

COMUNE DI PECCIOLI



Lavori di realizzazione di nuova viabilità a Fabbrica di Peccioli.

CUP: ...

Committente: Comune di Peccioli

R.U.P.: Arch. Antonio Cortese

Progettisti: Ing. Francesco Donati e Geom. Marco Casati

Coordinatore della Sicurezza: Geom. Simone Sgherri

Geologi: Dott. Carlo Meoni e Dott. Andrea Petresi

Progetto Esecutivo

Fascicolo Calcoli Strutturali



Indice

Paratia di pali tratto 1

Tabulati di calcolo CDBWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Calcolo delle spinte.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Equilibrio della paratia e calcolo delle sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Verifiche.....</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 11</i>
<i>Dati generali di calcolo e caratteristiche materiali.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Geometria paratia.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Stratigrafia.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Sovraccarichi e condizioni di carico.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Combinazioni carichi.....</i>	<i>pag. 18</i>
<i>Coefficienti di spinta.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Pressioni e sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 19</i>
<i>Verifiche di sicurezza.....</i>	<i>pag. 57</i>
<i>Verifiche di portanza verticale paratia.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Verifiche di resistenza sezioni paratia.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Cedimenti verticali terreno di monte.....</i>	<i>pag. 59</i>
<i>Spostamenti orizzontali paratia.....</i>	<i>pag. 59</i>
<i>Verifiche S.L.E.....</i>	<i>pag. 61</i>

Tabulati di calcolo CDDWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Verifiche di stabilità.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Metodo di Bell.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Dati generali stabilità del pendio.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Dati geotecnici e stratigrafia.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Coefficienti di sicurezza del pendio.....</i>	<i>pag. 9</i>

Paratia di pali tratto 4

Tabulati di calcolo CDBWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
--------------------------------------	---------------

<i>Calcolo delle spinte.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Equilibrio della paratia e calcolo delle sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Verifiche.....</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 11</i>
<i>Dati generali di calcolo e caratteristiche materiali.....</i>	<i>pag. 15</i>
<i>Geometria paratia.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Stratigrafia.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Sovraccarichi e condizioni di carico.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Combinazioni carichi.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Coefficienti di spinta.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Pressioni e sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 18</i>
<i>Verifiche di sicurezza.....</i>	<i>pag. 56</i>
<i>Verifiche di portanza verticale paratia.....</i>	<i>pag. 56</i>
<i>Verifiche di resistenza sezioni paratia.....</i>	<i>pag. 56</i>
<i>Cedimenti verticali terreno di monte.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Spostamenti orizzontali paratia.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Verifiche S.L.E.....</i>	<i>pag. 60</i>

Tabulati di calcolo CDDWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Verifiche di stabilità.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Metodo di Bell.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Dati generali stabilità del pendio.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Dati geotecnici e stratigrafia.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Coefficienti di sicurezza del pendio.....</i>	<i>pag. 9</i>

Muri di contenimento

Tabulati di calcolo CDWWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Calcolo delle spinte.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Combinazioni di carico.....</i>	<i>pag. 3</i>
<i>Verifica al ribaltamento.....</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Verifica allo scorrimento.....</i>	<i>pag. 4</i>

<i>Capacità portante del terreno di fondazione.....</i>	<i>pag. 5</i>
<i>Muri in calcestruzzo a mensola.....</i>	<i>pag. 7</i>
<i>Calcolo dei cedimenti del terrapieno a monte.....</i>	<i>pag. 7</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 7</i>
<i>Dati generali di calcolo e caratteristiche materiali.....</i>	<i>pag. 14</i>
<i>Dati terrapieno.....</i>	<i>pag. 15</i>
<i>Dati falda.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Dati stratigrafia.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Geometria muro.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Carichi muro.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Combinazioni muro.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Pressioni e sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Spinte a monte.....</i>	<i>pag. 24</i>
<i>Verifiche di stabilità.....</i>	<i>pag. 24</i>
<i>Sollecitazioni muro.....</i>	<i>pag. 25</i>
<i>Verifiche di resistenza.....</i>	<i>pag. 27</i>
<i>Verifiche di portanza.....</i>	<i>pag. 27</i>

Indice

Paratia di pali tratto 1

Tabulati di calcolo CDBWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Calcolo delle spinte.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Equilibrio della paratia e calcolo delle sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Verifiche.....</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 11</i>
<i>Dati generali di calcolo e caratteristiche materiali.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Geometria paratia.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Stratigrafia.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Sovraccarichi e condizioni di carico.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Combinazioni carichi.....</i>	<i>pag. 18</i>
<i>Coefficienti di spinta.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Pressioni e sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 19</i>
<i>Verifiche di sicurezza.....</i>	<i>pag. 57</i>
<i>Verifiche di portanza verticale paratia.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Verifiche di resistenza sezioni paratia.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Cedimenti verticali terreno di monte.....</i>	<i>pag. 59</i>
<i>Spostamenti orizzontali paratia.....</i>	<i>pag. 59</i>
<i>Verifiche S.L.E.....</i>	<i>pag. 61</i>

Tabulati di calcolo CDDWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Verifiche di stabilità.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Metodo di Bell.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Dati generali stabilità del pendio.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Dati geotecnici e stratigrafia.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Coefficienti di sicurezza del pendio.....</i>	<i>pag. 9</i>

Paratia di pali tratto 4

Tabulati di calcolo CDBWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
--------------------------------------	---------------

2

<i>Calcolo delle spinte.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Equilibrio della paratia e calcolo delle sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Verifiche.....</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 11</i>
<i>Dati generali di calcolo e caratteristiche materiali.....</i>	<i>pag. 15</i>
<i>Geometria paratia.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Stratigrafia.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Sovraccarichi e condizioni di carico.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Combinazioni carichi.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Coefficienti di spinta.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Pressioni e sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 18</i>
<i>Verifiche di sicurezza.....</i>	<i>pag. 56</i>
<i>Verifiche di portanza verticale paratia.....</i>	<i>pag. 56</i>
<i>Verifiche di resistenza sezioni paratia.....</i>	<i>pag. 56</i>
<i>Cedimenti verticali terreno di monte.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Spostamenti orizzontali paratia.....</i>	<i>pag. 58</i>
<i>Verifiche S.L.E.....</i>	<i>pag. 60</i>

Tabulati di calcolo CDDWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Verifiche di stabilità.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Metodo di Bell.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Dati generali stabilità del pendio.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Dati geotecnici e stratigrafia.....</i>	<i>pag. 8</i>
<i>Coefficienti di sicurezza del pendio.....</i>	<i>pag. 9</i>

Muri di contenimento

Tabulati di calcolo CDWWin

<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Calcolo delle spinte.....</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Combinazioni di carico.....</i>	<i>pag. 3</i>
<i>Verifica al ribaltamento.....</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Verifica allo scorrimento.....</i>	<i>pag. 4</i>

<i>Capacità portante del terreno di fondazione.....</i>	<i>pag. 5</i>
<i>Muri in calcestruzzo a mensola.....</i>	<i>pag. 7</i>
<i>Calcolo dei cedimenti del terrapieno a monte.....</i>	<i>pag. 7</i>
<i>Specifiche dei campi tabelle di stampa.....</i>	<i>pag. 7</i>
<i>Dati generali di calcolo e caratteristiche materiali.....</i>	<i>pag. 14</i>
<i>Dati terrapieno.....</i>	<i>pag. 15</i>
<i>Dati falda.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Dati stratigrafia.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Geometria muro.....</i>	<i>pag. 16</i>
<i>Carichi muro.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Combinazioni muro.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Pressioni e sollecitazioni.....</i>	<i>pag. 17</i>
<i>Spinte a monte.....</i>	<i>pag. 24</i>
<i>Verifiche di stabilità.....</i>	<i>pag. 24</i>
<i>Sollecitazioni muro.....</i>	<i>pag. 25</i>
<i>Verifiche di resistenza.....</i>	<i>pag. 27</i>
<i>Verifiche di portanza.....</i>	<i>pag. 27</i>

**COMUNE DI PECCIOLI
PROVINCIA DI PISA**

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

**PROGETTO ESECUTIVO DI NUOVA VIABILITA' A FABBRICA
DI PECCIOLI**

PARATIA DI PALI IN C.A. (tratto 1)

COMMITTENTE:

COMUNE DI PECCIOLI

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO DONATI

CDBWIN/2025

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 controspinta 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 $\phi > 0$:

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

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

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

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

vl = 1,5 cm spostamento limite elastico

Pp = pressione passiva

Pu = min(vl×K, Pp) pressione massima sopportata dal terreno

$K \times v \leq Pu$ (fase elastica)

$P(v) = Pu$ se $K \times v > Pu$ (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 delle 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	: <i>Coefficiente di spinta attiva</i>
Kas	: <i>Coefficiente di spinta attiva sismica</i>
Kp	: <i>Coefficiente di spinta passiva</i>

- 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 GENERICI

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>

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	10,76003	Latitudine Nord (Grd)	43,50796
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	2,00000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Fattore Stratigr. 'S'	1,50
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,14	Fattore Stratigr. 'S'	1,49
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	0,82	Coeff. Spostam. Beta	0,55
Coeff. Orizzontale	0,19	Coeff. Verticale	0,09
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	B450C
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	ORDIN. XC2/XC3
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	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PALI			
Copriferro		3,5	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	20 mm
Numero minimo ferri per palo	6 --

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,80
Interasse pali [m]	1,20
Modulo elastico pali [kg/cm ²]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,20
Spessore terrapieno [m]	1,00
Profondita' di infissione [m]	15,00
Quota falda di monte [m]	1,50
Quota falda di valle [m]	0,00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	35,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	15,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	3,50
Passo di discretizzazione [m]	0,30
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	-1,00
Rigidezza alla rotazione [t]	-1,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,00
Aggetto minimo [m]	0,50

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

Aggetto lato valle [m]	0,10
Aggetto lato monte [m]	0,10
Altezza [m]	1,20

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/cmc	Descrizione	
1	1,00	0,025	0,500	35,00	1800	1800	26,00	BOWELS	RIL	rilevato
2	5,00	0,097	0,500	21,00	1950	1950	14,00	BOWELS	CF	corpo fran
3	15,00	0,153	0,500	25,00	2020	2020	16,00	BOWELS	L1	limi argil

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

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	2000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	4,00
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. Num.	Descrizione 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	0,20	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,53	0,74657	0,30944	4,37679	0,84687	0,29546	3,16567
3	0,87	0,74657	0,30944	4,37679	0,84687	0,29546	3,16567
4	1,20	0,74657	0,30944	4,37679	0,84687	0,29546	3,16567
5	1,50			1,60942			1,27658
6	1,81			1,60942			1,27658
7	2,13			1,60942			1,27658
8	2,44			1,60942			1,27658
9	2,75			1,60942			1,27658
10	3,07			1,60942			1,27658
11	3,38			1,60942			1,27658
12	3,69			1,60942			1,27658
13	4,01			1,60942			1,27658
14	4,32			1,60942			1,27658
15	4,63			1,60942			1,27658
16	4,95			1,60942			1,27658
17	5,26			1,60942			1,27658

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
18	5,57			1,60942			1,27658
19	5,89			1,60942			1,27658
20	6,20			1,60942			1,27658
21	6,50			2,02421			1,60939
22	6,81			2,02421			1,60939
23	7,11			2,02421			1,60939
24	7,41			2,02421			1,60939
25	7,72			2,02421			1,60939
26	8,02			2,02421			1,60939
27	8,32			2,02421			1,60939
28	8,62			2,02421			1,60939
29	8,93			2,02421			1,60939
30	9,23			2,02421			1,60939
31	9,53			2,02421			1,60939
32	9,84			2,02421			1,60939
33	10,14			2,02421			1,60939
34	10,44			2,02421			1,60939
35	10,75			2,02421			1,60939
36	11,05			2,02421			1,60939
37	11,35			2,02421			1,60939
38	11,65			2,02421			1,60939
39	11,96			2,02421			1,60939
40	12,26			2,02421			1,60939
41	12,56			2,02421			1,60939
42	12,87			2,02421			1,60939
43	13,17			2,02421			1,60939
44	13,47			2,02421			1,60939
45	13,78			2,02421			1,60939
46	14,08			2,02421			1,60939
47	14,38			2,02421			1,60939
48	14,68			2,02421			1,60939
49	14,99			2,02421			1,60939
50	15,29			2,02421			1,60939
51	15,59			2,02421			1,60939
52	15,90			2,02421			1,60939
53	16,20			2,02421			1,60939

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	0,20	0	0	0	0	
2	0,53	0	0	0	0	
3	0,87	265	0	265	0	
4	1,20	329	0	329	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	0,20	0	0	0	0	0	199	0	-200	0	0
2	0,53	0	-529	0	-451	0	199	0	-533	0	133
3	0,87	448	-529	508	-451	177	199	0	-867	0	169
4	1,20	896	-529	1016	-451	355	199	0	-1200	0	199

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					

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	0,20	0	0	0		0
		0	0	0	-210	0
2	0,53	0	0			0
		0	0	0	-559	0
3	0,87	0	0			0
		0	0	0	-908	0
4	1,20	0	0			0
		0	0	0	-1258	0
5	1,50	0	449			0
		0	595	0	-1415	0
6	1,81	0	595			0
		0	747	0	-1533	0
7	2,13	0	747			0
		0	899	0	-1603	0
8	2,44	0	899			0
		0	1052	0	-1626	0
9	2,75	0	1052			0
		0	1204	0	-1601	0
10	3,07	0	1204			0
		0	1356	0	-1528	0
11	3,38	0	1356			0
		0	1509	0	-1407	0
12	3,69	0	1509			0
		0	1661	0	-1238	0
13	4,01	0	1661			0
		0	1813	0	-1022	0
14	4,32	0	1813			0
		0	1966	0	-758	0
15	4,63	0	1966			0
		0	2118	0	-447	0
16	4,95	0	2118			0
		0	2270	0	-87	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
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
22	6,81	0 0	3487 3663	0	0	0 0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
25	7,72	0 0	4014 4190	0	0	0 0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	0	0 0
33	10,14	0 0	5418 5594	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
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	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
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	0	-252	0
2	0,53	0	-671	0
3	0,87	0	-1090	0
4	1,20	0	-1509	0
5	1,50	0	-1698	0
6	1,81	0	-1840	0
7	2,13	0	-1924	0
8	2,44	0	-1951	0
9	2,75	0	-1921	0
10	3,07	0	-1833	0
11	3,38	0	-1688	0
12	3,69	0	-1486	0
13	4,01	0	-1227	0
14	4,32	0	-910	0
15	4,63	0	-536	0
16	4,95	0	-105	0
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	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
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	0	0	0
22	6,81	0	0	0
23	7,11	0	0	0
24	7,41	0	0	0
25	7,72	0	0	0
26	8,02	0	0	0
27	8,32	0	0	0
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	0
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	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
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	199	-97	-264	-220	-400
		0	0	-186		-380
2	0,53	0	0	-64	-582	-380
		168	-82			-352
3	0,87	168	-82	33	-991	-352
		569	-278			-229
4	1,20	569	-278	67	-1464	-229
		954	-465			24
5	1,50	-1	449	60	-1622	24
		-2	595			24
6	1,81	-2	595	53	-1740	24
		-3	747			23
7	2,13	-3	747	46	-1810	23
		-3	899			22
8	2,44	-3	899	39	-1833	22
		-4	1052			21
9	2,75	-4	1052	32	-1807	21
		-4	1204			20

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
10	3,07	-4 -5	1204 1356	26	-1734	20 19
11	3,38	-5 -5	1356 1509	21	-1614	19 17
12	3,69	-5 -5	1509 1661	16	-1445	17 15
13	4,01	-5 -5	1661 1813	11	-1229	15 14
14	4,32	-5 -5	1813 1966	7	-965	14 12
15	4,63	-5 -5	1966 2118	3	-653	12 11
16	4,95	-5 -5	2118 2270	0	-294	11 9
17	5,26	-5 -4	2270 2423	-2	0	9 8
18	5,57	-4 -4	2423 2575	-4	0	8 6
19	5,89	-4 -4	2575 2727	-6	0	6 5
20	6,20	-4 -4	2727 2880	-7	0	5 4
21	6,50	-4 -5	3312 3487	-8	0	4 2
22	6,81	-5 -4	3487 3663	-9	0	2 1
23	7,11	-4 -3	3663 3838	-9	0	1 0
24	7,41	-3 -2	3838 4014	-9	0	0 -1
25	7,72	-2 -2	4014 4190	-8	0	-1 -1
26	8,02	-2 -1	4190 4365	-8	0	-1 -2

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
27	8,32	-1 -1	4365 4541	-7	0	-2 -2
28	8,62	-1 0	4541 4716	-7	0	-2 -2
29	8,93	0 0	4716 4892	-6	0	-2 -3
30	9,23	0 0	4892 5067	-5	0	-3 -3
31	9,53	0 0	5067 5243	-4	0	-3 -2
32	9,84	0 1	5243 5418	-3	0	-2 -2
33	10,14	1 1	5418 5594	-3	0	-2 -2
34	10,44	1 1	5594 5769	-2	0	-2 -2
35	10,75	1 1	5769 5945	-2	0	-2 -2
36	11,05	1 1	5945 6120	-1	0	-2 -1
37	11,35	1 1	6120 6296	-1	0	-1 -1
38	11,65	1 1	6296 6471	0	0	-1 -1
39	11,96	1 1	6471 6647	0	0	-1 -1
40	12,26	1 1	6647 6822	0	0	-1 -1
41	12,56	1 1	6822 6998	0	0	-1 0
42	12,87	1 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	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
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	-317	-264	-480
2	0,53	-77	-699	-423
3	0,87	40	-1190	-275
4	1,20	81	-1757	29
5	1,50	72	-1946	29
6	1,81	63	-2088	28
7	2,13	55	-2172	27
8	2,44	46	-2199	26

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
9	2,75	39	-2169	24
10	3,07	31	-2081	22
11	3,38	25	-1936	20
12	3,69	19	-1734	18
13	4,01	13	-1475	17
14	4,32	8	-1158	15
15	4,63	4	-784	13
16	4,95	1	-353	11
17	5,26	-3	0	9
18	5,57	-5	0	7
19	5,89	-7	0	6
20	6,20	-9	0	5
21	6,50	-10	0	3
22	6,81	-11	0	1
23	7,11	-11	0	0
24	7,41	-11	0	-1
25	7,72	-10	0	-2
26	8,02	-10	0	-2
27	8,32	-9	0	-3
28	8,62	-8	0	-3
29	8,93	-7	0	-3
30	9,23	-6	0	-3
31	9,53	-5	0	-3
32	9,84	-4	0	-3
33	10,14	-3	0	-3

