



REGIONE SICILIA
COMUNE DI SANT'ANGELO DI BROLO
Città Metropolitana di Messina



PROGETTO ESECUTIVO

(art. 41 c.8 D.Lgs. 31 marzo 2023 n.36)

RIQUALIFICAZIONE RECUPERO ED EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO DEI CAMPI SPORTIVI POLIVALENTI IN C/DA SAN
CARLO CON DESTINAZIONE ALL'ATTIVITÀ AGONISTICA E
MULTIDISCIPLINARITÀ DELL'IMPIANTO - CUP E84J24000520009

EL. 5.1

PROGETTO DELLE STRUTTURE
RELAZIONE E CALCOLI STATICI PARATIE

Data: Novembre 2024

Il Progettista
(Ing. Tindaro Pino SCAFFIDI)



Il R.U.P.
(Arch. Francesco PINTAUDI)

Il Sindaco
(Dott. Francesco Paolo CORTOLILLO)

COMUNE DI Sant'angelo di Brolo
PROVINCIA DI Messina

PARATIA CAMPO DA CALCIO

COMMITTENTE:

Comune di Sant'Angelo di Brolo

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:

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

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

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

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

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

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

Livello di falda al di sotto del muro di sostegno:

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

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

Terreno al di sotto del livello di falda:

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

τ_w : peso specifico dell'acqua

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

b) **Inerzia della parete:**

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

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

$$F_i = C \cdot W$$

con C = coefficiente di intensità sismica

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

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

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

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

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

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

• **SPINTA DEL SOVRACCARICO RIPARTITO UNIFORME**

a) Con superficie del terreno rettilinea

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

$$\sigma_v = Q$$

b) Con superficie del terreno spezzata

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

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

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

dove:

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

• **SPINTA DEL SOVRACCARICO CONCENTRATO LINEARE**

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

Essendo:

d_l = distanza del sovraccarico dal muro, in orizzontale

q_l = intensità del carico;

e posto

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

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

a) per $m \leq 0,4$

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

b) per $m > 0,4$

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

- **SPINTA ATTIVA DOVUTA ALLA COESIONE**

La coesione determina una contropinta sulla parete, pari a:

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

essendo:

C = coesione dello strato
 R_{ac} = rapporto aderenza/coesione

- **SPINTA INTERSTIZIALE**

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

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

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

dove:

H_{wm} = quota della falda di monte
 H_{wv} = quota della falda di valle

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

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

- **SPINTA PASSIVA**

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

dove:

σ_{hp} = pressione passiva orizzontale
 R_p = coefficiente di riduzione della spinta passiva
 σ_v = pressione verticale
 K_p = coefficiente di spinta passiva dello strato di calcolo
 δ = coefficiente di attrito terra-parete
 C = coesione
 R_{ac} = rapporto aderenza/coesione

a) per $\phi < 0$:

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

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:

v_l = 1,5 cm spostamento limite elastico
P_p = pressione passiva
P_u = min(v_l×K, P_p) pressione massima sopportata dal terreno

$K \times v \leq P_u$ (fase elastica)
 $P(v) = P_u$ se $K \times v > P_u$ (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

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

c = coesione

allora:

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

• 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 vengono 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 eff.	: <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 GENERICA

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

CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO

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

CORDOLO IN ACCIAIO

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	: <i>Indica il tipo di combinazione e di tabella dei materiali associata</i>
Comb. N.ro	: <i>Numero combinazione della tabella associata al tipo di analisi (SLU M1, SLU M2, RARA, FREQUENTE, QUASI PERMANENENTE)</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	TERZA
Longitudine Est (Grd)	14,88135	Latitudine Nord (Grd)	38,11961
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,09	Fattore Stratigr. 'S'	1,50
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,21	Fattore Stratigr. 'S'	1,38
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	0,69	Coeff. Spostam. Beta	0,51
Coeff. Orizzontale	0,12	Coeff. Verticale	0,06
DATI PARATIA			
Tipo diaframma	A SBALZO		
Moto di filtrazione	ASSENTE		
Tipo di paratia	PALI IN C.A.		
Tipo verifica sezioni	D.M. 2018		
Numero Condizioni di Carico	1		
Numero Fasi di calcolo	7		
Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante [m]	0,00		
Modellazione Molle con diagramma P-Y	ELASTO-PLASTICO		
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
		TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio		1,00	1,25
Peso Specifico		1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)		1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)		1,00	1,40

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI

CEMENTO ARMATO PARATIE				
Classe Calcestruzzo	C28/35		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0	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	168,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc		
CEMENTO ARMATO CORDOLI				
Classe Calcestruzzo	C28/35		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq

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

Def.Lim.Ult.CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	168,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0	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	1,5	cm
Passo minimo armatura staffe	10	cm
Passo massimo armatura staffe	30	cm
Step passo armatura staffe	5	cm
Diametro ferro staffe	8	mm
Tipo staffatura		Elicoidale
Diametro ferro armatura longitudinale	20	mm
Numero minimo ferri per palo	6	--

CEMENTO ARMATO CORDOLI

Copriferro	1,5	cm
Passo minimo armatura staffe	10	cm
Passo massimo armatura staffe	30	cm
Step passo armatura staffe	5	cm
Diametro ferro staffe	8	mm
Diametro ferro armatura longitudinale	16	mm
Numero minimo ferri	3	--

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,80
Interasse pali [m]	1,00
Modulo elastico pali [kg/cmq]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,30
Spessore terrapieno [m]	5,00
Profondita' di infissione [m]	17,00
Quota falda di monte [m]	8,50
Quota falda di valle [m]	8,50
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	0,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0,00
Passo di discretizzazione [m]	0,50
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione [t]	0,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,00
Aggetto minimo [m]	0,10

