S	0.68
Lunghezza dell'ancoraggio nella zona instabile [m]	L _i	2.51
Lunghezza minima dell'ancoraggio [m]	L _t	3.50

FS Fattore di Sicurezza

Coefficiente applicato alle resistenze (forze stabilizzanti)	γ_R	1.20
Coefficiente applicato alle azioni (forze destabilizzanti)	γ_D	1.10

Analisi della Rete

	Punzonamento
FOS _R	1.92
Tasso di lavoro	52.13 %

Rete

Punzonamento		
Resistenza a punzonamento di progetto [kN]	M _{MESH} / γ_{MESH}	21.99
Forza di punzonamento di progetto [kN]	M _d	11.47
Fattore di sicurezza	FOS _{R Defl}	1.92

Progettazione della rete

Volume massimo del blocco roccioso che si può mobilizzare tra gli ancoraggi [m³]	V _b	7.19
Peso massimo del blocco roccioso che si può mobilizzare tra gli ancoraggi [kN]	B _k	158.27
Sommatoria delle forze agenti di progetto [kN]	B _{D,d}	111.91
Sommatoria delle forze resistenti di progetto [kN]	B _{R,d}	84.78
Forza di punzonamento di progetto [kN]	M _d	11.47
Deformazione nominale della rete [m]	Z _M	0.614

Rete

Coefficiente applicato alla resistenza della rete	γ_{MESH}	1.50
---	-----------------	------

Ancoraggio

Coefficiente applicato alla tensione di snervamento dell'acciaio	γ_A	1.15
Coefficiente applicato alla tensione limite di aderenza malta-roccia	γ_T	1.80