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
34	10,44	-3	0	-2
35	10,75	-2	0	-2
36	11,05	-1	0	-2
37	11,35	-1	0	-1
38	11,65	-1	0	-1
39	11,96	0	0	-1
40	12,26	0	0	-1
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	0	0	-49	-210	-63
		0	0	-36		-63
2	0,53	0	0	-15	-559	-63
		0	0			-63

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
3	0,87	0 37	0 -18	5	-911	-63 -57
4	1,20	37 336	-18 -164	14	-1291	-57 5
5	1,50	0 0	449 595	12	-1448	5 5
6	1,81	0 -1	595 747	11	-1566	5 5
7	2,13	-1 -1	747 899	9	-1636	5 5
8	2,44	-1 -1	899 1052	8	-1659	5 4
9	2,75	-1 -1	1052 1204	7	-1634	4 4
10	3,07	-1 -1	1204 1356	5	-1561	4 4
11	3,38	-1 -1	1356 1509	4	-1440	4 3
12	3,69	-1 -1	1509 1661	3	-1271	3 3
13	4,01	-1 -1	1661 1813	2	-1055	3 3
14	4,32	-1 -1	1813 1966	1	-791	3 2
15	4,63	-1 -1	1966 2118	1	-480	2 2
16	4,95	-1 -1	2118 2270	0	-120	2 2
17	5,26	-1 -1	2270 2423	0	0	2 2
18	5,57	-1 -1	2423 2575	-1	0	2 1
19	5,89	-1 -1	2575 2727	-1	0	1 1

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
20	6,20	-1 -1	2727 2880	-1	0	1 1
21	6,50	-1 -1	3312 3487	-2	0	1 0
22	6,81	-1 -1	3487 3663	-2	0	0 0
23	7,11	-1 -1	3663 3838	-2	0	0 0
24	7,41	-1 -1	3838 4014	-2	0	0 0
25	7,72	-1 0	4014 4190	-2	0	0 0
26	8,02	0 0	4190 4365	-2	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	-1	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	-1	0	0 -1
29	8,93	0 0	4716 4892	-1	0	-1 -1
30	9,23	0 0	4892 5067	-1	0	-1 -1
31	9,53	0 0	5067 5243	-1	0	-1 -1
32	9,84	0 0	5243 5418	-1	0	-1 0
33	10,14	0 0	5418 5594	-1	0	0 0
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	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
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	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**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,20	-58	-252	-76
2	0,53	-18	-671	-76
3	0,87	6	-1094	-69
4	1,20	17	-1549	6
5	1,50	15	-1738	6
6	1,81	13	-1879	6
7	2,13	11	-1964	5
8	2,44	10	-1991	5
9	2,75	8	-1960	5
10	3,07	6	-1873	5
11	3,38	5	-1728	4
12	3,69	4	-1526	4
13	4,01	3	-1266	3
14	4,32	2	-950	3
15	4,63	1	-576	3
16	4,95	0	-144	2
17	5,26	0	0	2
18	5,57	-1	0	2
19	5,89	-1	0	1
20	6,20	-2	0	1
21	6,50	-2	0	1
22	6,81	-2	0	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
23	7,11	-2	0	0
24	7,41	-2	0	0
25	7,72	-2	0	0
26	8,02	-2	0	0
27	8,32	-2	0	-1
28	8,62	-2	0	-1
29	8,93	-1	0	-1
30	9,23	-1	0	-1
31	9,53	-1	0	-1
32	9,84	-1	0	-1
33	10,14	-1	0	-1
34	10,44	-1	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	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
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	199	-97	-350		-536
		0	0	-245	-220	-516
2	0,53	0	0			-516
		298	-145	-81	-593	-466
3	0,87	298	-145			-466
		751	-366	45	-1027	-291
4	1,20	751	-366			-291
		1187	-579	88	-1534	32
5	1,50	-1	449			32
		-3	595	79	-1692	31
6	1,81	-3	595			31
		-3	747	69	-1810	30
7	2,13	-3	747			30
		-4	899	60	-1880	29
8	2,44	-4	899			29
		-5	1052	51	-1902	28
9	2,75	-5	1052			28
		-6	1204	42	-1877	26
10	3,07	-6	1204			26
		-6	1356	34	-1804	24
11	3,38	-6	1356			24
		-7	1509	27	-1683	22
12	3,69	-7	1509			22
		-7	1661	20	-1515	20

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
13	4,01	-7 -7	1661 1813	14	-1299	20 18
14	4,32	-7 -7	1813 1966	9	-1035	18 16
15	4,63	-7 -7	1966 2118	4	-723	16 14
16	4,95	-7 -6	2118 2270	1	-364	14 12
17	5,26	-6 -6	2270 2423	-3	0	12 10
18	5,57	-6 -5	2423 2575	-6	0	10 8
19	5,89	-5 -5	2575 2727	-8	0	8 6
20	6,20	-5 -6	2727 2880	-10	0	6 5
21	6,50	-6 -6	3312 3487	-11	0	5 3
22	6,81	-6 -5	3487 3663	-11	0	3 1
23	7,11	-5 -4	3663 3838	-12	0	1 0
24	7,41	-4 -3	3838 4014	-12	0	0 -1
25	7,72	-3 -2	4014 4190	-11	0	-1 -2
26	8,02	-2 -2	4190 4365	-10	0	-2 -3
27	8,32	-2 -1	4365 4541	-10	0	-3 -3
28	8,62	-1 -1	4541 4716	-9	0	-3 -3
29	8,93	-1 0	4716 4892	-8	0	-3 -3

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
30	9,23	0 0	4892 5067	-7	0	-3 -3
31	9,53	0 1	5067 5243	-6	0	-3 -3
32	9,84	1 1	5243 5418	-5	0	-3 -3
33	10,14	1 1	5418 5594	-4	0	-3 -3
34	10,44	1 1	5594 5769	-3	0	-3 -2
35	10,75	1 1	5769 5945	-2	0	-2 -2
36	11,05	1 1	5945 6120	-2	0	-2 -2
37	11,35	1 1	6120 6296	-1	0	-2 -2
38	11,65	1 1	6296 6471	-1	0	-2 -1
39	11,96	1 1	6471 6647	0	0	-1 -1
40	12,26	1 1	6647 6822	0	0	-1 -1
41	12,56	1 1	6822 6998	0	0	-1 -1
42	12,87	1 1	6998 7173	0	0	-1 0
43	13,17	1 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	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
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	-420	-264	-643
2	0,53	-98	-712	-559
3	0,87	54	-1233	-349
4	1,20	106	-1841	38
5	1,50	94	-2030	38
6	1,81	83	-2172	37
7	2,13	71	-2256	35
8	2,44	61	-2283	33
9	2,75	51	-2252	31
10	3,07	41	-2165	29
11	3,38	32	-2020	27
12	3,69	24	-1818	24

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
13	4,01	17	-1558	22
14	4,32	11	-1242	19
15	4,63	5	-868	16
16	4,95	1	-436	14
17	5,26	-3	0	12
18	5,57	-7	0	10
19	5,89	-9	0	8
20	6,20	-12	0	6
21	6,50	-13	0	4
22	6,81	-14	0	2
23	7,11	-14	0	0
24	7,41	-14	0	-1
25	7,72	-13	0	-2
26	8,02	-12	0	-3
27	8,32	-11	0	-4
28	8,62	-10	0	-4
29	8,93	-9	0	-4
30	9,23	-8	0	-4
31	9,53	-7	0	-4
32	9,84	-5	0	-4
33	10,14	-4	0	-3
34	10,44	-3	0	-3
35	10,75	-3	0	-3
36	11,05	-2	0	-2
37	11,35	-1	0	-2

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
38	11,65	-1	0	-2
39	11,96	0	0	-1
40	12,26	0	0	-1
41	12,56	0	0	-1
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	0	0	0	-210	0
		0	0	0		0
2	0,53	0	0	0	-559	0
		0	0			0
3	0,87	0	0	0	-908	0
		0	0			0
4	1,20	0	0	0	-1257	0
		0	0			0
		0	449			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
5	1,50	0	595	0	-1415	0
6	1,81	0 0	595 747	0	-1533	0 0
7	2,13	0 0	747 899	0	-1603	0 0
8	2,44	0 0	899 1052	0	-1625	0 0
9	2,75	0 0	1052 1204	0	-1600	0 0
10	3,07	0 0	1204 1356	0	-1527	0 0
11	3,38	0 0	1356 1509	0	-1406	0 0
12	3,69	0 0	1509 1661	0	-1238	0 0
13	4,01	0 0	1661 1813	0	-1022	0 0
14	4,32	0 0	1813 1966	0	-758	0 0
15	4,63	0 0	1966 2118	0	-446	0 0
16	4,95	0 0	2118 2270	0	-87	0 0
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
		0	3487			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
22	6,81	0	3663	0	0	0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
25	7,72	0 0	4014 4190	0	0	0 0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	0	0 0
33	10,14	0 0	5418 5594	0	0	0 0
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
		0	6471			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
39	11,96	0	6647	0	0	0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	0	-252	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
2	0,53	0	-671	0
3	0,87	0	-1090	0
4	1,20	0	-1509	0
5	1,50	0	-1698	0
6	1,81	0	-1839	0
7	2,13	0	-1924	0
8	2,44	0	-1951	0
9	2,75	0	-1920	0
10	3,07	0	-1833	0
11	3,38	0	-1688	0
12	3,69	0	-1486	0
13	4,01	0	-1226	0
14	4,32	0	-909	0
15	4,63	0	-535	0
16	4,95	0	-104	0
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	0
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	0	0	0
22	6,81	0	0	0
23	7,11	0	0	0
24	7,41	0	0	0
25	7,72	0	0	0
26	8,02	0	0	0
27	8,32	0	0	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
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	0
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	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
53	16,20	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	0,20	0	0	0	-210	0
		0	0	0		0
2	0,53	0	0	0	-559	0
		0	0			0
3	0,87	0	0	0	-908	0
		0	0			0
4	1,20	0	0	0	-1257	0
		0	0			0
5	1,50	0	449	0	-1415	0
		0	595			0
6	1,81	0	595	0	-1533	0
		0	747			0
7	2,13	0	747	0	-1603	0
		0	899			0
8	2,44	0	899	0	-1625	0
		0	1052			0
9	2,75	0	1052	0	-1600	0
		0	1204			0
10	3,07	0	1204	0	-1527	0
		0	1356			0
11	3,38	0	1356	0	-1406	0
		0	1509			0
12	3,69	0	1509	0	-1238	0
		0	1661			0
13	4,01	0	1661	0	-1022	0
		0	1813			0
14	4,32	0	1813	0	-758	0
		0	1966			0
15	4,63	0	1966	0	-446	0
		0	2118			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
16	4,95	0 0	2118 2270	0	-87	0 0
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
22	6,81	0 0	3487 3663	0	0	0 0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
25	7,72	0 0	4014 4190	0	0	0 0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	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
33	10,14	0 0	5418 5594	0	0	0 0
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	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
50	15,29	0	8402	0	0	0
		0	8578			0
51	15,59	0	8578	0	0	0
		0	8753			0
52	15,90	0	8753	0	0	0
		0	8929			0
53	16,20	0	8929	0	0	0
		0	9104			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	0,20	0	-252	0
2	0,53	0	-671	0
3	0,87	0	-1090	0
4	1,20	0	-1509	0
5	1,50	0	-1698	0
6	1,81	0	-1839	0
7	2,13	0	-1924	0
8	2,44	0	-1951	0
9	2,75	0	-1920	0
10	3,07	0	-1833	0
11	3,38	0	-1688	0
12	3,69	0	-1486	0
13	4,01	0	-1226	0
14	4,32	0	-909	0
15	4,63	0	-535	0
16	4,95	0	-104	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
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	0
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	0	0	0
22	6,81	0	0	0
23	7,11	0	0	0
24	7,41	0	0	0
25	7,72	0	0	0
26	8,02	0	0	0
27	8,32	0	0	0
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	0
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	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
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	0 0	0 0	0 0	-210	0 0
2	0,53	0 0	0 0	0	-559	0 0
3	0,87	0 0	0 0	0	-908	0 0
4	1,20	0 0	0 0	0	-1257	0 0
5	1,50	0 0	449 595	0	-1415	0 0
6	1,81	0 0	595 747	0	-1533	0 0
7	2,13	0 0	747 899	0	-1603	0 0
		0	899			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
8	2,44	0	1052	0	-1625	0
9	2,75	0 0	1052 1204	0	-1600	0 0
10	3,07	0 0	1204 1356	0	-1527	0 0
11	3,38	0 0	1356 1509	0	-1406	0 0
12	3,69	0 0	1509 1661	0	-1238	0 0
13	4,01	0 0	1661 1813	0	-1022	0 0
14	4,32	0 0	1813 1966	0	-758	0 0
15	4,63	0 0	1966 2118	0	-446	0 0
16	4,95	0 0	2118 2270	0	-87	0 0
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
22	6,81	0 0	3487 3663	0	0	0 0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
		0	4014			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
25	7,72	0	4190	0	0	0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	0	0 0
33	10,14	0 0	5418 5594	0	0	0 0
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
		0	6998			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
42	12,87	0	7173	0	0	0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	0	-252	0
2	0,53	0	-671	0
3	0,87	0	-1090	0
4	1,20	0	-1509	0
5	1,50	0	-1698	0
6	1,81	0	-1839	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
7	2,13	0	-1924	0
8	2,44	0	-1951	0
9	2,75	0	-1920	0
10	3,07	0	-1833	0
11	3,38	0	-1688	0
12	3,69	0	-1486	0
13	4,01	0	-1226	0
14	4,32	0	-909	0
15	4,63	0	-535	0
16	4,95	0	-104	0
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	0
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	0	0	0
22	6,81	0	0	0
23	7,11	0	0	0
24	7,41	0	0	0
25	7,72	0	0	0
26	8,02	0	0	0
27	8,32	0	0	0
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	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
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Momento flettente massimo [kg·m/m]	-350
Quota di momento flettente massimo [m]	0,20
Spostamento a fondo scavo [mm]	0,00

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	50,0000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	10,0000

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	-30537	64716	108891	173607	VER

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

Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	Aa (cmq)	Mu (kgm)	T (kg)	Tu (Kg)	passo st. (cm.)
1	0,20	-420	-264	44,0	-54135	-619	30966	15
2	0,53	-98	-712	44,0	-54246	-559	30966	15
3	0,87	54	-1233	44,0	54376	-349	30966	15
4	1,20	106	-1841	44,0	54527	38	30966	15
5	1,50	94	-2030	44,0	54574	38	30966	15
6	1,81	83	-2172	44,0	54609	37	30966	15
7	2,13	71	-2256	44,0	54630	35	30966	15
8	2,44	61	-2283	44,0	54636	33	30966	15
9	2,75	51	-2252	44,0	54629	31	30966	15
10	3,07	41	-2165	44,0	54607	29	30966	15
11	3,38	32	-2020	44,0	54571	27	30966	15
12	3,69	24	-1818	44,0	54521	24	30966	15
13	4,01	17	-1558	44,0	54456	22	30966	15
14	4,32	11	-1242	44,0	54378	19	30966	15
15	4,63	5	-868	44,0	54285	16	30966	15
16	4,95	1	-436	44,0	54177	14	30966	15
17	5,26	-3	0	44,0	-54069	12	30966	15
18	5,57	-7	0	44,0	-54069	10	30966	15
19	5,89	-9	0	44,0	-54069	8	30966	15
20	6,20	-12	0	44,0	-54069	6	30966	15
21	6,50	-13	0	44,0	-54069	4	30966	15
22	6,81	-14	0	44,0	-54069	2	30966	15
23	7,11	-14	0	44,0	-54069	0	30966	15
24	7,41	-14	0	44,0	-54069	-1	30966	15
25	7,72	-13	0	44,0	-54069	-2	30966	15
26	8,02	-12	0	44,0	-54069	-3	30966	15
27	8,32	-11	0	44,0	-54069	-4	30966	15
28	8,62	-10	0	44,0	-54069	-4	30966	15
29	8,93	-9	0	44,0	-54069	-4	30966	15
30	9,23	-8	0	44,0	-54069	-4	30966	15
31	9,53	-7	0	44,0	-54069	-4	30966	15
32	9,84	-5	0	44,0	-54069	-4	30966	15
33	10,14	-4	0	44,0	-54069	-3	30966	15
34	10,44	-3	0	44,0	-54069	-3	30966	15
35	10,75	-3	0	44,0	-54069	-3	30966	15
36	11,05	-2	0	44,0	-54069	-2	30966	15
37	11,35	-1	0	44,0	-54069	-2	30966	15

VERIFICHE DI RESISTENZA SEZIONI PARATIA A PRESSO-FLESSIONE								
VERIFICHE SEZIONI PARATIA IN C.L.S.								
Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	Aa (cmq)	Mu (kgm)	T (kg)	Tu (Kg)	passo st. (cm.)
38	11,65	-1	0	44,0	54069	-2	30966	15
39	11,96	0	0	44,0	54069	-1	30966	15
40	12,26	0	0	44,0	54069	-1	30966	15
41	12,56	0	0	44,0	54069	-1	30966	15
42	12,87	0	0	44,0	54069	0	30966	15
43	13,17	0	0	44,0	54069	0	30966	15
44	13,47	0	0	44,0	54069	0	30966	15
45	13,78	0	0	44,0	54069	0	30966	15
46	14,08	0	0	44,0	54069	0	30966	15
47	14,38	0	0	44,0	54069	0	30966	15
48	14,68	0	0	44,0	54069	0	30966	15
49	14,99	0	0	44,0	54069	0	30966	15
50	15,29	0	0	44,0	54069	0	30966	15
51	15,59	0	0	44,0	54069	0	30966	15
52	15,90	0	0	44,0	54069	0	30966	15
53	16,20	0	0	44,0	54069	0	30966	15

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	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	SLU M1	2	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	SLU M2	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	SLU M2	2	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	RARA	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	FREQ.	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	PERM.	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	

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)	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1											
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1											
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	

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)
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00		4,63	0,00
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00		6,20	0,00
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00		7,72	0,00
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00		9,23	0,00
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00		10,75	0,00
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00		12,26	0,00
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00		13,78	0,00
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00		15,29	0,00
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00						

VERIFICHE S.L.E.									
FESSURAZIONE PARATIA									
Tipo Comb	Cmb fes	Conc fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica	
Rara									
Freq						0,00	0,30	VERIFICA	
Perm						0,00	0,20	VERIFICA	