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

Aggetto lato valle [m]	0,15
Aggetto lato monte [m]	0,15
Altezza [m]	0,80

STRATIGRAFIA**STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cm ²	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm ²	Descrizione
1	10,00	0,000	0,500	25,00	1800	900	15,00	BOWELS	ok
2	6,75	0,200	0,500	28,00	1850	900	18,00	BOWELS	
3	15,00	1,300	0,500	33,00	1900	900	21,00	BOWELS	

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

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	1000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	1,00
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 mezzeria 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
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
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI CARICHI**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA**

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

COMBINAZIONI CARICHI**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.**

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

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

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

COMBINAZIONI CARICHI**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. FASI COSTRUTTIVE**

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,40										

COEFFICIENTI DI SPINTA							
		TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,30	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,86	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
3	1,41	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
4	1,97	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
5	2,52	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
6	3,08	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
7	3,63	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
8	4,19	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
9	4,74	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
10	5,30	0,36312	0,09724	3,85477	0,42743	0,11227	3,09546
11	5,83			3,85477			3,09546
12	6,37			3,85477			3,09546
13	6,90			3,85477			3,09546
14	7,43			3,85477			3,09546
15	7,97			3,85477			3,09546
16	8,50			3,85477			3,09546
17	9,10			3,85477			3,09546
18	9,70			3,85477			3,09546
19	10,30			3,85477			3,09546
20	10,82			5,01963			3,86209
21	11,34			5,01963			3,86209
22	11,86			5,01963			3,86209
23	12,38			5,01963			3,86209
24	12,90			5,01963			3,86209
25	13,42			5,01963			3,86209
26	13,93			5,01963			3,86209
27	14,45			5,01963			3,86209
28	14,97			5,01963			3,86209
29	15,49			5,01963			3,86209
30	16,01			5,01963			3,86209
31	16,53			5,01963			3,86209
32	17,05			5,01963			3,86209
33	17,58			7,69033			5,48725
34	18,10			7,69033			5,48725
35	18,63			7,69033			5,48725
36	19,15			7,69033			5,48725
37	19,67			7,69033			5,48725
38	20,20			7,69033			5,48725
39	20,73			7,69033			5,48725
40	21,25			7,69033			5,48725
41	21,77			7,69033			5,48725
42	22,30			7,69033			5,48725

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1						
		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'		
N.ro	Quota m	Pq Kg/m	PI Kg/m	Pq Kg/m	PI Kg/m	
1	0,30	0	0	0	0	
2	0,86	0	0	0	0	

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'	
		Pq Kg/m	Pl Kg/m	Pq Kg/m	Pl Kg/m
3	1,41	0	0	0	0
4	1,97	91	0	91	0
5	2,52	215	0	215	0
6	3,08	273	0	273	0
7	3,63	304	0	304	0
8	4,19	324	0	324	0
9	4,74	338	0	338	0
10	5,30	349	0	349	0

PRESSIONI ORIZZONTALI

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'			Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
		Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m					
1	0,30	0 0	0	0 0	0	0	156	0	0	0	0
2	0,86	0 363	0	0 427	0	112	156	0	0	0	0
3	1,41	363 726	0	427 855	0	225	156	0	0	0	0
4	1,97	726 1089	0	855 1282	0	337	156	0	0	0	0
5	2,52	1089 1452	0	1282 1710	0	449	156	0	0	0	0
6	3,08	1452 1816	0	1710 2137	0	561	156	0	0	0	0
7	3,63	1816 2179	0	2137 2565	0	674	156	0	0	0	0
8	4,19	2179 2542	0	2565 2992	0	786	156	0	0	0	0
9	4,74	2542 2905	0	2992 3419	0	898	156	0	0	0	0
10	5,30	2905 3268	0	3419 3847	0	1010	156	0	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,86	0 545	0 -146	-42	-1117	0 151
3	1,41	545 1225	-146 -328	-263	-1946	151 643
4	1,97	1225 1957	-328 -524	-865	-2881	643 1527
5	2,52	1957 2587	-524 -693	-2064	-3918	1527 2789
		2587	-693			2789

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
6	3,08	3180	-852	-4059	-5045	4391
7	3,63	3180 3755	-852 -1006	-7033	-6259	4391 6317
8	4,19	3755 4320	-1006 -1158	-11166	-7559	6317 8560
9	4,74	4320 4880	-1158 -1308	-16632	-8942	8560 11116
10	5,30	4880 4510	-1308 -1208	-23604	-10339	11116 13982
11	5,83	-927 -3702	2412 2669	-30797	-9654	13982 12994
12	6,37	-3702 -7130	2669 2926	-36938	-8832	12994 10033
13	6,90	-7130 -7893	2926 3183	-41050	-7873	10033 5898
14	7,43	-7893 -7606	3183 3440	-42917	-6777	5898 1693
15	7,97	-7606 -6370	3440 3698	-42621	-5544	1693 -2182
16	8,50	-6370 -4770	3698 3826	-40512	-4208	-2182 -5167
17	9,10	-4770 -3114	3826 3971	-36514	-2623	-5167 -7556
18	9,70	-3114 -1713	3971 4116	-31395	-951	-7556 -9025
19	10,30	-1713 -939	4116 4260	-25660	0	-9025 -9736
20	10,82	-939 310	5166 5318	-20430	0	-9736 -9992
21	11,34	310 1952	5318 5470	-15284	0	-9992 -9409
22	11,86	1952 2812	5470 5622	-10665	0	-9409 -8175
23	12,38	2812 3095	5622 5774	-6804	0	-8175 -6642

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
24	12,90	3095 2985	5774 5925	-3777	0	-6642 -5063
25	13,42	2985 2634	5925 6077	-1555	0	-5063 -3603
26	13,93	2634 2166	6077 6229	-43	0	-3603 -2355
27	14,45	2166 1667	6229 6381	885	0	-2355 -1359
28	14,97	1667 1198	6381 6533	1364	0	-1359 -614
29	15,49	1198 793	6533 6685	1520	0	-614 -96
30	16,01	793 469	6685 6836	1462	0	-96 232
31	16,53	469 228	6836 6988	1277	0	232 414
32	17,05	228 125	6988 7140	1031	0	414 490
33	17,58	125 -78	8435 8617	748	0	490 519
34	18,10	-78 -187	8617 8798	487	0	519 449
35	18,63	-187 -219	8798 8980	277	0	449 342
36	19,15	-219 -204	8980 9161	128	0	342 231
37	19,67	-204 -166	9161 9342	35	0	231 134
38	20,20	-166 -119	9342 9524	-13	0	134 59
39	20,73	-119 -72	9524 9705	-28	0	59 9
40	21,25	-72 -29	9705 9886	-22	0	9 -18

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
41	21,77	-29 15	9886 10068	-9	0	-18 -21
42	22,30	15 65	10068 10249	0	0	-21 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,86	-42	-1117	151
3	1,41	-263	-1946	643
4	1,97	-865	-2881	1527
5	2,52	-2064	-3918	2789
6	3,08	-4059	-5045	4391
7	3,63	-7033	-6259	6317
8	4,19	-11166	-7559	8560
9	4,74	-16632	-8942	11116
10	5,30	-23604	-10339	13982
11	5,83	-30797	-9654	12994
12	6,37	-36938	-8832	10033
13	6,90	-41050	-7873	5898
14	7,43	-42917	-6777	1693
15	7,97	-42621	-5544	-2182
16	8,50	-40512	-4208	-5167
17	9,10	-36514	-2623	-7556
18	9,70	-31395	-951	-9025
19	10,30	-25660	0	-9736
20	10,82	-20430	0	-9992

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
21	11,34	-15284	0	-9409
22	11,86	-10665	0	-8175
23	12,38	-6804	0	-6642
24	12,90	-3777	0	-5063
25	13,42	-1555	0	-3603
26	13,93	-43	0	-2355
27	14,45	885	0	-1359
28	14,97	1364	0	-614
29	15,49	1520	0	-96
30	16,01	1462	0	232
31	16,53	1277	0	414
32	17,05	1031	0	490
33	17,58	748	0	519
34	18,10	487	0	449
35	18,63	277	0	342
36	19,15	128	0	231
37	19,67	35	0	134
38	20,20	-13	0	59
39	20,73	-28	0	9
40	21,25	-22	0	-18
41	21,77	-9	0	-21
42	22,30	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	156 156	-42 -42	0 -7	-390	0 47

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
2	0,86	156 616	-42 -165	-93	-1146	47 261
3	1,41	616 1167	-165 -313	-375	-1977	261 757
4	1,97	1167 1752	-313 -469	-1021	-2892	757 1567
5	2,52	1752 2270	-469 -608	-2202	-3889	1567 2685
6	3,08	2270 2762	-608 -740	-4082	-4962	2685 4082
7	3,63	2762 3242	-740 -869	-6813	-6107	4082 5750
8	4,19	3242 3717	-869 -996	-10544	-7323	5750 7683
9	4,74	3717 4187	-996 -1122	-15422	-8610	7683 9878
10	5,30	4187 3837	-1122 -1028	-21593	-9905	9878 12335
11	5,83	-818 -3268	2412 2669	-27938	-9220	12335 11463
12	6,37	-3268 -6340	2669 2926	-33355	-8399	11463 8849
13	6,90	-6340 -7044	2926 3183	-36968	-7440	8849 5158
14	7,43	-7044 -6782	3183 3440	-38577	-6344	5158 1406
15	7,97	-6782 -5674	3440 3698	-38258	-5110	1406 -2048
16	8,50	-5674 -4243	3698 3826	-36324	-3774	-2048 -4705
17	9,10	-4243 -2763	3826 3971	-32703	-2189	-4705 -6829
18	9,70	-2763 -1513	3971 4116	-28086	-517	-6829 -8130

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
19	10,30	-1513 -816	4116 4260	-22925	0	-8130 -8755
20	10,82	-816 321	5166 5318	-18228	0	-8755 -8964
21	11,34	321 1776	5318 5470	-13617	0	-8964 -8424
22	11,86	1776 2534	5470 5622	-9485	0	-8424 -7307
23	12,38	2534 2779	5622 5774	-6037	0	-7307 -5928
24	12,90	2779 2673	5774 5925	-3337	0	-5928 -4512
25	13,42	2673 2355	5925 6077	-1358	0	-4512 -3206
26	13,93	2355 1933	6077 6229	-15	0	-3206 -2091
27	14,45	1933 1486	6229 6381	808	0	-2091 -1202
28	14,97	1486 1066	6381 6533	1230	0	-1202 -539
29	15,49	1066 704	6533 6685	1364	0	-539 -78
30	16,01	704 415	6685 6836	1309	0	-78 214
31	16,53	415 201	6836 6988	1142	0	214 374
32	17,05	201 108	6988 7140	920	0	374 441
33	17,58	108 -73	8435 8617	666	0	441 464
34	18,10	-73 -169	8617 8798	433	0	464 401
35	18,63	-169 -196	8798 8980	245	0	401 305
		-196	8980			305

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
36	19,15	-182	9161	112	0	206
37	19,67	-182 -148	9161 9342	30	0	206 119
38	20,20	-148 -106	9342 9524	-12	0	119 52
39	20,73	-106 -64	9524 9705	-25	0	52 8
40	21,25	-64 -25	9705 9886	-20	0	8 -16
41	21,77	-25 14	9886 10068	-8	0	-16 -19
42	22,30	14 59	10068 10249	0	0	-19 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-7	-390	47
2	0,86	-93	-1146	261
3	1,41	-375	-1977	757
4	1,97	-1021	-2892	1567
5	2,52	-2202	-3889	2685
6	3,08	-4082	-4962	4082
7	3,63	-6813	-6107	5750
8	4,19	-10544	-7323	7683
9	4,74	-15422	-8610	9878
10	5,30	-21593	-9905	12335
11	5,83	-27938	-9220	11463
12	6,37	-33355	-8399	8849
13	6,90	-36968	-7440	5158