VERIFICHE S.L.E.														
TENSIONI DI ESERCIZIO PARATIA														
Tipo Comb	Cmb σ_c	Conc σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c Lim Kg/cmq	Cmb σ_f	Conc σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f Lim Kg/cmq	Verifica	
Rara	1	8	-1951	0	-0,4	150,0	0	0	0	0	0	3600	VERIFICA	
Freq														
Perm	1	8	-1951	0	-0,4	112,0							VERIFICA	

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO PER REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITA' A FABBRICA DI PECCIOLI <u>PARATIA DI PALI IN C.A. (tratto n. 1)</u>
COMMITTENTE:	COMUNE DI PECCIOLI
PROGETTISTA:	ING. FRANCESCO DONATI

CDDWIN/2025

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:

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

• 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*

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>

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

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

Hf	: risultante delle forze orizzontali concentrate
Hq	: risultante delle forze orizzontali distribuite
Hr	: forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido
Htot	: risultante forze orizzontali, $H_f + H_q + H_r$, su profilo pendio
Hs	: azione sismica orizzontale di $W + F_f + F_q + F_r$

- SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (*Bishop, Jambu e Bell*). La simbologia è da interpretarsi come appresso descritto:

Con. sx	: Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci
Con. dx	: Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci
F.or.	: Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione
F.vert.	: Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione

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)	10,760
Latitudine Nord (Grd)	43,508
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	2,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,141
Fattore Stratigrafia 'S'	1,490
Coeff. Sismico Kh	0,061
Coeff. Sismico Kv	0,030
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	6,600
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	-1,800
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	-7,000
Ordinata Polo (m):	16,000
Numero righe maglia :	3,0
Numero colonne maglia :	3,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,00
Passo direzione 'Y' (m) :	1,10
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	1,20

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	-7,00	11,58
						2	4,20	14,59
						3	5,00	15,80
						4	8,50	18,25
						5	20,50	18,25
1	RIL	0,250	35,00	1,800	1,800	1	1,84	14,80
						2	20,60	14,80

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)
2	CF	0,970	21,00	1,950	1,950	1	-6,90	9,80
						2	20,60	9,80
3	L1	1,530	25,00	2,020	2,020			

COORDINATE PROFILO FALDA

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)		Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
1	0,00	16,00	0,00		2	5,00	16,00	0,00
3	5,00	16,00	0,00		4	10,00	14,50	0,00

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin (m)	Int. fin. (t/ml)
1	9,00	2,600	20,50	2,600

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	16,00
			2	5,00	-0,20
			3	4,20	-0,20
			4	4,20	16,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 9				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	-7,0	16,0	22,4			2,8119					
2	-4,0	16,0	20,7			2,5869					
3	-1,0	16,0	19,4			2,4449					
4	-7,0	17,1	23,3			2,653					
5	-4,0	17,1	21,7			2,4515					
6	-1,0	17,1	20,4			2,3109					
7	-7,0	18,2	24,2			2,5394					
8	-4,0	18,2	22,6			2,3405					
9	-1,0	18,2	21,4			2,2217					

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	3,08	6,54	-70,24	1,22	20,5	13,76	7,5	6,81	0,00	0,00
2	7,84	4,03	-56,68	1,22	20,5	35,04	12,3	17,35	0,00	0,00
3	10,72	3,27	-47,34	1,22	20,5	47,92	15,1	23,72	0,00	0,00
4	12,84	2,87	-39,49	1,22	20,5	57,36	17,3	28,40	0,00	0,00
5	14,45	2,62	-32,47	1,22	20,5	64,58	18,9	31,97	0,00	0,00
6	15,69	2,46	-25,97	1,22	20,5	70,14	20,1	34,72	0,00	0,00
7	16,63	2,35	-19,81	1,22	20,5	74,33	21,0	36,80	0,00	0,00
8	17,30	2,28	-13,88	1,22	20,5	77,33	21,7	38,28	0,00	0,00
9	17,73	2,23	-8,11	1,22	20,5	79,26	22,1	39,24	0,00	0,00
10	17,94	2,21	-2,42	1,22	20,5	80,17	22,4	39,69	0,00	0,00
11	18,26	2,22	3,25	1,22	20,5	81,29	22,3	40,40	0,00	0,00
12	18,62	2,24	8,95	1,22	20,5	82,78	22,1	41,19	0,00	0,00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
13	18,75	2,29	14,75	1,22	20,5	83,26	21,6	41,47	0,00	0,00
14	18,63	2,37	20,70	1,22	20,5	82,65	20,9	41,22	0,00	0,00
15	18,24	2,48	26,90	1,22	20,5	81,00	19,9	40,36	0,00	0,00
16	18,69	2,65	33,47	1,22	20,5	82,14	18,6	41,05	0,00	0,00
17	18,56	2,91	40,59	1,22	20,5	80,80	16,2	35,87	0,00	0,00
18	17,02	3,35	48,60	1,22	20,5	73,62	13,3	29,53	0,00	0,00
19	13,98	4,21	58,27	1,22	20,5	60,02	10,2	22,63	0,00	0,00
20	6,10	12,39	79,71	0,78	17,1	25,15	2,3	5,19	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,41	24,23
2	0,00	0,00	0,00	1,05	46,15
3	0,00	0,00	0,00	1,44	59,42
4	0,00	0,00	0,00	1,72	69,15
5	0,00	0,00	0,00	1,94	76,58
6	0,00	0,00	0,00	2,10	82,30
7	0,00	0,00	0,00	2,23	86,62
8	0,00	0,00	0,00	2,32	89,71
9	0,00	0,00	0,00	2,38	91,70
10	0,00	0,00	0,00	2,41	92,64
11	0,00	0,00	0,00	2,44	93,01
12	0,00	0,00	0,00	2,48	93,20
13	0,00	0,00	0,00	2,50	92,35
14	0,00	0,00	3,85	2,59	94,33
15	0,00	0,00	12,64	2,81	100,34
16	0,00	0,00	15,95	2,94	101,03
17	0,00	0,00	0,00	2,42	83,23
18	0,00	4,84	0,00	2,35	80,82
19	0,00	5,75	0,00	1,97	67,75
20	0,00	5,75	0,00	0,93	31,83

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,92
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94
6	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28
7	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53
8	0,00	0,00	0,00	0,00	4,72
9	0,00	0,00	0,00	0,00	4,83
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96
12	0,00	0,00	0,00	0,00	5,05
13	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,04
15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,94
16	0,00	0,00	0,00	0,00	5,01
17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93
18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,49
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
	1					0	0										
1	2					13.2	21.2										
2	3					46.6	48										
3	4					93.2	69.8										
4	5					147.1	82.3										
5	6					203.2	84										
6	7					256.8	75.1										
7	8					304.4	56.8										
8	9					343.1	31.1										
9	10					370.9	.7										
10	11					386.4	-31.7										
11	12					389.4	-63.5										
12	13					380	-92.1										
13	14					359.1	-114.7										
14	15					326.8	-130.1										
15	16					282.5	-136.1										
16	17					229.4	-128.7										
17	18					181.5	-108.5										
18	19					134	-74.4										
19	20					97.8	-30.9										
20						94.9	-1										

RISULTATI ANALISI DINAMICA SEMPLIFICATA

		Dati Time History di Input			Punto Cresta Superficie Rottura		
Superf. N.ro	Acc. critica (m/sec2)	Accelerogramma	Acc. max (m/sec2)	Durata (sec)	Spostam. di calcolo (cm)	Spostamento ammiss. (cm)	STATUS
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	

RISULTATI ANALISI DINAMICA SEMPLIFICATA

		Dati Time History di Input			Punto Cresta Superficie Rottura		
Superf. N.ro	Acc. critica (m/sec2)	Accelerogramma	Acc. max (m/sec2)	Durata (sec)	Spostam. di calcolo (cm)	Spostamento ammiss. (cm)	STATUS

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 9										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,27	4,99	-65,28	1,22	20,5	9,56	6,7	4,73	0,00	0,00
2	5,96	3,54	-53,84	1,22	20,5	25,14	10,4	12,45	0,00	0,00
3	8,44	2,96	-45,13	1,22	20,5	35,59	12,9	17,62	0,00	0,00
4	10,29	2,64	-37,64	1,22	20,5	43,41	14,7	21,49	0,00	0,00
5	11,72	2,43	-30,85	1,22	20,5	49,43	16,1	24,47	0,00	0,00
6	12,82	2,29	-24,52	1,22	20,5	54,07	17,2	26,77	0,00	0,00
7	13,65	2,20	-18,50	1,22	20,5	57,55	18,1	28,49	0,00	0,00
8	14,58	2,14	-12,69	1,22	20,5	61,18	18,6	30,44	0,00	0,00
9	15,50	2,10	-7,00	1,22	20,5	64,99	19,0	32,37	0,00	0,00
10	16,22	2,09	-1,39	1,22	20,5	67,91	19,2	33,86	0,00	0,00
11	16,72	2,09	4,21	1,22	20,5	69,97	19,1	34,92	0,00	0,00
12	17,03	2,12	9,85	1,22	20,5	71,36	18,9	35,54	0,00	0,00
13	17,79	2,17	15,59	1,22	20,5	74,03	18,4	37,15	0,00	0,00
14	18,76	2,24	21,50	1,22	20,5	77,34	17,1	35,76	0,00	0,00
15	18,97	2,36	27,66	1,22	20,5	77,69	15,5	32,45	0,00	0,00
16	17,71	2,52	34,20	1,22	20,5	72,39	14,0	29,15	0,00	0,00
17	16,09	2,78	41,30	1,22	20,5	65,53	12,3	25,76	0,00	0,00
18	13,96	3,20	49,31	1,22	20,5	56,55	10,2	21,31	0,00	0,00
19	11,00	4,06	59,04	1,22	20,5	44,09	7,3	15,14	0,00	0,00
20	4,63	9,50	77,30	0,78	17,1	17,77	0,9	1,84	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 9					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,29	19,34
2	0,00	0,00	0,00	0,75	35,39
3	0,00	0,00	0,00	1,07	46,15
4	0,00	0,00	0,00	1,30	54,21
5	0,00	0,00	0,00	1,48	60,41
6	0,00	0,00	0,00	1,62	65,19
7	0,00	0,00	0,00	1,73	68,77
8	0,00	0,00	0,00	1,84	71,76
9	0,00	0,00	0,00	1,95	74,48
10	0,00	0,00	0,00	2,04	76,29
11	0,00	0,00	0,00	2,10	77,21
12	0,00	0,00	6,08	2,32	83,69
13	0,00	0,00	26,36	3,01	104,66
14	0,00	0,00	0,00	2,32	79,66
15	0,00	2,51	0,00	2,41	82,60
16	0,00	5,43	0,00	2,33	80,15
17	0,00	5,43	0,00	2,13	73,09
18	0,00	5,43	0,00	1,86	63,83
19	0,00	5,43	0,00	1,49	51,00
20	0,00	5,43	0,00	0,70	23,90

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 9					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,65
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30
7	0,00	0,00	0,00	0,00	3,51
8	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73
9	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,14
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,27
12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35
13	0,00	0,00	3,21	3,21	4,52
14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,72
15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,74
16	0,00	0,00	0,00	0,00	4,42
17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45
19	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 9

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					0	0										
2	2					12.4	16.3										
3	3					39.5	35.6										
4	4					76.7	51.2										
5	5					119.6	59.9										
6	6					164	60.5										
7	7					206.6	53.1										
8	8					244.4	38.9										
9	9					275.3	19.3										
10	10					297.7	-4										
11	11					310.6	-28.8										
12	12					313.3	-52.8										
13	13					305.8	-75.9										
14	14					281	-99.4										
15	15					255	-109.4										
16	16					220.5	-111.4										
17	17					181	-102.9										
18	18					141.4	-83.5										
19	19					106.4	-54.9										
20	20					81.6	-21.1										
20	20					78.7	-1										

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

**PROGETTO ESECUTIVO DI NUOVA VIABILITA' A FABBRICA
DI PECCIOLI**

PARATIA DI PALI IN C.A. (tratto n. 4)

COMMITTENTE:

COMUNE DI PECCIOLI

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO DONATI

CDBWIN/2025

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:

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

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

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

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 controspinta 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 $\phi > 0$:

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

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 paratie 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

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

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

vl = 1,5 cm spostamento limite elastico

Pp = pressione passiva

Pu = min(vl×K, Pp) pressione massima sopportata dal terreno

$K \times v \leq Pu$ (fase elastica)

$P(v) = Pu$ se $K \times v > Pu$ (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	: <i>Coefficiente di spinta attiva</i>
Kas	: <i>Coefficiente di spinta attiva sismica</i>
Kp	: <i>Coefficiente di spinta passiva</i>

- **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	: <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>
Mf	: <i>Momento flettente di progetto riferito ad una sezione di 1 m.</i>
N	: <i>Sforzo normale di progetto riferito ad una sezione di 1 m.</i>
Am	: <i>Area armature posta sul lembo di monte di una sezione di 1 m.</i>
Av	: <i>Area armature posta sul lembo di valle di una sezione di 1 m.</i>
Mu	: <i>Momento resistente ultimo di progetto agente su una sezione di 1 m.</i>
T	: <i>Taglio di progetto agente su una sezione di 1 m.</i>
Tu	: <i>Taglio resistente ultimo relativo ad una sezione di 1 m.</i>
passo st.	: <i>Passo armature di ripartizione di progetto</i>

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

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	10,76003	Latitudine Nord (Grd)	43,50796
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	2,00000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Fattore Stratigr. 'S'	1,50
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,14	Fattore Stratigr. 'S'	1,49
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	0,82	Coeff. Spostam. Beta	0,55
Coeff. Orizzontale	0,19	Coeff. Verticale	0,09
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	B450C
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	ORDIN. XC2/XC3
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	0,2 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI			
CEMENTO ARMATO PALI			
Copriferro		3,5	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	20 mm
Numero minimo ferri per palo	6 --

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,80
Interasse pali [m]	1,20
Modulo elastico pali [kg/cm ²]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,20
Spessore terrapieno [m]	1,00
Profondita' di infissione [m]	15,00
Quota falda di monte [m]	1,50
Quota falda di valle [m]	0,00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	40,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	14,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	5,65
Passo di discretizzazione [m]	0,30
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	-1,00
Rigidezza alla rotazione [t]	-1,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,00
Aggetto minimo [m]	0,50

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

Aggetto lato valle [m]	0,10
Aggetto lato monte [m]	0,10
Altezza [m]	1,20

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/cmc	Descrizione	
1	1,00	0,025	0,500	35,00	1800	1800	26,00	BOWELS	RIL	rilevato
2	5,00	0,097	0,500	21,00	1950	1950	14,00	BOWELS	CF	corpo fran
3	15,00	0,153	0,500	25,00	2020	2020	16,00	BOWELS	L1	limi argil

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

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	2000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	6,50
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. Num.	Descrizione 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	0,20	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,53	0,74657	0,30944	4,65449	0,84687	0,29546	3,35953
3	0,87	0,74657	0,30944	4,65449	0,84687	0,29546	3,35953
4	1,20	0,74657	0,30944	4,65449	0,84687	0,29546	3,35953
5	1,50			1,69712			1,37166
6	1,81			1,69712			1,37166
7	2,13			1,69712			1,37166
8	2,44			1,69712			1,37166
9	2,75			1,69712			1,37166
10	3,07			1,69712			1,37166
11	3,38			1,69712			1,37166
12	3,69			1,69712			1,37166
13	4,01			1,69712			1,37166
14	4,32			1,69712			1,37166
15	4,63			1,69712			1,37166
16	4,95			1,69712			1,37166
17	5,26			1,69712			1,37166

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
18	5,57			1,69712			1,37166
19	5,89			1,69712			1,37166
20	6,20			1,69712			1,37166
21	6,50			2,12820			1,70286
22	6,81			2,12820			1,70286
23	7,11			2,12820			1,70286
24	7,41			2,12820			1,70286
25	7,72			2,12820			1,70286
26	8,02			2,12820			1,70286
27	8,32			2,12820			1,70286
28	8,62			2,12820			1,70286
29	8,93			2,12820			1,70286
30	9,23			2,12820			1,70286
31	9,53			2,12820			1,70286
32	9,84			2,12820			1,70286
33	10,14			2,12820			1,70286
34	10,44			2,12820			1,70286
35	10,75			2,12820			1,70286
36	11,05			2,12820			1,70286
37	11,35			2,12820			1,70286
38	11,65			2,12820			1,70286
39	11,96			2,12820			1,70286
40	12,26			2,12820			1,70286
41	12,56			2,12820			1,70286
42	12,87			2,12820			1,70286
43	13,17			2,12820			1,70286
44	13,47			2,12820			1,70286
45	13,78			2,12820			1,70286
46	14,08			2,12820			1,70286
47	14,38			2,12820			1,70286
48	14,68			2,12820			1,70286
49	14,99			2,12820			1,70286
50	15,29			2,12820			1,70286
51	15,59			2,12820			1,70286
52	15,90			2,12820			1,70286
53	16,20			2,12820			1,70286

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	0,20	0	0	0	0	
2	0,53	0	0	0	0	
3	0,87	395	0	395	0	
4	1,20	426	0	426	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	0,20	0	0	0	0	0	199	0	-200	0	0
2	0,53	0	-529	0	-451	0	199	0	-533	0	133
		448		508		177					
3	0,87	448	-529	508	-451	177	199	0	-867	0	169
		896		1016		355					
4	1,20	896	-529	1016	-451	355	199	0	-1200	0	199
		1344		1524		532					