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
14	7,43	-38577	-6344	1406
15	7,97	-38258	-5110	-2048
16	8,50	-36324	-3774	-4705
17	9,10	-32703	-2189	-6829
18	9,70	-28086	-517	-8130
19	10,30	-22925	0	-8755
20	10,82	-18228	0	-8964
21	11,34	-13617	0	-8424
22	11,86	-9485	0	-7307
23	12,38	-6037	0	-5928
24	12,90	-3337	0	-4512
25	13,42	-1358	0	-3206
26	13,93	-15	0	-2091
27	14,45	808	0	-1202
28	14,97	1230	0	-539
29	15,49	1364	0	-78
30	16,01	1309	0	214
31	16,53	1142	0	374
32	17,05	920	0	441
33	17,58	666	0	464
34	18,10	433	0	401
35	18,63	245	0	305
36	19,15	112	0	206
37	19,67	30	0	119
38	20,20	-12	0	52
39	20,73	-25	0	8

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
40	21,25	-20	0	-16
41	21,77	-8	0	-19
42	22,30	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,86	0 556	0 -149	-43	-1117	0 154
3	1,41	556 1229	-149 -329	-266	-1948	154 650
4	1,97	1229 1947	-329 -522	-873	-2883	650 1532
5	2,52	1947 2577	-522 -690	-2073	-3918	1532 2789
6	3,08	2577 3174	-690 -850	-4066	-5044	2789 4386
7	3,63	3174 3756	-850 -1006	-7037	-6258	4386 6311
8	4,19	3756 4329	-1006 -1160	-11168	-7558	6311 8557
9	4,74	4329 4898	-1160 -1313	-16633	-8943	8557 11120
10	5,30	4898 4719	-1313 -1265	-23611	-10356	11120 13999
11	5,83	-745 -2975	2412 2669	-30865	-9672	13999 13205
12	6,37	-2975 -5945	2669 2926	-37273	-8850	13205 10826
13	6,90	-5945 -8434	2926 3183	-41990	-7891	10826 6908

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
14	7,43	-8434 -8162	3183 3440	-44308	-6795	6908 2407
15	7,97	-8162 -6871	3440 3698	-44305	-5562	2407 -1761
16	8,50	-6871 -5180	3698 3826	-42347	-4226	-1761 -4990
17	9,10	-5180 -3420	3826 3971	-38378	-2640	-4990 -7595
18	9,70	-3420 -1922	3971 4116	-33178	-968	-7595 -9220
19	10,30	-1922 -1129	4116 4260	-27286	0	-9220 -10032
20	10,82	-1129 79	5166 5318	-21868	0	-10032 -10414
21	11,34	79 1893	5318 5470	-16471	0	-10414 -9908
22	11,86	1893 2868	5470 5622	-11585	0	-9908 -8674
23	12,38	2868 3218	5622 5774	-7472	0	-8674 -7095
24	12,90	3218 3138	5774 5925	-4226	0	-7095 -5445
25	13,42	3138 2792	5925 6077	-1827	0	-5445 -3904
26	13,93	2792 2311	6077 6229	-180	0	-3904 -2578
27	14,45	2311 1790	6229 6381	844	0	-2578 -1512
28	14,97	1790 1295	6381 6533	1385	0	-1512 -709
29	15,49	1295 865	6533 6685	1578	0	-709 -147
30	16,01	865 518	6685 6836	1536	0	-147 213
		518	6836			213

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
31	16,53	258	6988	1355	0	415
32	17,05	258 155	6988 7140	1105	0	415 503
33	17,58	155 -67	8435 8617	809	0	503 546
34	18,10	-67 -190	8617 8798	532	0	546 479
35	18,63	-190 -229	8798 8980	307	0	479 369
36	19,15	-229 -217	8980 9161	145	0	369 252
37	19,67	-217 -178	9161 9342	43	0	252 148
38	20,20	-178 -129	9342 9524	-10	0	148 67
39	20,73	-129 -79	9524 9705	-27	0	67 13
40	21,25	-79 -33	9705 9886	-23	0	13 -17
41	21,77	-33 14	9886 10068	-9	0	-17 -22
42	22,30	14 68	10068 10249	0	0	-22 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,86	-43	-1117	154
3	1,41	-266	-1948	650
4	1,97	-873	-2883	1532
5	2,52	-2073	-3918	2789
6	3,08	-4066	-5044	4386

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
7	3,63	-7037	-6258	6311
8	4,19	-11168	-7558	8557
9	4,74	-16633	-8943	11120
10	5,30	-23611	-10356	13999
11	5,83	-30865	-9672	13205
12	6,37	-37273	-8850	10826
13	6,90	-41990	-7891	6908
14	7,43	-44308	-6795	2407
15	7,97	-44305	-5562	-1761
16	8,50	-42347	-4226	-4990
17	9,10	-38378	-2640	-7595
18	9,70	-33178	-968	-9220
19	10,30	-27286	0	-10032
20	10,82	-21868	0	-10414
21	11,34	-16471	0	-9908
22	11,86	-11585	0	-8674
23	12,38	-7472	0	-7095
24	12,90	-4226	0	-5445
25	13,42	-1827	0	-3904
26	13,93	-180	0	-2578
27	14,45	844	0	-1512
28	14,97	1385	0	-709
29	15,49	1578	0	-147
30	16,01	1536	0	213
31	16,53	1355	0	415