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					

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	0,20	0	0	-13		-16
		0	0	-10	-210	-16
2	0,53	0	0			-16
		0	0	-4	-559	-16
3	0,87	0	0			-16
		0	0	1	-908	-16
4	1,20	0	0			-16
		105	-51	4	-1266	1
5	1,50	0	449			1
		0	595	3	-1424	1
6	1,81	0	595			1
		0	747	3	-1542	1
7	2,13	0	747			1
		0	899	3	-1612	1
8	2,44	0	899			1
		0	1052	2	-1634	1
9	2,75	0	1052			1
		0	1204	2	-1609	1
10	3,07	0	1204			1
		0	1356	1	-1536	1
11	3,38	0	1356			1
		0	1509	1	-1415	1
12	3,69	0	1509			1
		0	1661	1	-1247	1
13	4,01	0	1661			1
		0	1813	1	-1031	1
14	4,32	0	1813			1
		0	1966	0	-767	1
15	4,63	0	1966			1
		0	2118	0	-455	1
16	4,95	0	2118			1
		0	2270	0	-96	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
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
22	6,81	0 0	3487 3663	0	0	0 0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
25	7,72	0 0	4014 4190	0	0	0 0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	0	0 0
33	10,14	0 0	5418 5594	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
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	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
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	-15	-252	-19
2	0,53	-5	-671	-19
3	0,87	1	-1090	-19
4	1,20	4	-1519	2
5	1,50	4	-1708	2
6	1,81	3	-1850	2
7	2,13	3	-1934	1
8	2,44	3	-1961	1
9	2,75	2	-1931	1
10	3,07	2	-1843	1
11	3,38	1	-1698	1
12	3,69	1	-1496	1
13	4,01	1	-1237	1
14	4,32	0	-920	1
15	4,63	0	-546	1
16	4,95	0	-115	1
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	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
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	-1	0	0
22	6,81	-1	0	0
23	7,11	-1	0	0
24	7,41	-1	0	0
25	7,72	-1	0	0
26	8,02	-1	0	0
27	8,32	0	0	0
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	0
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	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
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	199	-97	-312	-220	-484
		0	0	-217		-464
2	0,53	0	0	-71	-593	-464
		297	-145			-414
3	0,87	297	-145	40	-1020	-414
		666	-325			-253
4	1,20	666	-325	78	-1507	-253
		1024	-499			28
5	1,50	-1	449	69	-1664	28
		-2	595			28
6	1,81	-2	595	61	-1782	28
		-3	747			27
7	2,13	-3	747	53	-1853	27
		-4	899			26
8	2,44	-4	899	45	-1875	26
		-4	1052			25
9	2,75	-4	1052	37	-1850	25
		-5	1204			23

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
10	3,07	-5 -6	1204 1356	30	-1777	23 21
11	3,38	-6 -6	1356 1509	24	-1656	21 20
12	3,69	-6 -6	1509 1661	18	-1488	20 18
13	4,01	-6 -6	1661 1813	13	-1271	18 16
14	4,32	-6 -6	1813 1966	8	-1007	16 14
15	4,63	-6 -6	1966 2118	4	-696	14 12
16	4,95	-6 -6	2118 2270	0	-336	12 10
17	5,26	-6 -5	2270 2423	-3	0	10 9
18	5,57	-5 -5	2423 2575	-5	0	9 7
19	5,89	-5 -4	2575 2727	-7	0	7 6
20	6,20	-4 -5	2727 2880	-9	0	6 4
21	6,50	-5 -5	3312 3487	-10	0	4 3
22	6,81	-5 -4	3487 3663	-10	0	3 1
23	7,11	-4 -4	3663 3838	-10	0	1 0
24	7,41	-4 -3	3838 4014	-10	0	0 -1
25	7,72	-3 -2	4014 4190	-10	0	-1 -2
26	8,02	-2 -2	4190 4365	-9	0	-2 -2

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
27	8,32	-2 -1	4365 4541	-8	0	-2 -3
28	8,62	-1 -1	4541 4716	-8	0	-3 -3
29	8,93	-1 0	4716 4892	-7	0	-3 -3
30	9,23	0 0	4892 5067	-6	0	-3 -3
31	9,53	0 0	5067 5243	-5	0	-3 -3
32	9,84	0 1	5243 5418	-4	0	-3 -3
33	10,14	1 1	5418 5594	-3	0	-3 -2
34	10,44	1 1	5594 5769	-3	0	-2 -2
35	10,75	1 1	5769 5945	-2	0	-2 -2
36	11,05	1 1	5945 6120	-1	0	-2 -2
37	11,35	1 1	6120 6296	-1	0	-2 -1
38	11,65	1 1	6296 6471	-1	0	-1 -1
39	11,96	1 1	6471 6647	0	0	-1 -1
40	12,26	1 1	6647 6822	0	0	-1 -1
41	12,56	1 1	6822 6998	0	0	-1 0
42	12,87	1 1	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	1 0	7173 7349	0	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
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	-374	-264	-580
2	0,53	-85	-712	-497
3	0,87	48	-1224	-304
4	1,20	93	-1808	34
5	1,50	83	-1997	33
6	1,81	73	-2139	32
7	2,13	63	-2223	31
8	2,44	54	-2250	29

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
9	2,75	45	-2220	28
10	3,07	36	-2132	26
11	3,38	29	-1987	24
12	3,69	22	-1785	21
13	4,01	15	-1526	19
14	4,32	10	-1209	17
15	4,63	5	-835	15
16	4,95	1	-404	12
17	5,26	-3	0	10
18	5,57	-6	0	9
19	5,89	-8	0	7
20	6,20	-10	0	5
21	6,50	-11	0	3
22	6,81	-12	0	2
23	7,11	-12	0	0
24	7,41	-12	0	-1
25	7,72	-12	0	-2
26	8,02	-11	0	-3
27	8,32	-10	0	-3
28	8,62	-9	0	-3
29	8,93	-8	0	-4
30	9,23	-7	0	-4
31	9,53	-6	0	-3
32	9,84	-5	0	-3
33	10,14	-4	0	-3

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
34	10,44	-3	0	-3
35	10,75	-2	0	-2
36	11,05	-2	0	-2
37	11,35	-1	0	-2
38	11,65	-1	0	-1
39	11,96	0	0	-1
40	12,26	0	0	-1
41	12,56	0	0	-1
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	0	0	-87	-210	-117
		0	0	-63		-117
2	0,53	0	0	-24	-559	-117
		0	0			-117

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
3	0,87	0 163	0 -79	10	-922	-117 -90
4	1,20	163 427	-79 -208	24	-1319	-90 9
5	1,50	0 -1	449 595	21	-1476	9 8
6	1,81	-1 -1	595 747	18	-1594	8 8
7	2,13	-1 -1	747 899	16	-1664	8 8
8	2,44	-1 -1	899 1052	14	-1687	8 7
9	2,75	-1 -2	1052 1204	11	-1662	7 7
10	3,07	-2 -2	1204 1356	9	-1589	7 6
11	3,38	-2 -2	1356 1509	7	-1468	6 6
12	3,69	-2 -2	1509 1661	5	-1299	6 5
13	4,01	-2 -2	1661 1813	4	-1083	5 5
14	4,32	-2 -2	1813 1966	2	-819	5 4
15	4,63	-2 -2	1966 2118	1	-508	4 4
16	4,95	-2 -2	2118 2270	0	-148	4 3
17	5,26	-2 -2	2270 2423	-1	0	3 3
18	5,57	-2 -1	2423 2575	-1	0	3 2
19	5,89	-1 -1	2575 2727	-2	0	2 2

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
20	6,20	-1 -1	2727 2880	-3	0	2 1
21	6,50	-1 -2	3312 3487	-3	0	1 1
22	6,81	-2 -1	3487 3663	-3	0	1 0
23	7,11	-1 -1	3663 3838	-3	0	0 0
24	7,41	-1 -1	3838 4014	-3	0	0 0
25	7,72	-1 -1	4014 4190	-3	0	0 -1
26	8,02	-1 0	4190 4365	-3	0	-1 -1
27	8,32	0 0	4365 4541	-3	0	-1 -1
28	8,62	0 0	4541 4716	-2	0	-1 -1
29	8,93	0 0	4716 4892	-2	0	-1 -1
30	9,23	0 0	4892 5067	-2	0	-1 -1
31	9,53	0 0	5067 5243	-1	0	-1 -1
32	9,84	0 0	5243 5418	-1	0	-1 -1
33	10,14	0 0	5418 5594	-1	0	-1 -1
34	10,44	0 0	5594 5769	-1	0	-1 -1
35	10,75	0 0	5769 5945	-1	0	-1 -1
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	-1 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
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	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**CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,20	-104	-252	-140
2	0,53	-29	-671	-140
3	0,87	12	-1106	-108
4	1,20	28	-1582	10
5	1,50	25	-1771	10
6	1,81	22	-1913	10
7	2,13	19	-1997	9
8	2,44	16	-2024	9
9	2,75	14	-1994	8
10	3,07	11	-1906	8
11	3,38	9	-1761	7
12	3,69	7	-1559	6
13	4,01	5	-1300	6
14	4,32	3	-983	5
15	4,63	1	-609	4
16	4,95	0	-178	4
17	5,26	-1	0	3
18	5,57	-2	0	3
19	5,89	-2	0	2
20	6,20	-3	0	2
21	6,50	-3	0	1
22	6,81	-4	0	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
23	7,11	-4	0	0
24	7,41	-4	0	0
25	7,72	-4	0	-1
26	8,02	-3	0	-1
27	8,32	-3	0	-1
28	8,62	-3	0	-1
29	8,93	-2	0	-1
30	9,23	-2	0	-1
31	9,53	-2	0	-1
32	9,84	-1	0	-1
33	10,14	-1	0	-1
34	10,44	-1	0	-1
35	10,75	-1	0	-1
36	11,05	-1	0	-1
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	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
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	199	-97	-398	-220	-619
		0	0	-276		-599
2	0,53	0	0	-88	-604	-599
		428	-209			-528
3	0,87	428	-209	52	-1056	-528
		848	-413			-315
4	1,20	848	-413	99	-1576	-315
		1257	-613			36
5	1,50	-1	449	88	-1734	36
		-3	595			35
6	1,81	-3	595	77	-1852	35
		-4	747			34
7	2,13	-4	747	67	-1922	34
		-5	899			33
8	2,44	-5	899	57	-1945	33
		-6	1052			31
9	2,75	-6	1052	47	-1919	31
		-6	1204			29
10	3,07	-6	1204	38	-1846	29
		-7	1356			27
11	3,38	-7	1356	30	-1726	27
		-7	1509			25
12	3,69	-7	1509	23	-1557	25
		-8	1661			23

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
13	4,01	-8 -8	1661 1813	16	-1341	23 20
14	4,32	-8 -8	1813 1966	10	-1077	20 18
15	4,63	-8 -7	1966 2118	5	-765	18 15
16	4,95	-7 -7	2118 2270	1	-406	15 13
17	5,26	-7 -7	2270 2423	-3	0	13 11
18	5,57	-7 -6	2423 2575	-6	0	11 9
19	5,89	-6 -5	2575 2727	-9	0	9 7
20	6,20	-5 -6	2727 2880	-11	0	7 6
21	6,50	-6 -7	3312 3487	-12	0	6 3
22	6,81	-7 -6	3487 3663	-13	0	3 2
23	7,11	-6 -5	3663 3838	-13	0	2 0
24	7,41	-5 -4	3838 4014	-13	0	0 -1
25	7,72	-4 -3	4014 4190	-12	0	-1 -2
26	8,02	-3 -2	4190 4365	-12	0	-2 -3
27	8,32	-2 -1	4365 4541	-11	0	-3 -3
28	8,62	-1 -1	4541 4716	-10	0	-3 -4
29	8,93	-1 0	4716 4892	-8	0	-4 -4

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
30	9,23	0 0	4892 5067	-7	0	-4 -4
31	9,53	0 1	5067 5243	-6	0	-4 -4
32	9,84	1 1	5243 5418	-5	0	-4 -3
33	10,14	1 1	5418 5594	-4	0	-3 -3
34	10,44	1 1	5594 5769	-3	0	-3 -3
35	10,75	1 1	5769 5945	-2	0	-3 -2
36	11,05	1 1	5945 6120	-2	0	-2 -2
37	11,35	1 1	6120 6296	-1	0	-2 -2
38	11,65	1 1	6296 6471	-1	0	-2 -1
39	11,96	1 1	6471 6647	0	0	-1 -1
40	12,26	1 1	6647 6822	0	0	-1 -1
41	12,56	1 1	6822 6998	0	0	-1 -1
42	12,87	1 1	6998 7173	0	0	-1 0
43	13,17	1 1	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	1 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	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
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	-478	-264	-743
2	0,53	-106	-724	-633
3	0,87	62	-1268	-378
4	1,20	118	-1892	43
5	1,50	105	-2081	42
6	1,81	92	-2222	41
7	2,13	80	-2307	39
8	2,44	68	-2334	37
9	2,75	57	-2303	35
10	3,07	46	-2216	33
11	3,38	36	-2071	30
12	3,69	27	-1869	27

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
13	4,01	19	-1609	24
14	4,32	12	-1293	21
15	4,63	6	-919	18
16	4,95	1	-487	16
17	5,26	-4	0	13
18	5,57	-8	0	11
19	5,89	-11	0	9
20	6,20	-13	0	7
21	6,50	-15	0	4
22	6,81	-15	0	2
23	7,11	-16	0	0
24	7,41	-15	0	-1
25	7,72	-15	0	-3
26	8,02	-14	0	-3
27	8,32	-13	0	-4
28	8,62	-11	0	-4
29	8,93	-10	0	-5
30	9,23	-9	0	-4
31	9,53	-7	0	-4
32	9,84	-6	0	-4
33	10,14	-5	0	-4
34	10,44	-4	0	-3
35	10,75	-3	0	-3
36	11,05	-2	0	-2
37	11,35	-1	0	-2

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
38	11,65	-1	0	-2
39	11,96	0	0	-1
40	12,26	0	0	-1
41	12,56	0	0	-1
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	0	0	-8	-210	-11
		0	0	-6		-11
2	0,53	0	0	-3	-559	-11
		0	0			-11
3	0,87	0	0	1	-908	-11
		0	0			-11
4	1,20	0	0	2	-1263	-11
		70	-34			1
		0	449			1

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
5	1,50	0	595	2	-1421	1
6	1,81	0 0	595 747	2	-1538	1 1
7	2,13	0 0	747 899	2	-1609	1 1
8	2,44	0 0	899 1052	1	-1631	1 1
9	2,75	0 0	1052 1204	1	-1606	1 1
10	3,07	0 0	1204 1356	1	-1533	1 1
11	3,38	0 0	1356 1509	1	-1412	1 1
12	3,69	0 0	1509 1661	1	-1244	1 1
13	4,01	0 0	1661 1813	0	-1027	1 1
14	4,32	0 0	1813 1966	0	-764	1 0
15	4,63	0 0	1966 2118	0	-452	0 0
16	4,95	0 0	2118 2270	0	-92	0 0
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
		0	3487			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
22	6,81	0	3663	0	0	0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
25	7,72	0 0	4014 4190	0	0	0 0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	0	0 0
33	10,14	0 0	5418 5594	0	0	0 0
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
		0	6471			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
39	11,96	0	6647	0	0	0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	-10	-252	-13

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
2	0,53	-3	-671	-13
3	0,87	1	-1090	-13
4	1,20	3	-1515	1
5	1,50	3	-1705	1
6	1,81	2	-1846	1
7	2,13	2	-1930	1
8	2,44	2	-1957	1
9	2,75	1	-1927	1
10	3,07	1	-1839	1
11	3,38	1	-1695	1
12	3,69	1	-1492	1
13	4,01	0	-1233	1
14	4,32	0	-916	1
15	4,63	0	-542	0
16	4,95	0	-111	0
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	0
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	0	0	0
22	6,81	0	0	0
23	7,11	0	0	0
24	7,41	0	0	0
25	7,72	0	0	0
26	8,02	0	0	0
27	8,32	0	0	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
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	0
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	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
53	16,20	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	0,20	0	0	-8		-11
		0	0	-6	-210	-11
2	0,53	0	0			-11
		0	0	-3	-559	-11
3	0,87	0	0			-11
		0	0	1	-908	-11
4	1,20	0	0			-11
		70	-34	2	-1263	1
5	1,50	0	449			1
		0	595	2	-1421	1
6	1,81	0	595			1
		0	747	2	-1538	1
7	2,13	0	747			1
		0	899	2	-1609	1
8	2,44	0	899			1
		0	1052	1	-1631	1
9	2,75	0	1052			1
		0	1204	1	-1606	1
10	3,07	0	1204			1
		0	1356	1	-1533	1
11	3,38	0	1356			1
		0	1509	1	-1412	1
12	3,69	0	1509			1
		0	1661	1	-1244	1
13	4,01	0	1661			1
		0	1813	0	-1027	1
14	4,32	0	1813			1
		0	1966	0	-764	0
15	4,63	0	1966			0
		0	2118	0	-452	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
16	4,95	0 0	2118 2270	0	-92	0 0
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
22	6,81	0 0	3487 3663	0	0	0 0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
25	7,72	0 0	4014 4190	0	0	0 0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	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
33	10,14	0 0	5418 5594	0	0	0 0
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
42	12,87	0 0	6998 7173	0	0	0 0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	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
50	15,29	0	8402	0	0	0
		0	8578			0
51	15,59	0	8578	0	0	0
		0	8753			0
52	15,90	0	8753	0	0	0
		0	8929			0
53	16,20	0	8929	0	0	0
		0	9104			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	0,20	-10	-252	-13
2	0,53	-3	-671	-13
3	0,87	1	-1090	-13
4	1,20	3	-1515	1
5	1,50	3	-1705	1
6	1,81	2	-1846	1
7	2,13	2	-1930	1
8	2,44	2	-1957	1
9	2,75	1	-1927	1
10	3,07	1	-1839	1
11	3,38	1	-1695	1
12	3,69	1	-1492	1
13	4,01	0	-1233	1
14	4,32	0	-916	1
15	4,63	0	-542	0
16	4,95	0	-111	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
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	0
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	0	0	0
22	6,81	0	0	0
23	7,11	0	0	0
24	7,41	0	0	0
25	7,72	0	0	0
26	8,02	0	0	0
27	8,32	0	0	0
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	0
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	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
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	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	0,20	0	0	-8	-210	-11
		0	0	-6		-11
2	0,53	0	0	-3	-559	-11
		0	0			-11
3	0,87	0	0	1	-908	-11
		0	0			-11
4	1,20	0	0	2	-1263	-11
		70	-34			1
5	1,50	0	449	2	-1421	1
		0	595			1
6	1,81	0	595	2	-1538	1
		0	747			1
7	2,13	0	747	2	-1609	1
		0	899			1
		0	899			1