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
32	17,05	1105	0	503
33	17,58	809	0	546
34	18,10	532	0	479
35	18,63	307	0	369
36	19,15	145	0	252
37	19,67	43	0	148
38	20,20	-10	0	67
39	20,73	-27	0	13
40	21,25	-23	0	-17
41	21,77	-9	0	-22
42	22,30	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	156	-42	0	-390	0
		156	-42	-7		47
2	0,86	156	-42	-99	-1152	47
		695	-186			283
3	1,41	695	-186	-412	-2000	283
		1326	-355			845
4	1,97	1326	-355	-1137	-2945	845
		1990	-533			1766
5	2,52	1990	-533	-2471	-3984	1766
		2587	-693			3037
6	3,08	2587	-693	-4602	-5110	3037
		3159	-846			4633
7	3,63	3159	-846	-7707	-6320	4633
		3718	-996			6543
8	4,19	3718	-996	-11958	-7613	6543
		4272	-1145			8763

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
9	4,74	4272	-1145	-17528	-8988	8763
		4822	-1292			11289
10	5,30	4822	-1292	-24586	-10396	11289
		4723	-1266			14120
11	5,83	-646	2412	-31933	-9712	14120
		-2580	2669			13431
12	6,37	-2580	2669	-38546	-8890	13431
		-5156	2926			11368
13	6,90	-5156	2926	-43693	-7931	11368
		-7730	3183			7932
14	7,43	-7730	3183	-46641	-6835	7932
		-8997	3440			3389
15	7,97	-8997	3440	-47029	-5601	3389
		-7620	3698			-1217
16	8,50	-7620	3698	-45250	-4265	-1217
		-5789	3826			-4809
17	9,10	-5789	3826	-41275	-2680	-4809
		-3871	3971			-7735
18	9,70	-3871	3971	-35907	-1008	-7735
		-2227	4116			-9588
19	10,30	-2227	4116	-29737	0	-9588
		-1405	4260			-10548
20	10,82	-1405	5166	-24000	0	-10548
		-139	5318			-11084
21	11,34	-139	5318	-18226	0	-11084
		1816	5470			-10655
22	11,86	1816	5470	-12941	0	-10655
		2957	5622			-9419
23	12,38	2957	5622	-8453	0	-9419
		3404	5774			-7768
24	12,90	3404	5774	-4884	0	-7768
		3367	5925			-6010
25	13,42	3367	5925	-2222	0	-6010
		3027	6077			-4349
		3027	6077			-4349

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
26	13,93	2527	6229	-376	0	-2906
27	14,45	2527 1973	6229 6381	789	0	-2906 -1736
28	14,97	1973 1440	6381 6533	1421	0	-1736 -848
29	15,49	1440 971	6533 6685	1666	0	-848 -221
30	16,01	971 590	6685 6836	1649	0	-221 185
31	16,53	590 302	6836 6988	1472	0	185 418
32	17,05	302 197	6988 7140	1214	0	418 523
33	17,58	197 -51	8435 8617	899	0	523 587
34	18,10	-51 -195	8617 8798	598	0	587 522
35	18,63	-195 -244	8798 8980	351	0	522 407
36	19,15	-244 -235	8980 9161	171	0	407 281
37	19,67	-235 -195	9161 9342	56	0	281 168
38	20,20	-195 -143	9342 9524	-5	0	168 79
39	20,73	-143 -90	9524 9705	-27	0	79 18
40	21,25	-90 -38	9705 9886	-24	0	18 -16
41	21,77	-38 13	9886 10068	-10	0	-16 -22
42	22,30	13 73	10068 10249	0	0	-22 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	0,30	-7	-390	47
2	0,86	-99	-1152	283
3	1,41	-412	-2000	845
4	1,97	-1137	-2945	1766
5	2,52	-2471	-3984	3037
6	3,08	-4602	-5110	4633
7	3,63	-7707	-6320	6543
8	4,19	-11958	-7613	8763
9	4,74	-17528	-8988	11289
10	5,30	-24586	-10396	14120
11	5,83	-31933	-9712	13431
12	6,37	-38546	-8890	11368
13	6,90	-43693	-7931	7932
14	7,43	-46641	-6835	3389
15	7,97	-47029	-5601	-1217
16	8,50	-45250	-4265	-4809
17	9,10	-41275	-2680	-7735
18	9,70	-35907	-1008	-9588
19	10,30	-29737	0	-10548
20	10,82	-24000	0	-11084
21	11,34	-18226	0	-10655
22	11,86	-12941	0	-9419
23	12,38	-8453	0	-7768
24	12,90	-4884	0	-6010
25	13,42	-2222	0	-4349
26	13,93	-376	0	-2906

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
27	14,45	789	0	-1736
28	14,97	1421	0	-848
29	15,49	1666	0	-221
30	16,01	1649	0	185
31	16,53	1472	0	418
32	17,05	1214	0	523
33	17,58	899	0	587
34	18,10	598	0	522
35	18,63	351	0	407
36	19,15	171	0	281
37	19,67	56	0	168
38	20,20	-5	0	79
39	20,73	-27	0	18
40	21,25	-24	0	-16
41	21,77	-10	0	-22
42	22,30	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,86	0 363	0 -97	-28	-1103	0 101
3	1,41	363 817	-97 -219	-175	-1889	101 429
4	1,97	817 1304	-219 -350	-577	-2745	429 1018
		1304	-350			1018

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	2,52	1725	-462	-1376	-3668	1859
6	3,08	1725 2120	-462 -568	-2706	-4653	1859 2927
7	3,63	2120 2503	-568 -671	-4689	-5695	2927 4212
8	4,19	2503 2880	-671 -772	-7444	-6794	4212 5707
9	4,74	2880 3254	-772 -872	-11088	-7948	5707 7411
10	5,30	3254 2699	-872 -723	-15736	-9090	7411 9321
11	5,83	-926 -3255	2412 2669	-20444	-8405	9321 8334
12	6,37	-3255 -4625	2669 2926	-24226	-7583	8334 6096
13	6,90	-4625 -4986	2926 3183	-26693	-6624	6096 3480
14	7,43	-4986 -4791	3183 3440	-27741	-5528	3480 828
15	7,97	-4791 -3998	3440 3698	-27427	-4295	828 -1610
16	8,50	-3998 -2980	3698 3826	-25976	-2959	-1610 -3480
17	9,10	-2980 -1930	3826 3971	-23327	-1373	-3480 -4968
18	9,70	-1930 -1045	3971 4116	-19984	0	-4968 -5873
19	10,30	-1045 -543	4116 4260	-16264	0	-5873 -6302
20	10,82	-543 298	5166 5318	-12891	0	-6302 -6419
21	11,34	298 1311	5318 5470	-9599	0	-6419 -6004
22	11,86	1311 1832	5470 5622	-6661	0	-6004 -5189

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
23	12,38	1832 1992	5622 5774	-4216	0	-5189 -4197
24	12,90	1992 1907	5774 5925	-2309	0	-4197 -3184
25	13,42	1907 1674	5925 6077	-915	0	-3184 -2254
26	13,93	1674 1369	6077 6229	27	0	-2254 -1463
27	14,45	1369 1049	6229 6381	600	0	-1463 -834
28	14,97	1049 750	6381 6533	891	0	-834 -366
29	15,49	750 494	6533 6685	979	0	-366 -43
30	16,01	494 289	6685 6836	934	0	-43 161
31	16,53	289 138	6836 6988	811	0	161 273
32	17,05	138 70	6988 7140	650	0	273 318
33	17,58	70 -56	8435 8617	469	0	318 331
34	18,10	-56 -122	8617 8798	303	0	331 284
35	18,63	-122 -140	8798 8980	171	0	284 215
36	19,15	-140 -129	8980 9161	77	0	215 144
37	19,67	-129 -104	9161 9342	19	0	144 83
38	20,20	-104 -75	9342 9524	-10	0	83 36
39	20,73	-75 -45	9524 9705	-18	0	36 5

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
40	21,25	-45 -17	9705 9886	-14	0	5 -12
41	21,77	-17 11	9886 10068	-6	0	-12 -14
42	22,30	11 42	10068 10249	0	0	-14 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,86	-28	-1103	101
3	1,41	-175	-1889	429
4	1,97	-577	-2745	1018
5	2,52	-1376	-3668	1859
6	3,08	-2706	-4653	2927
7	3,63	-4689	-5695	4212
8	4,19	-7444	-6794	5707
9	4,74	-11088	-7948	7411
10	5,30	-15736	-9090	9321
11	5,83	-20444	-8405	8334
12	6,37	-24226	-7583	6096
13	6,90	-26693	-6624	3480
14	7,43	-27741	-5528	828
15	7,97	-27427	-4295	-1610
16	8,50	-25976	-2959	-3480
17	9,10	-23327	-1373	-4968
18	9,70	-19984	0	-5873
19	10,30	-16264	0	-6302

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
20	10,82	-12891	0	-6419
21	11,34	-9599	0	-6004
22	11,86	-6661	0	-5189
23	12,38	-4216	0	-4197
24	12,90	-2309	0	-3184
25	13,42	-915	0	-2254
26	13,93	27	0	-1463
27	14,45	600	0	-834
28	14,97	891	0	-366
29	15,49	979	0	-43
30	16,01	934	0	161
31	16,53	811	0	273
32	17,05	650	0	318
33	17,58	469	0	331
34	18,10	303	0	284
35	18,63	171	0	215
36	19,15	77	0	144
37	19,67	19	0	83
38	20,20	-10	0	36
39	20,73	-18	0	5
40	21,25	-14	0	-12
41	21,77	-6	0	-14
42	22,30	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota	Pr	Pv	Mf	N	Tg

	m	Kg/m	Kg/m	Kg-m/m	Kg/m	Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,86	0 363	0 -97	-28	-1103	0 101
3	1,41	363 817	-97 -219	-175	-1889	101 429
4	1,97	817 1304	-219 -350	-577	-2745	429 1018
5	2,52	1304 1725	-350 -462	-1376	-3668	1018 1859
6	3,08	1725 2120	-462 -568	-2706	-4653	1859 2927
7	3,63	2120 2503	-568 -671	-4689	-5695	2927 4212
8	4,19	2503 2880	-671 -772	-7444	-6794	4212 5707
9	4,74	2880 3254	-772 -872	-11088	-7948	5707 7411
10	5,30	3254 2699	-872 -723	-15736	-9090	7411 9321
11	5,83	-926 -3255	2412 2669	-20444	-8405	9321 8334
12	6,37	-3255 -4625	2669 2926	-24226	-7583	8334 6096
13	6,90	-4625 -4986	2926 3183	-26693	-6624	6096 3480
14	7,43	-4986 -4791	3183 3440	-27741	-5528	3480 828
15	7,97	-4791 -3998	3440 3698	-27427	-4295	828 -1610
16	8,50	-3998 -2980	3698 3826	-25976	-2959	-1610 -3480
17	9,10	-2980 -1930	3826 3971	-23327	-1373	-3480 -4968
18	9,70	-1930 -1045	3971 4116	-19984	0	-4968 -5873
		-1045	4116			-5873

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
19	10,30	-543	4260	-16264	0	-6302
20	10,82	-543 298	5166 5318	-12891	0	-6302 -6419
21	11,34	298 1311	5318 5470	-9599	0	-6419 -6004
22	11,86	1311 1832	5470 5622	-6661	0	-6004 -5189
23	12,38	1832 1992	5622 5774	-4216	0	-5189 -4197
24	12,90	1992 1907	5774 5925	-2309	0	-4197 -3184
25	13,42	1907 1674	5925 6077	-915	0	-3184 -2254
26	13,93	1674 1369	6077 6229	27	0	-2254 -1463
27	14,45	1369 1049	6229 6381	600	0	-1463 -834
28	14,97	1049 750	6381 6533	891	0	-834 -366
29	15,49	750 494	6533 6685	979	0	-366 -43
30	16,01	494 289	6685 6836	934	0	-43 161
31	16,53	289 138	6836 6988	811	0	161 273
32	17,05	138 70	6988 7140	650	0	273 318
33	17,58	70 -56	8435 8617	469	0	318 331
34	18,10	-56 -122	8617 8798	303	0	331 284
35	18,63	-122 -140	8798 8980	171	0	284 215
36	19,15	-140 -129	8980 9161	77	0	215 144