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	2,44	0	1052	1	-1631	1
9	2,75	0 0	1052 1204	1	-1606	1 1
10	3,07	0 0	1204 1356	1	-1533	1 1
11	3,38	0 0	1356 1509	1	-1412	1 1
12	3,69	0 0	1509 1661	1	-1244	1 1
13	4,01	0 0	1661 1813	0	-1027	1 1
14	4,32	0 0	1813 1966	0	-764	1 0
15	4,63	0 0	1966 2118	0	-452	0 0
16	4,95	0 0	2118 2270	0	-92	0 0
17	5,26	0 0	2270 2423	0	0	0 0
18	5,57	0 0	2423 2575	0	0	0 0
19	5,89	0 0	2575 2727	0	0	0 0
20	6,20	0 0	2727 2880	0	0	0 0
21	6,50	0 0	3312 3487	0	0	0 0
22	6,81	0 0	3487 3663	0	0	0 0
23	7,11	0 0	3663 3838	0	0	0 0
24	7,41	0 0	3838 4014	0	0	0 0
		0	4014			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
25	7,72	0	4190	0	0	0
26	8,02	0 0	4190 4365	0	0	0 0
27	8,32	0 0	4365 4541	0	0	0 0
28	8,62	0 0	4541 4716	0	0	0 0
29	8,93	0 0	4716 4892	0	0	0 0
30	9,23	0 0	4892 5067	0	0	0 0
31	9,53	0 0	5067 5243	0	0	0 0
32	9,84	0 0	5243 5418	0	0	0 0
33	10,14	0 0	5418 5594	0	0	0 0
34	10,44	0 0	5594 5769	0	0	0 0
35	10,75	0 0	5769 5945	0	0	0 0
36	11,05	0 0	5945 6120	0	0	0 0
37	11,35	0 0	6120 6296	0	0	0 0
38	11,65	0 0	6296 6471	0	0	0 0
39	11,96	0 0	6471 6647	0	0	0 0
40	12,26	0 0	6647 6822	0	0	0 0
41	12,56	0 0	6822 6998	0	0	0 0
		0	6998			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
42	12,87	0	7173	0	0	0
43	13,17	0 0	7173 7349	0	0	0 0
44	13,47	0 0	7349 7524	0	0	0 0
45	13,78	0 0	7524 7700	0	0	0 0
46	14,08	0 0	7700 7876	0	0	0 0
47	14,38	0 0	7876 8051	0	0	0 0
48	14,68	0 0	8051 8227	0	0	0 0
49	14,99	0 0	8227 8402	0	0	0 0
50	15,29	0 0	8402 8578	0	0	0 0
51	15,59	0 0	8578 8753	0	0	0 0
52	15,90	0 0	8753 8929	0	0	0 0
53	16,20	0 0	8929 9104	0	0	0 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	0,20	-10	-252	-13
2	0,53	-3	-671	-13
3	0,87	1	-1090	-13
4	1,20	3	-1515	1
5	1,50	3	-1705	1
6	1,81	2	-1846	1

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
7	2,13	2	-1930	1
8	2,44	2	-1957	1
9	2,75	1	-1927	1
10	3,07	1	-1839	1
11	3,38	1	-1695	1
12	3,69	1	-1492	1
13	4,01	0	-1233	1
14	4,32	0	-916	1
15	4,63	0	-542	0
16	4,95	0	-111	0
17	5,26	0	0	0
18	5,57	0	0	0
19	5,89	0	0	0
20	6,20	0	0	0
21	6,50	0	0	0
22	6,81	0	0	0
23	7,11	0	0	0
24	7,41	0	0	0
25	7,72	0	0	0
26	8,02	0	0	0
27	8,32	0	0	0
28	8,62	0	0	0
29	8,93	0	0	0
30	9,23	0	0	0
31	9,53	0	0	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
32	9,84	0	0	0
33	10,14	0	0	0
34	10,44	0	0	0
35	10,75	0	0	0
36	11,05	0	0	0
37	11,35	0	0	0
38	11,65	0	0	0
39	11,96	0	0	0
40	12,26	0	0	0
41	12,56	0	0	0
42	12,87	0	0	0
43	13,17	0	0	0
44	13,47	0	0	0
45	13,78	0	0	0
46	14,08	0	0	0
47	14,38	0	0	0
48	14,68	0	0	0
49	14,99	0	0	0
50	15,29	0	0	0
51	15,59	0	0	0
52	15,90	0	0	0
53	16,20	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Momento flettente massimo [kg·m/m]	-398
Quota di momento flettente massimo [m]	0,20
Spostamento a fondo scavo [mm]	0,00

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	50,0000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	10,0000

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	-30537	64716	108891	173607	VER

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

Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	Aa (cmq)	Mu (kgm)	T (kg)	Tu (Kg)	passo st. (cm.)
1	0,20	-478		44,0	-54069	-719	30966	15
2	0,53	-106		44,0	-54069	-633	30966	15
3	0,87	62		44,0	54069	-378	30966	15
4	1,20	118		44,0	54069	43	30966	15
5	1,50	105		44,0	54069	42	30966	15
6	1,81	92		44,0	54069	41	30966	15
7	2,13	80		44,0	54069	39	30966	15
8	2,44	68		44,0	54069	37	30966	15
9	2,75	57		44,0	54069	35	30966	15
10	3,07	46		44,0	54069	33	30966	15
11	3,38	36		44,0	54069	30	30966	15
12	3,69	27		44,0	54069	27	30966	15
13	4,01	19		44,0	54069	24	30966	15
14	4,32	12		44,0	54069	21	30966	15
15	4,63	6		44,0	54069	18	30966	15
16	4,95	1		44,0	54069	16	30966	15
17	5,26	-4		44,0	-54069	13	30966	15
18	5,57	-8		44,0	-54069	11	30966	15
19	5,89	-11		44,0	-54069	9	30966	15
20	6,20	-13		44,0	-54069	7	30966	15
21	6,50	-15		44,0	-54069	4	30966	15
22	6,81	-15		44,0	-54069	2	30966	15
23	7,11	-16		44,0	-54069	0	30966	15
24	7,41	-15		44,0	-54069	-1	30966	15
25	7,72	-15		44,0	-54069	-3	30966	15
26	8,02	-14		44,0	-54069	-3	30966	15
27	8,32	-13		44,0	-54069	-4	30966	15
28	8,62	-11		44,0	-54069	-4	30966	15
29	8,93	-10		44,0	-54069	-5	30966	15
30	9,23	-9		44,0	-54069	-4	30966	15
31	9,53	-7		44,0	-54069	-4	30966	15
32	9,84	-6		44,0	-54069	-4	30966	15
33	10,14	-5		44,0	-54069	-4	30966	15
34	10,44	-4		44,0	-54069	-3	30966	15
35	10,75	-3		44,0	-54069	-3	30966	15
36	11,05	-2		44,0	-54069	-2	30966	15
37	11,35	-1		44,0	-54069	-2	30966	15

VERIFICHE DI RESISTENZA SEZIONI PARATIA A FLESSIONE

VERIFICHE SEZIONI PARATIA IN C.L.S.

Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	Aa (cmq)	Mu (kgm)	T (kg)	Tu (Kg)	passo st. (cm.)
38	11,65	-1		44,0	54069	-2	30966	15
39	11,96	0		44,0	54069	-1	30966	15
40	12,26	0		44,0	54069	-1	30966	15
41	12,56	0		44,0	54069	-1	30966	15
42	12,87	0		44,0	54069	0	30966	15
43	13,17	0		44,0	54069	0	30966	15
44	13,47	0		44,0	54069	0	30966	15
45	13,78	0		44,0	54069	0	30966	15
46	14,08	0		44,0	54069	0	30966	15
47	14,38	0		44,0	54069	0	30966	15
48	14,68	0		44,0	54069	0	30966	15
49	14,99	0		44,0	54069	0	30966	15
50	15,29	0		44,0	54069	0	30966	15
51	15,59	0		44,0	54069	0	30966	15
52	15,90	0		44,0	54069	0	30966	15
53	16,20	0		44,0	54069	0	30966	15

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	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	SLU M1	2	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	SLU M2	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	SLU M2	2	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	RARA	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	FREQ.	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0
	PERM.	1	0,000	0,62	0,0	0,0	0,0	0,0

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)
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00		1,50	0,00
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00		3,07	0,00
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00		4,63	0,00
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00		6,20	0,00
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00		7,72	0,00
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00		9,23	0,00
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00		10,75	0,00
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00		12,26	0,00
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00		13,78	0,00
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00		15,29	0,00
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00						

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)
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00		1,50	0,00
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00		3,07	0,00
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00		4,63	0,00
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00		6,20	0,00
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00		7,72	0,00
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00		9,23	0,00

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)	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1											
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1											
Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00	
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00	
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00	
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00	
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00	
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00	
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00	
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00	
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00				

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)	
0,20	0,00		0,53	0,00		0,87	0,00		1,20	0,00	
1,81	0,00		2,13	0,00		2,44	0,00		2,75	0,00	

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)
3,38	0,00		3,69	0,00		4,01	0,00		4,32	0,00		4,63	0,00
4,95	0,00		5,26	0,00		5,57	0,00		5,89	0,00		6,20	0,00
6,50	0,00		6,81	0,00		7,11	0,00		7,41	0,00		7,72	0,00
8,02	0,00		8,32	0,00		8,62	0,00		8,93	0,00		9,23	0,00
9,53	0,00		9,84	0,00		10,14	0,00		10,44	0,00		10,75	0,00
11,05	0,00		11,35	0,00		11,65	0,00		11,96	0,00		12,26	0,00
12,56	0,00		12,87	0,00		13,17	0,00		13,47	0,00		13,78	0,00
14,08	0,00		14,38	0,00		14,68	0,00		14,99	0,00		15,29	0,00
15,59	0,00		15,90	0,00		16,20	0,00						

VERIFICHE S.L.E.									
FESSURAZIONE PARATIA									
Tipo Comb	Cmb fes	Conc fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica	
Rara									
Freq	1	15	-542	0	227	0,00	0,30	VERIFICA	
Perm	1	15	-542	0	227	0,00	0,20	VERIFICA	

VERIFICHE S.L.E.														
TENSIONI DI ESERCIZIO PARATIA														
Tipo Comb	Cmb σ_c	Conc σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c Lim Kg/cmq	Cmb σ_f	Conc σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f Lim Kg/cmq	Verifica	
Rara	1	1	-252	-10	0,0	150,0	1	1	-252	-10	1	3600	VERIFICA	
Freq														
Perm	1	1	-252	-10	0,0	112,0							VERIFICA	

**COMUNE DI PECCIOLI
PROVINCIA DI PISA**

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO DI NUOVA VIABILITA' A FABBRICA DI PECCIOLI <u>PARATIA DI PALI IN C.A. (tratto n. 4)</u>
COMMITTENTE:	COMUNE DI PECCIOLI
PROGETTISTA:	ING. FRANCESCO DONATI

CDDWIN/2025

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:

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

- 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*

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>

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

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

Hf	: risultante delle forze orizzontali concentrate
Hq	: risultante delle forze orizzontali distribuite
Hr	: forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido
Htot	: risultante forze orizzontali, $Hf + Hq + Hr$, su profilo pendio
Hs	: azione sismica orizzontale di $W + Ff + Fq + Fr$

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

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (*Bishop, Jambu e Bell*). La simbologia è da interpretarsi come appresso descritto:

Con. sx	: Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci
Con. dx	: Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci
F.or.	: Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione
F.vert.	: Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione

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)	10,760
Latitudine Nord (Grd)	43,508
Categoria Suolo	C
Coeff. Condiz. Topogr.	2,000
Probabilita' Pvr	0,100
Periodo di Ritorno Anni	475,000
Accelerazione Ag/g	0,141
Fattore Stratigrafia 'S'	1,490
Coeff. Sismico Kh	0,061
Coeff. Sismico Kv	0,030
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	1
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	6,600
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	-1,800
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	-9,500
Ordinata Polo (m):	16,000
Numero righe maglia :	3,0
Numero colonne maglia :	3,0
Passo direzione 'X' (m) :	3,63
Passo direzione 'Y' (m) :	1,20
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	-9,50	11,18
						2	4,20	14,60
						3	5,00	15,80
						4	10,65	20,54
						5	25,15	20,54
1	RIL	0,250	35,00	1,800	1,800	1	1,49	14,80
						2	25,25	14,80
2	CF	0,970	21,00	1,950	1,950	1	-9,40	9,80
						2	25,25	9,80
3	L1	1,530	25,00	2,020	2,020			

COORDINATE PROFILO FALDA

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)		Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
1	0,00	16,00	0,00		2	5,00	16,00	0,00
3	5,00	16,00	0,00		4	10,00	14,50	0,00

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin (m)	Int. fin. (t/ml)
1	11,50	2,600	25,15	2,600

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	16,00
			2	5,00	-0,20
			3	4,20	-0,20
			4	4,20	16,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 9				Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)								
1	-9,5	16,0	24,0			3,2114					
2	-5,9	16,0	21,7			2,8179					
3	-2,3	16,0	19,9			2,5209					
4	-9,5	17,2	24,9			2,9107					
5	-5,9	17,2	22,7			2,5497					
6	-2,3	17,2	21,0			2,3008					
7	-9,5	18,4	25,8			2,6781					
8	-5,9	18,4	23,7			2,3789					
9	-2,3	18,4	22,1			2,1641					

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1											
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)	
1	3,26	6,93	-70,13	1,22	20,5	15,49	8,1	7,67	0,00	0,00	
2	8,31	4,29	-56,71	1,22	20,5	39,50	13,1	19,55	0,00	0,00	
3	11,38	3,48	-47,43	1,22	20,5	54,11	16,2	26,79	0,00	0,00	
4	13,64	3,06	-39,62	1,22	20,5	64,84	18,5	32,10	0,00	0,00	
5	15,36	2,80	-32,63	1,22	20,5	73,05	20,2	36,17	0,00	0,00	
6	16,70	2,62	-26,16	1,22	20,5	79,39	21,5	39,30	0,00	0,00	
7	17,70	2,51	-20,04	1,22	20,5	84,18	22,5	41,67	0,00	0,00	
8	18,43	2,43	-14,15	1,22	20,5	87,63	23,2	43,38	0,00	0,00	
9	18,90	2,38	-8,40	1,22	20,5	89,87	23,7	44,49	0,00	0,00	
10	19,13	2,36	-2,75	1,22	20,5	90,96	23,9	45,03	0,00	0,00	
11	19,43	2,36	2,88	1,22	20,5	92,10	23,9	45,73	0,00	0,00	
12	19,78	2,38	8,54	1,22	20,5	93,67	23,7	46,56	0,00	0,00	
13	19,89	2,43	14,28	1,22	20,5	94,10	23,2	46,82	0,00	0,00	
14	19,74	2,51	20,17	1,22	20,5	93,32	22,5	46,48	0,00	0,00	
15	19,32	2,63	26,31	1,22	20,5	91,19	21,5	45,47	0,00	0,00	
16	18,56	2,80	32,79	1,22	20,5	87,64	20,1	43,70	0,00	0,00	
17	18,90	3,06	39,79	1,22	20,5	88,17	18,2	42,74	0,00	0,00	
18	18,61	3,49	47,62	1,22	20,5	85,75	15,2	35,73	0,00	0,00	
19	17,48	4,32	56,95	1,22	20,5	79,38	11,5	27,16	0,00	0,00	
20	7,88	15,94	81,51	0,78	17,1	34,16	1,8	4,34	0,00	0,00	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1						
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)	
1	0,00	0,00	0,00	0,46	27,63	
2	0,00	0,00	0,00	1,18	52,36	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
3	0,00	0,00	0,00	1,62	67,41
4	0,00	0,00	0,00	1,95	78,46
5	0,00	0,00	0,00	2,19	86,92
6	0,00	0,00	0,00	2,38	93,44
7	0,00	0,00	0,00	2,53	98,38
8	0,00	0,00	0,00	2,63	101,93
9	0,00	0,00	0,00	2,70	104,24
10	0,00	0,00	0,00	2,73	105,37
11	0,00	0,00	0,00	2,76	105,81
12	0,00	0,00	0,00	2,81	106,01
13	0,00	0,00	0,00	2,82	105,03
14	0,00	0,00	1,60	2,85	104,44
15	0,00	0,00	5,72	2,91	105,06
16	0,00	0,00	17,12	3,14	111,74
17	0,00	0,00	8,01	2,89	99,06
18	0,00	0,00	0,00	2,57	88,32
19	0,00	0,56	0,00	2,40	82,33
20	0,00	6,12	0,00	1,21	41,49

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41
3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96
5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,46
6	0,00	0,00	0,00	0,00	4,84
7	0,00	0,00	0,00	0,00	5,13
8	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35
9	0,00	0,00	0,00	0,00	5,48
10	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55
11	0,00	0,00	0,00	0,00	5,62
12	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71
13	0,00	0,00	0,00	0,00	5,74
14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,69
15	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56
16	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35
17	0,00	0,00	0,00	0,00	5,38
18	0,00	0,00	0,00	0,00	5,23
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,84
20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	2					0	0										
2	3					14.8	23.9										
3	4					52.2	54.5										
4	5					104.4	79.5										
						164.9	94.1										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
5	6					227.9	96.6										
6	7					288.4	87.1										
7	8					342.1	66.9										
8	9					386	38.4										
9	10					417.6	4.2										
10	11					435.5	-32.5										
11	12					439.3	-68.7										
12	13					429.1	-101.6										
13	14					405.8	-128.2										
14	15					370.4	-146.1										
15	16					324.3	-153.2										
16	17					266	-147.1										
17	18					208.5	-125.5										
18	19					155.7	-90										
19	20					110	-40										
20						107.6	-1										