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
37	19,67	-129 -104	9161 9342	19	0	144 83
38	20,20	-104 -75	9342 9524	-10	0	83 36
39	20,73	-75 -45	9524 9705	-18	0	36 5
40	21,25	-45 -17	9705 9886	-14	0	5 -12
41	21,77	-17 11	9886 10068	-6	0	-12 -14
42	22,30	11 42	10068 10249	0	0	-14 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,86	-28	-1103	101
3	1,41	-175	-1889	429
4	1,97	-577	-2745	1018
5	2,52	-1376	-3668	1859
6	3,08	-2706	-4653	2927
7	3,63	-4689	-5695	4212
8	4,19	-7444	-6794	5707
9	4,74	-11088	-7948	7411
10	5,30	-15736	-9090	9321
11	5,83	-20444	-8405	8334
12	6,37	-24226	-7583	6096
13	6,90	-26693	-6624	3480
14	7,43	-27741	-5528	828

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
15	7,97	-27427	-4295	-1610
16	8,50	-25976	-2959	-3480
17	9,10	-23327	-1373	-4968
18	9,70	-19984	0	-5873
19	10,30	-16264	0	-6302
20	10,82	-12891	0	-6419
21	11,34	-9599	0	-6004
22	11,86	-6661	0	-5189
23	12,38	-4216	0	-4197
24	12,90	-2309	0	-3184
25	13,42	-915	0	-2254
26	13,93	27	0	-1463
27	14,45	600	0	-834
28	14,97	891	0	-366
29	15,49	979	0	-43
30	16,01	934	0	161
31	16,53	811	0	273
32	17,05	650	0	318
33	17,58	469	0	331
34	18,10	303	0	284
35	18,63	171	0	215
36	19,15	77	0	144
37	19,67	19	0	83
38	20,20	-10	0	36
39	20,73	-18	0	5

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
40	21,25	-14	0	-12
41	21,77	-6	0	-14
42	22,30	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,86	0 363	0 -97	-28	-1103	0 101
3	1,41	363 817	-97 -219	-175	-1889	101 429
4	1,97	817 1304	-219 -350	-577	-2745	429 1018
5	2,52	1304 1725	-350 -462	-1376	-3668	1018 1859
6	3,08	1725 2120	-462 -568	-2706	-4653	1859 2927
7	3,63	2120 2503	-568 -671	-4689	-5695	2927 4212
8	4,19	2503 2880	-671 -772	-7444	-6794	4212 5707
9	4,74	2880 3254	-772 -872	-11088	-7948	5707 7411
10	5,30	3254 2699	-872 -723	-15736	-9090	7411 9321
11	5,83	-926 -3255	2412 2669	-20444	-8405	9321 8334
12	6,37	-3255 -4625	2669 2926	-24226	-7583	8334 6096
13	6,90	-4625 -4986	2926 3183	-26693	-6624	6096 3480
		-4986	3183			3480

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
14	7,43	-4791	3440	-27741	-5528	828
15	7,97	-4791 -3998	3440 3698	-27427	-4295	828 -1610
16	8,50	-3998 -2980	3698 3826	-25976	-2959	-1610 -3480
17	9,10	-2980 -1930	3826 3971	-23327	-1373	-3480 -4968
18	9,70	-1930 -1045	3971 4116	-19984	0	-4968 -5873
19	10,30	-1045 -543	4116 4260	-16264	0	-5873 -6302
20	10,82	-543 298	5166 5318	-12891	0	-6302 -6419
21	11,34	298 1311	5318 5470	-9599	0	-6419 -6004
22	11,86	1311 1832	5470 5622	-6661	0	-6004 -5189
23	12,38	1832 1992	5622 5774	-4216	0	-5189 -4197
24	12,90	1992 1907	5774 5925	-2309	0	-4197 -3184
25	13,42	1907 1674	5925 6077	-915	0	-3184 -2254
26	13,93	1674 1369	6077 6229	27	0	-2254 -1463
27	14,45	1369 1049	6229 6381	600	0	-1463 -834
28	14,97	1049 750	6381 6533	891	0	-834 -366
29	15,49	750 494	6533 6685	979	0	-366 -43
30	16,01	494 289	6685 6836	934	0	-43 161
31	16,53	289 138	6836 6988	811	0	161 273

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
32	17,05	138 70	6988 7140	650	0	273 318
33	17,58	70 -56	8435 8617	469	0	318 331
34	18,10	-56 -122	8617 8798	303	0	331 284
35	18,63	-122 -140	8798 8980	171	0	284 215
36	19,15	-140 -129	8980 9161	77	0	215 144
37	19,67	-129 -104	9161 9342	19	0	144 83
38	20,20	-104 -75	9342 9524	-10	0	83 36
39	20,73	-75 -45	9524 9705	-18	0	36 5
40	21,25	-45 -17	9705 9886	-14	0	5 -12
41	21,77	-17 11	9886 10068	-6	0	-12 -14
42	22,30	11 42	10068 10249	0	0	-14 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,86	-28	-1103	101
3	1,41	-175	-1889	429
4	1,97	-577	-2745	1018
5	2,52	-1376	-3668	1859
6	3,08	-2706	-4653	2927