RISULTATI ANALISI DINAMICA SEMPLIFICATA

		Dati Time History di Input				Punto Cresta Superficie Rottura		
Superf. N.ro	Acc. critica (m/sec2)	Accelerogramma		Acc. max (m/sec2)	Durata (sec)	Spostam. di calcolo (cm)	Spostamento ammiss. (cm)	STATUS
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	
0	0,000			0,000	0,000	0,000	0,000	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,80	6,00	-69,27	1,22	20,5	12,02	7,6	5,95	0,00	0,00
2	7,20	3,83	-56,29	1,22	20,5	30,87	12,0	15,28	0,00	0,00
3	9,93	3,12	-47,13	1,22	20,5	42,60	14,7	21,09	0,00	0,00
4	11,95	2,75	-39,39	1,22	20,5	51,24	16,8	25,36	0,00	0,00
5	13,50	2,52	-32,45	1,22	20,5	57,87	18,3	28,65	0,00	0,00
6	14,69	2,36	-26,02	1,22	20,5	62,98	19,5	31,18	0,00	0,00
7	15,59	2,26	-19,93	1,22	20,5	66,85	20,4	33,10	0,00	0,00
8	16,24	2,19	-14,07	1,22	20,5	69,64	21,1	34,48	0,00	0,00
9	16,78	2,15	-8,35	1,22	20,5	71,73	21,5	35,62	0,00	0,00
10	17,52	2,13	-2,72	1,22	20,5	74,81	21,7	37,18	0,00	0,00
11	18,04	2,13	2,88	1,22	20,5	76,99	21,7	38,30	0,00	0,00
12	18,36	2,15	8,51	1,22	20,5	78,27	21,5	38,97	0,00	0,00
13	18,46	2,19	14,23	1,22	20,5	78,62	21,0	39,19	0,00	0,00
14	18,33	2,26	20,10	1,22	20,5	78,26	20,4	38,92	0,00	0,00
15	17,95	2,37	26,20	1,22	20,5	76,38	19,5	38,11	0,00	0,00
16	18,77	2,52	32,64	1,22	20,5	78,94	18,0	38,26	0,00	0,00
17	18,99	2,75	39,60	1,22	20,5	79,06	15,8	33,60	0,00	0,00
18	18,74	3,13	47,37	1,22	20,5	77,16	13,2	27,98	0,00	0,00
19	16,46	3,85	56,59	1,22	20,5	67,16	10,4	22,12	0,00	0,00
20	7,43	15,00	81,87	0,78	17,1	28,91	1,4	2,94	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,36	22,91
2	0,00	0,00	0,00	0,93	42,33
3	0,00	0,00	0,00	1,28	54,40
4	0,00	0,00	0,00	1,54	63,30
5	0,00	0,00	0,00	1,74	70,13
6	0,00	0,00	0,00	1,89	75,40
7	0,00	0,00	0,00	2,01	79,39
8	0,00	0,00	0,00	2,09	82,26
9	0,00	0,00	0,00	2,15	84,16
10	0,00	0,00	0,00	2,24	86,17
11	0,00	0,00	0,00	2,31	87,25
12	0,00	0,00	0,00	2,35	87,41
13	0,00	0,00	0,25	2,37	86,88
14	0,00	0,00	5,19	2,50	90,44
15	0,00	0,00	18,99	2,86	101,56
16	0,00	0,00	8,01	2,61	89,56
17	0,00	0,00	0,00	2,37	81,44
18	0,00	0,00	0,00	2,31	79,48
19	0,00	4,57	0,00	2,15	73,89
20	0,00	5,52	0,00	1,03	35,46

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,53
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,84
7	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08
8	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25
9	0,00	0,00	0,00	0,00	4,38
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,56
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,70
12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,77
13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80
14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,77
15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66
16	0,00	0,00	0,00	0,00	4,82
17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,82
18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,71
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 2																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					12.9	20										
2	3					44	44.6										
3	4					87.1	64.6										
4	5					137.1	76.2										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 2

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
5	6					189.1	77.9										
6	7					239.1	70.1										
7	8					283.7	53.6										
8	9					320.4	30.5										
9	10					347.3	2.8										
10	11					363.2	-27.2										
11	12					367.6	-57										
12	13					360.4	-84.1										
13	14					342.3	-106										
14	15					313.2	-121.8										
15	16					270.3	-130										
16	17					224.5	-125										
17	18					178.3	-107.7										
18	19					131.7	-77.1										
19	20					90.9	-33.5										
20						89.9	-1										

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,44	5,25	-68,40	1,22	20,5	9,52	7,3	4,71	0,00	0,00
2	6,30	3,44	-55,85	1,22	20,5	24,60	11,1	12,18	0,00	0,00
3	8,76	2,82	-46,81	1,22	20,5	34,17	13,6	16,92	0,00	0,00
4	10,57	2,49	-39,15	1,22	20,5	41,26	15,4	20,42	0,00	0,00
5	11,97	2,28	-32,26	1,22	20,5	46,70	16,8	23,12	0,00	0,00
6	13,05	2,15	-25,87	1,22	20,5	50,91	17,9	25,20	0,00	0,00
7	13,99	2,05	-19,81	1,22	20,5	54,40	18,7	27,03	0,00	0,00
8	15,06	1,99	-13,98	1,22	20,5	58,51	19,3	29,10	0,00	0,00
9	15,93	1,95	-8,30	1,22	20,5	61,81	19,6	30,77	0,00	0,00
10	16,59	1,93	-2,69	1,22	20,5	64,36	19,8	32,06	0,00	0,00
11	17,07	1,93	2,88	1,22	20,5	66,16	19,8	32,98	0,00	0,00
12	17,36	1,95	8,49	1,22	20,5	67,22	19,6	33,54	0,00	0,00
13	17,45	1,99	14,18	1,22	20,5	67,69	19,2	33,72	0,00	0,00
14	17,77	2,06	20,02	1,22	20,5	68,54	18,7	34,33	0,00	0,00
15	18,87	2,15	26,08	1,22	20,5	72,01	17,4	33,59	0,00	0,00
16	19,40	2,29	32,49	1,22	20,5	73,40	15,7	30,37	0,00	0,00
17	19,61	2,50	39,39	1,22	20,5	73,54	13,8	26,72	0,00	0,00
18	18,04	2,84	47,09	1,22	20,5	67,29	12,0	23,18	0,00	0,00
19	15,56	3,47	56,20	1,22	20,5	57,60	9,5	18,39	0,00	0,00
20	7,06	14,25	82,21	0,78	17,1	24,92	1,0	1,96	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,29	19,39
2	0,00	0,00	0,00	0,74	34,92
3	0,00	0,00	0,00	1,03	44,78
4	0,00	0,00	0,00	1,24	52,08
5	0,00	0,00	0,00	1,40	57,69
6	0,00	0,00	0,00	1,53	62,02
7	0,00	0,00	0,00	1,63	65,36
8	0,00	0,00	0,00	1,76	68,63
9	0,00	0,00	0,00	1,85	71,08
10	0,00	0,00	0,00	1,93	72,73
11	0,00	0,00	0,00	1,98	73,63
12	0,00	0,00	0,00	2,02	73,77
13	0,00	0,00	6,53	2,23	80,02
14	0,00	0,00	25,06	2,81	98,17
15	0,00	0,00	0,85	2,19	75,04
16	0,00	0,00	0,00	2,20	75,60
17	0,00	0,00	0,00	2,21	75,74
18	0,00	4,52	0,00	2,15	73,96

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
19	0,00	5,02	0,00	1,88	64,50
20	0,00	5,02	0,00	0,90	30,85

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52
5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,11
7	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32
8	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57
9	0,00	0,00	0,00	0,00	3,77
10	0,00	0,00	0,00	0,00	3,93
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,04
12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10
13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13
14	0,00	0,00	3,51	3,51	4,18
15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,39
16	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48
17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,49
18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,51
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 3																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					11.7	17										
2	3					38.4	37.1										
3	4					75.2	53.1										
4	5					117.5	62.1										
5	6					161.5	63										
6	7					203.9	56										
7	8					241.8	42.1										
8	9					273.4	22.6										
9	10					297	-7										
10	11					311.4	-25.7										
11	12					316	-50.4										
12	13					311	-72.6										
13	14					295.8	-92.3										
14	15					262.8	-110										
15	16					232.1	-114.4										
16	17					195.2	-109.6										
17	18					153.8	-94										
18	19					111.7	-66.1										
19	20					76.8	-28.6										
20						77.4	0										

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4											
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)	
1	3,08	6,63	-68,37	1,22	20,5	15,20	7,9	7,52	0,00	0,00	
2	7,95	4,34	-55,73	1,22	20,5	39,24	12,8	19,42	0,00	0,00	

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
3	11,04	3,56	-46,64	1,22	20,5	54,46	15,9	26,96	0,00	0,00
4	13,32	3,14	-38,93	1,22	20,5	65,71	18,1	32,53	0,00	0,00
5	15,07	2,88	-32,00	1,22	20,5	74,34	19,9	36,80	0,00	0,00
6	16,42	2,71	-25,57	1,22	20,5	80,99	21,2	40,09	0,00	0,00
7	17,43	2,59	-19,47	1,22	20,5	86,01	22,2	42,58	0,00	0,00
8	18,16	2,51	-13,60	1,22	20,5	89,59	23,0	44,35	0,00	0,00
9	18,62	2,47	-7,87	1,22	20,5	91,88	23,4	45,49	0,00	0,00
10	18,84	2,44	-2,22	1,22	20,5	92,95	23,7	46,02	0,00	0,00
11	19,18	2,45	3,41	1,22	20,5	94,35	23,6	46,85	0,00	0,00
12	19,52	2,47	9,07	1,22	20,5	95,93	23,4	47,69	0,00	0,00
13	19,61	2,53	14,82	1,22	20,5	96,27	22,8	47,91	0,00	0,00
14	19,44	2,61	20,73	1,22	20,5	95,30	22,1	47,48	0,00	0,00
15	18,97	2,74	26,89	1,22	20,5	93,16	21,0	46,32	0,00	0,00
16	18,15	2,93	33,41	1,22	20,5	88,80	19,6	44,33	0,00	0,00
17	18,87	3,21	40,47	1,22	20,5	91,00	17,2	42,05	0,00	0,00
18	18,51	3,68	48,41	1,22	20,5	88,08	14,1	34,35	0,00	0,00
19	16,50	4,60	57,94	1,22	20,5	77,47	10,5	25,55	0,00	0,00
20	7,28	14,75	80,47	0,78	17,1	32,55	1,2	3,02	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,46	27,77
2	0,00	0,00	0,00	1,18	52,53
3	0,00	0,00	0,00	1,63	68,21
4	0,00	0,00	0,00	1,97	79,79
5	0,00	0,00	0,00	2,23	88,69
6	0,00	0,00	0,00	2,43	95,54
7	0,00	0,00	0,00	2,58	100,70
8	0,00	0,00	0,00	2,69	104,40
9	0,00	0,00	0,00	2,76	106,76
10	0,00	0,00	0,00	2,79	107,85
11	0,00	0,00	0,00	2,83	108,36
12	0,00	0,00	0,00	2,88	108,46
13	0,00	0,00	0,00	2,89	107,28
14	0,00	0,00	1,60	2,91	106,39
15	0,00	0,00	5,76	2,97	106,94
16	0,00	0,00	25,09	3,42	120,83
17	0,00	0,00	0,00	2,73	93,73
18	0,00	0,00	0,00	2,64	90,72
19	0,00	3,22	0,00	2,42	83,12
20	0,00	6,35	0,00	1,17	40,07

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39
3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32
4	0,00	0,00	0,00	0,00	4,01
5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53
6	0,00	0,00	0,00	0,00	4,94
7	0,00	0,00	0,00	0,00	5,25
8	0,00	0,00	0,00	0,00	5,47

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
9	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60
10	0,00	0,00	0,00	0,00	5,67
11	0,00	0,00	0,00	0,00	5,76
12	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85
13	0,00	0,00	0,00	0,00	5,87
14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,81
15	0,00	0,00	0,00	0,00	5,68
16	0,00	0,00	0,00	0,00	5,42
17	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55
18	0,00	0,00	0,00	0,00	5,37
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 4																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					15.6	23.7										
2	3					53.5	53.7										
3	4					106.4	78.5										
4	5					167.9	92.9										
5	6					231.9	95.2										
6	7					293.5	85.4										
7	8					348.2	64.9										
8	9					392.8	35.8										
9	10					424.9	1.1										
10	11					443.1	-36.1										
11	12					446.8	-72.8										
12	13					436.1	-105.9										
13	14					412.1	-132.4										
14	15					376	-150										
15	16					328.9	-156.3										
16	17					266	-148.9										
17	18					211.8	-126.8										
18	19					158.2	-89.2										
19	20					113.2	-37.3										
20						109.6	0										

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 5										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,66	5,77	-67,36	1,22	20,5	11,94	7,5	5,91	0,00	0,00
2	6,92	3,89	-55,17	1,22	20,5	31,03	11,7	15,36	0,00	0,00
3	9,67	3,21	-46,21	1,22	20,5	43,38	14,5	21,48	0,00	0,00
4	11,72	2,84	-38,58	1,22	20,5	52,55	16,5	26,01	0,00	0,00
5	13,29	2,61	-31,71	1,22	20,5	59,60	18,1	29,50	0,00	0,00
6	14,50	2,46	-25,32	1,22	20,5	65,03	19,3	32,19	0,00	0,00
7	15,41	2,35	-19,26	1,22	20,5	69,13	20,2	34,22	0,00	0,00
8	16,07	2,28	-13,42	1,22	20,5	72,05	20,9	35,67	0,00	0,00
9	16,62	2,24	-7,71	1,22	20,5	74,32	21,3	36,91	0,00	0,00
10	17,37	2,22	-2,09	1,22	20,5	77,58	21,5	38,57	0,00	0,00
11	17,89	2,22	3,52	1,22	20,5	79,85	21,5	39,73	0,00	0,00
12	18,20	2,25	9,16	1,22	20,5	81,14	21,2	40,41	0,00	0,00
13	18,28	2,30	14,89	1,22	20,5	81,41	20,7	40,59	0,00	0,00
14	18,12	2,37	20,78	1,22	20,5	80,83	20,0	40,23	0,00	0,00
15	17,94	2,49	26,91	1,22	20,5	79,62	19,0	39,82	0,00	0,00
16	18,90	2,66	33,41	1,22	20,5	82,84	17,3	38,31	0,00	0,00
17	19,08	2,92	40,44	1,22	20,5	82,76	14,9	33,11	0,00	0,00
18	18,41	3,34	48,33	1,22	20,5	78,99	12,4	27,46	0,00	0,00
19	15,40	4,17	57,80	1,22	20,5	65,49	9,4	20,78	0,00	0,00
20	6,82	13,82	80,75	0,78	17,1	27,61	0,8	1,73	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 5					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,36	23,31
2	0,00	0,00	0,00	0,93	42,97
3	0,00	0,00	0,00	1,30	55,69
4	0,00	0,00	0,00	1,58	65,14
5	0,00	0,00	0,00	1,79	72,40
6	0,00	0,00	0,00	1,95	77,99
7	0,00	0,00	0,00	2,07	82,21
8	0,00	0,00	0,00	2,16	85,23
9	0,00	0,00	0,00	2,23	87,24
10	0,00	0,00	0,00	2,33	89,32
11	0,00	0,00	0,00	2,40	90,40
12	0,00	0,00	0,00	2,43	90,46
13	0,00	0,00	0,68	2,46	90,17
14	0,00	0,00	6,11	2,61	93,90
15	0,00	0,00	25,65	3,16	110,95
16	0,00	0,00	0,00	2,49	85,32
17	0,00	0,00	0,00	2,48	85,24
18	0,00	1,74	0,00	2,42	83,15
19	0,00	5,77	0,00	2,14	73,40
20	0,00	5,77	0,00	1,00	34,38

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 5					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,65
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97
7	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22
8	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40
9	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,87
12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,95
13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,97
14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93
15	0,00	0,00	4,22	4,22	4,86
16	0,00	0,00	0,00	0,00	5,05
17	0,00	0,00	0,00	0,00	5,05
18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,82
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,99
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 5																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
1	1					0	0										
2	2					14	20										
2	3					46.3	44.2										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 5

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
3	4					90.9	63.9										
4	5					142.6	75										
5	6					196.5	76.1										
6	7					248.2	67.4										
7	8					294.4	50										
8	9					332.3	25.8										
9	10					359.9	-2.9										
10	11					376.2	-33.8										
11	12					380.5	-64.3										
12	13					372.8	-91.6										
13	14					353.8	-113.5										
14	15					323.4	-128.9										
15	16					272.4	-136.6										
16	17					229	-129.8										
17	18					181.3	-110.2										
18	19					133.4	-76.5										
19	20					94.4	-31.2										
20						92.6	-1										

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 6

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,33	5,08	-66,35	1,22	20,5	9,59	7,1	4,75	0,00	0,00
2	6,09	3,52	-54,58	1,22	20,5	25,08	10,9	12,41	0,00	0,00
3	8,57	2,92	-45,77	1,22	20,5	35,29	13,4	17,47	0,00	0,00
4	10,42	2,60	-38,22	1,22	20,5	42,91	15,2	21,24	0,00	0,00
5	11,84	2,39	-31,40	1,22	20,5	48,78	16,7	24,15	0,00	0,00
6	12,94	2,25	-25,06	1,22	20,5	53,31	17,8	26,39	0,00	0,00
7	13,88	2,16	-19,04	1,22	20,5	56,94	18,6	28,29	0,00	0,00
8	14,98	2,09	-13,22	1,22	20,5	61,40	19,2	30,53	0,00	0,00
9	15,86	2,06	-7,55	1,22	20,5	64,96	19,6	32,34	0,00	0,00
10	16,54	2,04	-1,95	1,22	20,5	67,68	19,7	33,72	0,00	0,00
11	17,02	2,04	3,63	1,22	20,5	69,58	19,7	34,69	0,00	0,00
12	17,29	2,07	9,25	1,22	20,5	70,65	19,5	35,26	0,00	0,00
13	17,36	2,11	14,96	1,22	20,5	71,00	19,0	35,40	0,00	0,00
14	18,33	2,18	20,83	1,22	20,5	74,24	18,3	37,32	0,00	0,00
15	19,13	2,29	26,94	1,22	20,5	76,79	16,8	34,23	0,00	0,00
16	19,65	2,44	33,40	1,22	20,5	78,16	15,0	30,55	0,00	0,00
17	19,27	2,68	40,40	1,22	20,5	76,07	13,2	26,97	0,00	0,00
18	17,26	3,06	48,25	1,22	20,5	67,79	11,2	22,87	0,00	0,00
19	14,51	3,81	57,66	1,22	20,5	56,45	8,5	17,26	0,00	0,00
20	6,45	13,06	81,02	0,78	17,1	23,88	0,4	0,83	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 6

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,29	19,99
2	0,00	0,00	0,00	0,75	35,94
3	0,00	0,00	0,00	1,06	46,46
4	0,00	0,00	0,00	1,29	54,31
5	0,00	0,00	0,00	1,46	60,36
6	0,00	0,00	0,00	1,60	65,02
7	0,00	0,00	0,00	1,71	68,54
8	0,00	0,00	0,00	1,84	72,06
9	0,00	0,00	0,00	1,95	74,66
10	0,00	0,00	0,00	2,03	76,40
11	0,00	0,00	0,00	2,09	77,29
12	0,00	0,00	0,70	2,14	78,04
13	0,00	0,00	11,26	2,47	88,22
14	0,00	0,00	20,48	2,84	97,56
15	0,00	0,00	0,00	2,30	79,09
16	0,00	0,00	0,00	2,34	80,51
17	0,00	2,16	0,00	2,35	80,57

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 6					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
18	0,00	5,30	0,00	2,19	75,28
19	0,00	5,30	0,00	1,85	63,61
20	0,00	5,30	0,00	0,88	30,06

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 6					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62
5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,98
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25
7	0,00	0,00	0,00	0,00	3,47
8	0,00	0,00	0,00	0,00	3,75
9	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31
13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33
14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53
15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68
16	0,00	0,00	0,00	0,00	4,77
17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,64
18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,14
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 6

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
1	2					0	0										
2	3					12.5	17.2										
3	4					40.1	37.5										
4	5					78	53.8										
5	6					121.7	63.1										
6	7					167.2	64.1										
7	8					211.1	56.9										
8	9					250.3	42.6										
9	10					283	22.5										
10	11					307.3	-1.6										
11	12					321.9	-27.6										
12	13					326.4	-53.1										
13	14					320.6	-76.2										
14	15					303.6	-97.8										
15	16					273.5	-114.3										
16	17					240.9	-118.4										
17	18					201.4	-112.7										
18	19					157.4	-95										
19	20					114.9	-65.1										
20						81.6	-26.4										
						80.7	0										

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,93	6,38	-66,67	1,22	20,5	14,96	7,7	7,41	0,00	0,00

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
2	7,65	4,38	-54,72	1,22	20,5	39,05	12,5	19,33	0,00	0,00
3	10,73	3,63	-45,83	1,22	20,5	54,81	15,6	27,14	0,00	0,00
4	13,03	3,22	-38,24	1,22	20,5	66,54	17,8	32,94	0,00	0,00
5	14,80	2,96	-31,38	1,22	20,5	75,56	19,6	37,41	0,00	0,00
6	16,16	2,79	-25,00	1,22	20,5	82,51	21,0	40,85	0,00	0,00
7	17,18	2,67	-18,94	1,22	20,5	87,74	22,0	43,43	0,00	0,00
8	17,91	2,60	-13,10	1,22	20,5	91,45	22,7	45,27	0,00	0,00
9	18,37	2,55	-7,39	1,22	20,5	93,79	23,2	46,43	0,00	0,00
10	18,57	2,53	-1,76	1,22	20,5	94,83	23,4	46,94	0,00	0,00
11	18,96	2,53	3,85	1,22	20,5	96,48	23,3	47,92	0,00	0,00
12	19,29	2,56	9,51	1,22	20,5	98,07	23,0	48,76	0,00	0,00
13	19,36	2,62	15,26	1,22	20,5	98,33	22,5	48,95	0,00	0,00
14	19,16	2,71	21,17	1,22	20,5	97,18	21,7	48,43	0,00	0,00
15	18,65	2,85	27,33	1,22	20,5	94,70	20,5	47,14	0,00	0,00
16	18,62	3,04	33,87	1,22	20,5	93,74	19,0	47,06	0,00	0,00
17	18,88	3,35	40,96	1,22	20,5	93,83	16,3	41,31	0,00	0,00
18	18,45	3,85	48,95	1,22	20,5	90,47	13,0	32,95	0,00	0,00
19	15,53	4,85	58,61	1,22	20,5	75,24	9,5	23,99	0,00	0,00
20	6,73	13,70	79,37	0,78	17,1	31,00	0,7	1,74	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,45	27,95
2	0,00	0,00	0,00	1,17	52,76
3	0,00	0,00	0,00	1,64	69,00
4	0,00	0,00	0,00	2,00	81,08
5	0,00	0,00	0,00	2,27	90,37
6	0,00	0,00	0,00	2,48	97,52
7	0,00	0,00	0,00	2,63	102,90
8	0,00	0,00	0,00	2,74	106,73
9	0,00	0,00	0,00	2,81	109,14
10	0,00	0,00	0,00	2,84	110,21
11	0,00	0,00	0,00	2,89	110,78
12	0,00	0,00	0,00	2,94	110,78
13	0,00	0,00	0,00	2,95	109,41
14	0,00	0,00	2,02	2,98	108,67
15	0,00	0,00	7,52	3,07	110,14
16	0,00	0,00	22,90	3,50	121,14
17	0,00	0,00	0,00	2,81	96,65
18	0,00	0,00	0,00	2,71	93,18
19	0,00	5,77	0,00	2,43	83,44
20	0,00	6,57	0,00	1,13	38,70

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7

Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
2	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38
3	0,00	0,00	0,00	0,00	3,34
4	0,00	0,00	0,00	0,00	4,06
5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,61
6	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03
7	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35
8	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 7					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
9	0,00	0,00	0,00	0,00	5,72
10	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78
11	0,00	0,00	0,00	0,00	5,89
12	0,00	0,00	0,00	0,00	5,98
13	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,93
15	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78
16	0,00	0,00	3,43	3,43	5,72
17	0,00	0,00	0,00	0,00	5,72
18	0,00	0,00	0,00	0,00	5,52
19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,59
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 7																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					16.5	23.4										
2	3					55.3	52.8										
3	4					109.3	76.9										
4	5					171.9	90.8										
5	6					237.2	92.5										
6	7					299.9	82.1										
7	8					355.6	60.9										
8	9					401.1	31.2										
9	10					433.7	-4.1										
10	11					452.2	-41.8										
11	12					455.9	-78.7										
12	13					444.9	-111.8										
13	14					420.4	-138										
14	15					383.7	-154.9										
15	16					335.5	-160.4										
16	17					269.2	-151.3										
17	18					214	-127.5										
18	19					159.9	-87.9										
19	20					115.8	-34.8										
20						111.6	0										

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 8										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,54	5,59	-65,54	1,22	20,5	11,89	7,4	5,88	0,00	0,00
2	6,68	3,94	-54,02	1,22	20,5	31,22	11,5	15,46	0,00	0,00
3	9,44	3,29	-45,30	1,22	20,5	44,13	14,3	21,85	0,00	0,00
4	11,51	2,93	-37,79	1,22	20,5	53,79	16,3	26,63	0,00	0,00
5	13,10	2,70	-31,00	1,22	20,5	61,23	17,9	30,31	0,00	0,00
6	14,33	2,55	-24,67	1,22	20,5	66,96	19,1	33,15	0,00	0,00
7	15,25	2,44	-18,65	1,22	20,5	71,27	20,1	35,28	0,00	0,00
8	15,90	2,37	-12,84	1,22	20,5	74,33	20,7	36,80	0,00	0,00
9	16,48	2,33	-7,16	1,22	20,5	76,77	21,1	38,13	0,00	0,00
10	17,23	2,31	-1,55	1,22	20,5	80,19	21,3	39,87	0,00	0,00
11	17,76	2,32	4,04	1,22	20,5	82,56	21,3	41,09	0,00	0,00
12	18,06	2,35	9,67	1,22	20,5	83,86	21,0	41,78	0,00	0,00
13	18,12	2,40	15,40	1,22	20,5	84,05	20,5	41,92	0,00	0,00
14	17,92	2,48	21,29	1,22	20,5	83,25	19,7	41,47	0,00	0,00
15	18,48	2,61	27,44	1,22	20,5	85,03	18,6	42,76	0,00	0,00
16	19,04	2,79	33,95	1,22	20,5	86,67	16,5	38,29	0,00	0,00
17	19,20	3,07	41,02	1,22	20,5	86,41	14,1	32,55	0,00	0,00
18	17,68	3,53	48,98	1,22	20,5	78,89	11,6	26,92	0,00	0,00
19	14,45	4,44	58,60	1,22	20,5	63,81	8,4	19,46	0,00	0,00
20	6,28	12,77	79,56	0,78	17,1	26,33	0,2	0,55	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 8					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,36	23,72
2	0,00	0,00	0,00	0,94	43,63
3	0,00	0,00	0,00	1,32	56,93
4	0,00	0,00	0,00	1,61	66,88
5	0,00	0,00	0,00	1,84	74,54
6	0,00	0,00	0,00	2,01	80,45
7	0,00	0,00	0,00	2,14	84,88
8	0,00	0,00	0,00	2,23	88,03
9	0,00	0,00	0,00	2,30	90,15
10	0,00	0,00	0,00	2,41	92,30
11	0,00	0,00	0,00	2,48	93,37
12	0,00	0,00	0,00	2,52	93,33
13	0,00	0,00	1,28	2,56	93,47
14	0,00	0,00	8,69	2,76	98,91
15	0,00	0,00	22,47	3,23	111,06
16	0,00	0,00	0,00	2,60	89,27
17	0,00	0,00	0,00	2,59	89,01
18	0,00	4,29	0,00	2,50	85,67
19	0,00	6,02	0,00	2,09	71,92
20	0,00	6,02	0,00	0,97	33,32

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 8					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69
4	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73
6	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08
7	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35
8	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53
9	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89
11	0,00	0,00	0,00	0,00	5,04
12	0,00	0,00	0,00	0,00	5,12
13	0,00	0,00	0,00	0,00	5,13
14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08
15	0,00	0,00	0,00	0,00	5,19
16	0,00	0,00	0,00	0,00	5,29
17	0,00	0,00	0,00	0,00	5,27
18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,81
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 8																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
1	1					0	0										
2	2					14.7	19.9										
2	3					47.5	44.1										

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 8

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
3	4					92.9	63.8										
4	5					145.4	75										
5	6					200.2	76.3										
6	7					252.8	67.6										
7	8					299.9	50.1										
8	9					338.4	25.6										
9	10					366.4	-3.4										
10	11					382.9	-34.7										
11	12					387	-65.7										
12	13					378.8	-93.4										
13	14					358.9	-115.6										
14	15					326.8	-131.3										
15	16					279.6	-138										
16	17					234.2	-130.5										
17	18					184.6	-109.6										
18	19					135.6	-74.1										
19	20					98.2	-28.9										
20						95.2	0										

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 9

Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	2,24	4,96	-64,43	1,22	20,5	9,67	7,1	4,79	0,00	0,00
2	5,91	3,58	-53,32	1,22	20,5	25,55	10,7	12,65	0,00	0,00
3	8,41	3,01	-44,75	1,22	20,5	36,35	13,2	17,99	0,00	0,00
4	10,28	2,69	-37,34	1,22	20,5	44,46	15,1	22,01	0,00	0,00
5	11,73	2,49	-30,61	1,22	20,5	50,73	16,5	25,11	0,00	0,00
6	12,85	2,35	-24,33	1,22	20,5	55,55	17,7	27,50	0,00	0,00
7	13,77	2,25	-18,34	1,22	20,5	59,30	18,5	29,46	0,00	0,00
8	14,89	2,19	-12,57	1,22	20,5	64,09	19,1	31,88	0,00	0,00
9	15,80	2,16	-6,92	1,22	20,5	67,91	19,5	33,81	0,00	0,00
10	16,49	2,14	-1,34	1,22	20,5	70,81	19,6	35,28	0,00	0,00
11	16,96	2,15	4,23	1,22	20,5	72,80	19,6	36,31	0,00	0,00
12	17,23	2,17	9,84	1,22	20,5	74,16	19,3	36,88	0,00	0,00
13	17,28	2,22	15,55	1,22	20,5	74,13	18,8	36,99	0,00	0,00
14	18,57	2,30	21,42	1,22	20,5	78,74	17,9	38,23	0,00	0,00
15	19,39	2,41	27,55	1,22	20,5	81,43	16,2	34,76	0,00	0,00
16	19,90	2,58	34,04	1,22	20,5	82,81	14,3	30,69	0,00	0,00
17	18,73	2,84	41,08	1,22	20,5	77,51	12,7	27,15	0,00	0,00
18	16,56	3,26	49,01	1,22	20,5	68,15	10,5	22,52	0,00	0,00
19	13,58	4,11	58,59	1,22	20,5	55,25	7,5	16,13	0,00	0,00
20	5,91	12,02	79,74	0,78	17,1	22,83	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 9

Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,29	20,57
2	0,00	0,00	0,00	0,77	36,93
3	0,00	0,00	0,00	1,09	48,05
4	0,00	0,00	0,00	1,33	56,41
5	0,00	0,00	0,00	1,52	62,86
6	0,00	0,00	0,00	1,67	67,83
7	0,00	0,00	0,00	1,78	71,52
8	0,00	0,00	0,00	1,92	75,28
9	0,00	0,00	0,00	2,04	78,04
10	0,00	0,00	0,00	2,12	79,84
11	0,00	0,00	0,00	2,18	80,72
12	0,00	0,00	2,12	2,29	83,13
13	0,00	0,00	20,05	2,83	100,39
14	0,00	0,00	10,26	2,67	91,67
15	0,00	0,00	0,00	2,44	83,87
16	0,00	0,00	0,00	2,48	85,30
17	0,00	4,65	0,00	2,46	84,62

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 9					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
18	0,00	5,56	0,00	2,21	75,93
19	0,00	5,56	0,00	1,82	62,64
20	0,00	5,56	0,00	0,85	29,25

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 9					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59
2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22
4	0,00	0,00	0,00	0,00	2,71
5	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09
6	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39
7	0,00	0,00	0,00	0,00	3,62
8	0,00	0,00	0,00	0,00	3,91
9	0,00	0,00	0,00	0,00	4,14
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,32
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44
12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,52
13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,52
14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80
15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,97
16	0,00	0,00	0,00	0,00	5,05
17	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73
18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,16
19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,37
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 9

Conc. sx	Conc. dx	BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx = C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
		F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					13.4	17.3										
2	3					42	37.5										
3	4					81.1	53.9										
4	5					126.3	63										
5	6					173.2	63.8										
6	7					218.4	56.3										
7	8					258.8	41.5										
8	9					292.3	20.7										
9	10					317.2	-4.1										
10	11					331.9	-30.7										
11	12					336.1	-56.8										
12	13					329.7	-80.7										
13	14					310.3	-104.6										
14	15					281.6	-118.5										
15	16					247	-122										
16	17					205.4	-115.1										
17	18					159.6	-95.4										
18	19					117.4	-63.9										
19	20					85.7	-24.6										
20						83.8	-1										

**COMUNE DI PECCIOLI
PROVINCIA DI PISA**

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

**PROGETTO ESECUTIVO DI NUOVA VIABILITA' A FABBRICA
DI PECCIOLI.**

MURI DI CONTENIMENTO IN C.A.

COMMITTENTE:

COMUNE DI PECCIOLI

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO DONATI

CDWWIN/2025

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
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

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

F_{x esp}	: Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita
F_{y 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
F_{x w}	: Componente orizzontale della spinta dell'acqua
F_{y 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.

▮ 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

Alim = 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.	: <i>Ascissa del punto su cui insiste la pressione</i>
Y pres.	: <i>Ordinata del punto su cui insiste la pressione</i>
X muro	: <i>Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza</i>
X rott.	: <i>Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza</i>
Zona	: <i>Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro</i>
Or.tot	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace complessiva</i>
Ver.tot	: <i>Componente verticale della pressione efficace complessiva</i>
Or.sta	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Ver.sta	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Or.sis	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Ver.sis	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Or.coe	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Ver.coe	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Or.fal	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Ver.fal	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Or.car	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi</i>

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.

• CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO

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

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

☐ VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.

Sez. N. : Numero della sezione da verificare

Ele : Tipo di elemento verificato:

1 = PARAMENTO

2 = MENSOLA AEREA A VALLE

3 = MENSOLA AEREA A MONTE

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

Dist	: Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)
H	: Altezza della sezione
B	: Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)
Xg	: Ascissa del baricentro della sezione
Yg	: Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento
Ang	: Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale
Cmb fle	: Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Nsdu	: Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
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

Cmb σ_f	: <i>Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato</i>
Sez. σ_f	: <i>Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa</i>
N σ_f	: <i>Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
M σ_f	: <i>Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata</i>
σ_f	: <i>Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio</i>
σ_f max	: <i>Tensione massima limite nell'acciaio</i>
Verifica	: <i>Indicazione soddisfacimento delle verifiche</i>

π

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

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

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

DATI DI CALCOLO				
PARAMETRI		SISMICI		
Vita Nominale	(Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est	(Grd)	10,76033	Latitudine Nord	(Grd) 43,50796
Categoria Suolo		C	Coeff. Condiz. Topogr.	2,00000
Probabilita' Pvr (SLV)		0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)		0,14100	Fattore Stratigrafia 'S'	1,48990
Probabilita' Pvr (SLD)		0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)		0,05800	-----	
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		Superficiale		
COEFFICIENTI R3		R3 STATICI	R3 SISMICI	R3 PALI
Capacita' Portante		1,40	1,20	
Scorrimento		1,10	1,00	
Ribaltamento		1,15	1,00	
Resist. Terreno Valle		1,40	1,20	
Resist. alla Base				1,35
Resist. Lat. a Compr.				1,35
Resist. Lat. a Traz.				1,25
Carichi Trasversali				1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
CARATTERISTICHE		C. A. ELEVAZIONE		
Classe Calcestruzzo	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	ORDINAR. XC2/XC3	
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

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

CARATTERISTICHE MATERIALI					
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI					
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	4,0	cm
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE					
Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3	
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	4,0	cm			
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI					
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1	
Resist. Calcolo 'fcd'	110,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	3800,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	110,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	3800,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3250,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	119,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	92,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3040,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,0	cm
CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'					
Resistenza di calcolo a compressione del materiale				100,0	Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale				0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale				2500	Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione				2200	Kg/mc
Denominazione del materiale				CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO	
CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)					
Modulo elastico omogeneizzato del materiale:				300	t/cmq
Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo				75	t
Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo				75	tm
Peso specifico omogeneizzato del materiale				2500	Kg/mc
Denominazione tipo di micropali				MICROPALO DI ESEMPIO	
CARATTERISTICHE DEI TIRANTI					
Tensione di snervamento dell'acciaio				3250	Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio				2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato					

DATI TERRAPIENO MURO 1		
Muro n.1		
DATI TERRAPIENO		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	1,50	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0,60	m

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1

DATI TERRAPIENO

Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	25	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cm ²
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	16	°
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	0,160	----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,080	----

DATI FALDA MURO 1

ALTEZZE DI FALDA

Combin. carico	Profondita' livello di falda rispetto alla testa del muro	
	a monte	a valle
1	3,00 m	0,60 m

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1 :	
Spessore dello strato:	1,80	m
Angolo di attrito interno del terreno:	35	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	24	°
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:	1800	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,03	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:	1800	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n.	2 :	
Spessore dello strato:	15,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	25	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	16	°
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:	2020	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,15	Kg/cm ²
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,08	Kg/cm ²
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	2000	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:	1,90	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:	30	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	90	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:	7,5	m
Spessore del magrone:	10	cm

CARICHI MURO 1**SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO**

CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,50	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

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A1**

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

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA**

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

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.**

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

COMBINAZIONI MURO 1**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.**

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

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

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

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,60	2,30	0,60	0,00
	2	1,08	1,90	0,60	2,67
	3	1,50	0,40	0,60	1,76
	4	1,50	0,40	1,50	1,76
	5	1,50	0,10	1,50	1,58
	6	1,50	0,00	1,50	1,50

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	0,60	2,30	0,60	0,00
	2	0,97	1,90	0,60	3,05
	3	1,50	0,40	0,60	1,84
	4	1,50	0,40	1,50	1,84
	5	1,50	0,10	1,50	1,60
	6	1,50	0,00	1,50	1,50

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	183	224	0	0	0	0	0	0	0	0	183	224	0	0
	3	sup	1042	1271	858	1048	0	0	0	0	0	0	183	224	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	951	423	784	349	0	0	0	0	0	0	167	75	0	0
	5	sup	1108	493	940	419	0	0	0	0	0	0	167	75	0	0
		inf	1725	495	1464	420	0	0	0	0	0	0	261	75	0	0
	6	sup	1816	521	1556	446	0	0	0	0	0	0	261	75	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	184	256	-71	-99	71	99	0	0	0	0	184	256	0	0
	3	sup	1175	1641	538	751	453	633	0	0	0	0	184	256	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1078	480	494	220	416	185	0	0	0	0	169	75	0	0
	5	sup	1260	561	605	270	486	217	0	0	0	0	169	75	0	0
		inf	1873	537	967	277	656	188	0	0	0	0	250	72	0	0
	6	sup	1974	566	1033	296	691	198	0	0	0	0	250	72	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,30	2,30	0,30	0,00
	2	0,30	1,70	0,30	0,00
	3	0,11	0,60	0,30	-0,93
	4	0,00	0,40	0,30	-0,62
	5	0,00	0,40	0,00	-0,62
	6	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
------------------	--	--	--	--	--

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

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,30	2,30	0,30	0,00
	2	0,30	1,70	0,30	0,00
	3	0,12	0,60	0,30	-1,10
	4	0,00	0,40	0,30	-0,73
	5	0,00	0,40	0,00	-0,73
	6	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	-627	342	-633	345	0	0	0	0	6	-3	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-986	0	-995	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
	6	sup	-2957	0	-2986	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	sup	-508	302	-634	376	125	-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-807	0	-1005	0	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	sup	-2420	0	-3015	0	596	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	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	0,60	2,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	0,60	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	190	0	0	0
1	3	0,60	1,89	pre	196	0	0	0
				seg	196	0	0	0
1	4	0,60	0,40	pre	1082	0	0	0
				seg	0	3450	0	0
1	5	1,08	0,40	pre	0	3450	0	0
				seg	0	3528	0	0
1	6	1,50	0,40	pre	0	4706	0	0
				seg	951	423	0	0
1	7	1,50	0,10	pre	1108	493	0	0
				seg	1725	495	0	0
1	8	1,50	0,00	pre	1816	521	0	0
				seg	3	-6183	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	3	-2178	0	-1700
				seg	0	0	-1700	0
1	10	0,00	0,40	pre	0	0	-1300	0
				seg	0	0	0	1300
1	11	0,11	0,40	pre	0	400	0	1300

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

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
1	12	0,30	0,40	seg	0	400	0	1300
				pre	0	400	0	1300
1	13	0,30	0,60	seg	0	0	-1300	0
				pre	0	0	-1100	0
1	14	0,30	1,70	seg	0	0	-1100	0
				pre	0	0	0	0
1	15	0,30	2,30	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

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	1	0,60	2,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	2	0,60	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	302	0	0	0
2	3	0,60	1,89	pre	310	0	0	0
				seg	310	0	0	0
2	4	0,60	0,40	pre	1504	0	0	0
				seg	0	3416	0	0
2	5	0,97	0,40	pre	0	3416	0	0
				seg	0	3688	0	0
2	6	1,50	0,40	pre	0	4942	0	0
				seg	1078	480	0	0
2	7	1,50	0,10	pre	1260	561	0	0
				seg	1873	537	0	0
2	8	1,50	0,00	pre	1974	566	0	0
				seg	-1137	-2031	0	0
2	9	0,00	0,00	pre	-1137	-6757	0	0
				seg	-2420	0	0	0
2	10	0,00	0,40	pre	-807	0	0	0
				seg	0	591	0	0
2	11	0,12	0,40	pre	0	372	0	0
				seg	0	372	0	0
2	12	0,30	0,40	pre	0	372	0	0
				seg	-495	0	0	0
2	13	0,30	0,60	pre	58	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	14	0,30	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	15	0,30	2,30	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	0,60	2,30	0,60	0,00	
	2	1,08	1,90	0,60	2,67	

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

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	3	1,50	0,40	0,60	1,76
	4	1,50	0,40	1,50	1,76
	5	1,50	0,10	1,50	1,58
	6	1,50	0,00	1,50	1,50

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	122	149	0	0	0	0	0	0	0	0	122	149	0	0
3	3	sup	782	955	660	806	0	0	0	0	0	0	122	149	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	714	318	603	268	0	0	0	0	0	0	112	50	0	0
5	5	sup	835	372	723	322	0	0	0	0	0	0	112	50	0	0
		inf	1300	373	1126	323	0	0	0	0	0	0	174	50	0	0
6	6	sup	1370	393	1197	343	0	0	0	0	0	0	174	50	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	0,60	2,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	0,60	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	127	0	0	0
1	3	0,60	1,89	pre	132	0	0	0
				seg	132	0	0	0
1	4	0,60	0,40	pre	813	0	0	0
				seg	0	3200	0	0
1	5	1,08	0,40	pre	0	3200	0	0
				seg	0	3252	0	0
1	6	1,50	0,40	pre	0	3535	0	0
				seg	714	318	0	0
1	7	1,50	0,10	pre	835	372	0	0
				seg	1300	373	0	0
1	8	1,50	0,00	pre	1370	393	0	0
				seg	250	-5320	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	250	-1669	0	-1700
				seg	0	0	-1700	0
1	10	0,00	0,40	pre	0	0	-1300	0
				seg	0	0	0	1300
1	11	0,11	0,40	pre	0	400	0	1300
				seg	0	400	0	1300
1	12	0,30	0,40	pre	0	400	0	1300
				seg	0	0	-1300	0
1	13	0,30	0,60	pre	0	0	-1100	0
				seg	0	0	-1100	0
1	14	0,30	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	15	0,30	2,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

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

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,60	2,30	0,60	0,00
	2	1,08	1,90	0,60	2,67
	3	1,50	0,40	0,60	1,76
	4	1,50	0,40	1,50	1,76
	5	1,50	0,10	1,50	1,58
	6	1,50	0,00	1,50	1,50

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	122	149	0	0	0	0	0	0	0	0	122	149	0	0
3	3	sup	782	955	660	806	0	0	0	0	0	0	122	149	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	714	318	603	268	0	0	0	0	0	0	112	50	0	0
5	5	sup	835	372	723	322	0	0	0	0	0	0	112	50	0	0
		inf	1300	373	1126	323	0	0	0	0	0	0	174	50	0	0
6	6	sup	1370	393	1197	343	0	0	0	0	0	0	174	50	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	0,60	2,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	0,60	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	127	0	0	0
1	3	0,60	1,89	pre	132	0	0	0
				seg	132	0	0	0
1	4	0,60	0,40	pre	813	0	0	0
				seg	0	3200	0	0
1	5	1,08	0,40	pre	0	3200	0	0
				seg	0	3252	0	0
1	6	1,50	0,40	pre	0	3535	0	0
				seg	714	318	0	0
1	7	1,50	0,10	pre	835	372	0	0
				seg	1300	373	0	0
1	8	1,50	0,00	pre	1370	393	0	0
				seg	250	-5320	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	250	-1669	0	-1700
				seg	0	0	-1700	0
1	10	0,00	0,40	pre	0	0	-1300	0
				seg	0	0	0	1300
1	11	0,11	0,40	pre	0	400	0	1300
				seg	0	400	0	1300
1	12	0,30	0,40	pre	0	400	0	1300
				seg	0	0	-1300	0
1	13	0,30	0,60	pre	0	0	-1100	0
				seg	0	0	-1100	0
1	14	0,30	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	15	0,30	2,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,60	2,30	0,60	0,00
	2	1,08	1,90	0,60	2,67
	3	1,50	0,40	0,60	1,76
	4	1,50	0,40	1,50	1,76
	5	1,50	0,10	1,50	1,58
	6	1,50	0,00	1,50	1,50

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	171	209	0	0	0	0	0	0	0	0	171	209	0	0
	3	sup	831	1015	660	806	0	0	0	0	0	0	171	209	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	759	338	603	268	0	0	0	0	0	0	156	70	0	0
	5	sup	880	392	723	322	0	0	0	0	0	0	156	70	0	0
		inf	1370	393	1126	323	0	0	0	0	0	0	243	70	0	0
	6	sup	1440	413	1197	343	0	0	0	0	0	0	243	70	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	0,60	2,30	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	2	0,60	1,90	pre	0	0	0	0
				seg	178	0	0	0
1	3	0,60	1,89	pre	182	0	0	0
				seg	182	0	0	0
1	4	0,60	0,40	pre	863	0	0	0
				seg	0	3200	0	0
1	5	1,08	0,40	pre	0	3200	0	0
				seg	0	3473	0	0
1	6	1,50	0,40	pre	0	3756	0	0
				seg	759	338	0	0
1	7	1,50	0,10	pre	880	392	0	0
				seg	1370	393	0	0
1	8	1,50	0,00	pre	1440	413	0	0
				seg	185	-5380	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	185	-1871	0	-1700
				seg	0	0	-1700	0
1	10	0,00	0,40	pre	0	0	-1300	0
				seg	0	0	0	1300
1	11	0,11	0,40	pre	0	400	0	1300
				seg	0	400	0	1300
1	12	0,30	0,40	pre	0	400	0	1300
				seg	0	0	-1300	0
1	13	0,30	0,60	pre	0	0	-1100	0
				seg	0	0	-1100	0
1	14	0,30	1,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	15	0,30	2,30	pre	0	0	0	0

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

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
				seg	0	0	0	0

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1440	1353	0,71	1,36	0	2780	0,00	0,94	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,344	0,344	0,00
2	1623	1720	0,73	1,32	304	2055	1,13	0,92	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,273	0,552	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A V A L L E																		
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	860	39	0,20	0,04	0	98	0,00	0,18	0	0	0,00	0,00	1445	390	0,57	0,15	2,391	2,39
2	704	35	0,20	0,04	-16	89	0,49	0,18	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,417	1,94

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	1071	1002	0,70	1,36	0	2101	0,00	0,94	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,344	0,344	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A V A L L E																		
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	860	39	0,20	0,04	0	98	0,00	0,18	0	0	0,00	0,00	1445	390	0,57	0,15	2,391	2,39

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	1071	1002	0.70	1.36	0	2101	0.00	0.94	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.344	0.344	0.00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A V A L L E																		
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	860	39	0,20	0,04	0	98	0,00	0,18	0	0	0,00	0,00	1445	390	0,57	0,15	2,391	2,39

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	1167	1103	0,72	1,36	0	2197	0,00	0,94	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,344	0,344	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A V A L L E																		
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	860	39	0,20	0,04	0	98	0,00	0,18	0	0	0,00	0,00	1445	390	0,57	0,15	2,391	2,39

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	1331	1321	0,72	1,35	164	2089	1,15	0,93	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,319	0,439	0,00

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Momento forze ribaltanti complessivo:	1891	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	5798	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3,07	----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE STABILITA' MURO 1

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	2	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	2401	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	3333	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1,39	-----

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	486	-12	-188
		2	30	90,0	487	-42	12
		3	60	90,0	488	4	294
		4	90	90,0	489	122	468
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	600	5	0
		2	30	-90,0	599	-61	-444
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	225	0	0
		3	60	0,0	450	5	50
		4	90	0,0	675	36	170
		5	120	0,0	900	112	343
		6	150	0,0	1125	247	569
		7	180	0,0	1350	458	849
		8	190	0,0	1425	548	954

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	543	-13	-211
		2	30	90,0	250	-155	-1112
		3	60	90,0	-43	-493	-1502
		4	90	90,0	-336	-880	-1484
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	645	22	0
		2	30	-90,0	938	-139	-1485
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	207	5	36
		3	60	0,0	414	29	148
		4	90	0,0	621	103	359
		5	120	0,0	828	251	642
		6	150	0,0	1035	495	996
		7	180	0,0	1242	856	1424
		8	190	0,0	1311	1007	1583

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	366	-9	-142
		2	30	90,0	441	-34	65
		3	60	90,0	516	-6	215

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.VALLE	4	90	90,0	591	53	258
		1	0	-90,0	600	5	0
		2	30	-90,0	525	-51	-281
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	225	0	0
		3	60	0,0	450	3	35
		4	90	0,0	675	25	121
		5	120	0,0	900	80	248
		6	150	0,0	1125	178	416
		7	180	0,0	1350	333	626
		8	190	0,0	1425	400	705

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	366	-9	-142
		2	30	90,0	441	-34	65
		3	60	90,0	516	-6	215
		4	90	90,0	591	53	258
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	600	5	0
		2	30	-90,0	525	-51	-281
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	225	0	0
		3	60	0,0	450	3	35
		4	90	0,0	675	25	121
		5	120	0,0	900	80	248
		6	150	0,0	1125	178	416
		7	180	0,0	1350	333	626
		8	190	0,0	1425	400	705

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	386	-10	-150
		2	30	90,0	442	-40	14
		3	60	90,0	497	-25	167
		4	90	90,0	553	29	249
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	600	5	0
		2	30	-90,0	544	-56	-337
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	225	0	0
		3	60	0,0	450	4	45
		4	90	0,0	675	32	146
		5	120	0,0	900	96	288
		6	150	0,0	1125	209	472
		7	180	0,0	1350	383	697
		8	190	0,0	1425	457	781

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

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	45	230	0	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	30	100	45	200	0	2	207	5	5,7	5,7	0	0	207	5576	2	36	11525	0		OK
3	1	60	30	100	45	170	0	2	414	29	5,7	5,7	0	0	414	5602	2	148	11525	0		OK
4	1	90	30	100	45	140	0	2	621	103	5,7	5,7	0	0	621	5628	2	359	11525	0		OK
5	1	120	30	100	45	110	0	2	828	251	5,7	5,7	0	0	828	5654	2	642	11525	0		OK
6	1	150	30	100	45	80	0	2	1035	495	5,7	5,7	0	0	1035	5680	2	996	11525	0		OK
7	1	180	30	100	45	50	0	2	1242	856	5,7	5,7	0	0	1242	5705	2	1424	11525	0		OK
8	1	190	30	100	45	40	0	2	1311	1007	5,7	5,7	0	0	1311	5714	2	1583	11525	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	40	100	0	20	-90	2	645	22	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	40	100	30	20	-90	2	938	-139	6,3	6,3	0	0	938	6777	2	-1485	82415	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	40	100	150	20	90	2	543	-13	0,0	0,0	0	0	0	0	2	-211	0	0		OK
2	5	30	40	100	120	20	90	2	250	-155	6,3	6,3	0	0	250	8461	2	-1112	14362	0		OK
3	5	60	40	100	90	20	90	2	-43	-493	6,3	6,3	0	0	-43	8411	2	-1502	14362	0		OK
4	5	90	40	100	60	20	90	2	-336	-880	6,3	6,3	0	0	-336	8360	2	-1484	14362	0		OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	5	Freq	1	4	591	53	27	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	442	-40	27	0,00	0,30	OK
1	4	Freq	1	2	525	-51	27	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	544	-56	27	0,00	0,30	OK
1	1	Freq	1	8	1425	400	29	0,04	0,40	OK
		Perm	1	8	1425	457	29	0,05	0,30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σc	Sez. σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
1	5	rara	1	4	591	53	0,3	150,0	1	3	516	-6	-1	3600	OK
		perm	1	2	442	-40	0,3	112,0							OK
1	4	rara	1	2	525	-51	0,3	150,0	1	2	525	-51	0	3600	OK
		perm	1	2	544	-56	0,4	112,0							OK
1	1	rara	1	8	1425	400	6,8	150,0	1	8	1425	400	169	3600	OK
		perm	1	8	1425	457	8,0	112,0							OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---
Combinazione di carico piu' gravosa:	2	A1
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	6,97	t/m
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	1,71	t/m
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0,17	m
Larghezza della fondazione:	1,70	m
Lunghezza della fondazione:	7,50	m
Valore efficace della larghezza:	1,36	m
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	2020	Kg/mc

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle : 1,21 t/mq

VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

Fattori di capacita' portante: Ng =	9,3923	Nq =	10,6621	Nc =	20,7205
Fattori di forma: Sg =	1,0448	Sq =	1,0448	Sc =	1,0897
Fattori di profondita: Dg =	1,0000	Dq =	1,1510	Dc =	1,1667
Fattori inclinazione carico: Ig =	0,4496	Iq =	0,5954	Ic =	0,5535
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:				15,40	t/mq
Sforzo normale limite:				17,52	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)				2,52	---

VERIFICA IN CONDIZIONI NON DRENATE

Fattore di capacita' portante: Nco =	5,1416	Nqo =	1,0000
Fattore di forma: Sco =	1,0364	Sqo =	1,0000
Fattore di profondita: Dco =	1,2051	Dqo =	1,0000
Fattore inclinazione carico: Ico =	0,7068	Iqo =	1,0000
Fattore inclinazione base: Bco =	1,0000	Bqo =	1,0000
Fattore incl. piano campagna: Gco =	1,0000	Gqo =	1,0000
Pressione media limite in condizioni non drenate:		8,16	t/mq
Sforzo normale limite in condizioni non drenate:		9,28	t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni non drenate:		1,33	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di carico SLD piu' gravosa:	2
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	6,59 t/m
Sforzo normale limite in condizioni drenate:	17,89 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate:	2,72
Sforzo normale limite in condizioni NON drenate:	9,88 t/m
Coefficiente di sicurezza in condizioni NON drenate:	1,50
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA

CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.1

Tipo comb.	Comb. nro	Sp.muro mm	Volume mc	DistMax m	Ced.0/4 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLD	2	1,5	0,000	2,84	3,9	2,2	1,0	0,2

COMPUTO MATERIALI MURO 1

COMPUTO DEI MATERIALI

Volume di calcestruzzo per metro di muro:	1,170	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	45,3	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	4,6	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	7,50	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	8,775	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	340,0	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	34,5	mq
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	38,7	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 1

DISTINTA DELLE ARMATURE

- Diametro ϕ	8	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	38,38	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	15,2	Kg/m
- Diametro ϕ	10	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	17,88	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	11,0	Kg/m
- Diametro ϕ	12	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	21,56	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	19,1	Kg/m