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	3,63	-4689	-5695	4212
8	4,19	-7444	-6794	5707
9	4,74	-11088	-7948	7411
10	5,30	-15736	-9090	9321
11	5,83	-20444	-8405	8334
12	6,37	-24226	-7583	6096
13	6,90	-26693	-6624	3480
14	7,43	-27741	-5528	828
15	7,97	-27427	-4295	-1610
16	8,50	-25976	-2959	-3480
17	9,10	-23327	-1373	-4968
18	9,70	-19984	0	-5873
19	10,30	-16264	0	-6302
20	10,82	-12891	0	-6419
21	11,34	-9599	0	-6004
22	11,86	-6661	0	-5189
23	12,38	-4216	0	-4197
24	12,90	-2309	0	-3184
25	13,42	-915	0	-2254
26	13,93	27	0	-1463
27	14,45	600	0	-834
28	14,97	891	0	-366
29	15,49	979	0	-43
30	16,01	934	0	161
31	16,53	811	0	273
32	17,05	650	0	318

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
33	17,58	469	0	331
34	18,10	303	0	284
35	18,63	171	0	215
36	19,15	77	0	144
37	19,67	19	0	83
38	20,20	-10	0	36
39	20,73	-18	0	5
40	21,25	-14	0	-12
41	21,77	-6	0	-14
42	22,30	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA

RISULTATI DI CALCOLO	
Momento flettente massimo [kg·m/m]	-47029
Quota di momento flettente massimo [m]	7,97
Spostamento a fondo scavo [mm]	11,92
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	3,4000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	3,6000

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	-42035	303156	120353	423510	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	0,30	-7		56,5	-69982	47	15955	30
2	0,86	-99		56,5	-69982	283	15955	30
3	1,41	-412		56,5	-69982	845	15955	30
4	1,97	-1137		56,5	-69982	1766	15955	30
5	2,52	-2471		56,5	-69982	3037	15955	30
6	3,08	-4602		56,5	-69982	4633	15955	30
7	3,63	-7707		56,5	-69982	6543	15955	30

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.)
8	4,19	-11958		56,5	-69982	8763	15955	30
9	4,74	-17528		56,5	-69982	11289	15955	30
10	5,30	-24586		56,5	-69982	14120	15955	30
11	5,83	-31933		56,5	-69982	13431	15955	30
12	6,37	-38546		56,5	-69982	11368	15955	30
13	6,90	-43693		56,5	-69982	7932	15955	30
14	7,43	-46641		56,5	-69982	3389	15955	30
15	7,97	-47029		56,5	-69982	-1217	15955	30
16	8,50	-45250		56,5	-69982	-5167	15955	30
17	9,10	-41275		56,5	-69982	-7735	15955	30
18	9,70	-35907		56,5	-69982	-9588	15955	30
19	10,30	-29737		56,5	-69982	-10548	15955	30
20	10,82	-24000		56,5	-69982	-11084	15955	30
21	11,34	-18226		56,5	-69982	-10655	15955	30
22	11,86	-12941		56,5	-69982	-9419	15955	30
23	12,38	-8453		56,5	-69982	-7768	15955	30
24	12,90	-4884		56,5	-69982	-6010	15955	30
25	13,42	-2222		56,5	-69982	-4349	15955	30
26	13,93	-376		56,5	-69982	-2906	15955	30
27	14,45	885		56,5	69982	-1736	15955	30
28	14,97	1421		56,5	69982	-848	15955	30
29	15,49	1666		56,5	69982	-221	15955	30
30	16,01	1649		56,5	69982	232	15955	30
31	16,53	1472		56,5	69982	418	15955	30
32	17,05	1214		56,5	69982	523	15955	30
33	17,58	899		56,5	69982	587	15955	30
34	18,10	598		56,5	69982	522	15955	30
35	18,63	351		56,5	69982	407	15955	30
36	19,15	171		56,5	69982	281	15955	30
37	19,67	56		56,5	69982	168	15955	30
38	20,20	-13		56,5	-69982	79	15955	30
39	20,73	-28		56,5	-69982	18	15955	30
40	21,25	-24		56,5	-69982	-16	15955	30
41	21,77	-10		56,5	-69982	-22	15955	30
42	22,30	0		56,5	69982	0	15955	30

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLU M1	1	0,129	6,56	78,9	44,4	19,7	4,9
SLU M1	2	0,116	6,56	70,8	39,8	17,7	4,4
SLU M2	1	0,136	6,87	79,2	44,6	19,8	5,0
SLU M2	2	0,147	6,87	85,5	48,1	21,4	5,3

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
RARA	1	0,083	6,56	50,4	28,4	12,6	3,2
FREQ.	1	0,083	6,56	50,4	28,4	12,6	3,2
PERM.	1	0,083	6,56	50,4	28,4	12,6	3,2

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

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	30,09	0,86	27,84	1,41	25,60	1,97	23,36	2,52	21,12
3,08	18,89	3,63	16,69	4,19	14,52	4,74	12,41	5,30	10,39
5,83	8,56	6,37	6,88	6,90	5,36	7,43	4,04	7,97	2,92
8,50	2,00	9,10	1,20	9,70	0,60	10,30	0,20	10,82	-0,03
11,34	-0,16	11,86	-0,23	12,38	-0,24	12,90	-0,23	13,42	-0,20
13,93	-0,16	14,45	-0,12	14,97	-0,08	15,49	-0,06	16,01	-0,03
16,53	-0,02	17,05	0,00	17,58	0,00	18,10	0,01	18,63	0,01
19,15	0,01	19,67	0,00	20,20	0,00	20,73	0,00	21,25	0,00
21,77	0,00	22,30	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)
0,30	27,07	0,86	25,04	1,41	23,01	1,97	20,98	2,52	18,96
3,08	16,95	3,63	14,96	4,19	13,01	4,74	11,11	5,30	9,29
5,83	7,65	6,37	6,14	6,90	4,79	7,43	3,61	7,97	2,60
8,50	1,78	9,10	1,06	9,70	0,53	10,30	0,17	10,82	-0,03
11,34	-0,15	11,86	-0,20	12,38	-0,22	12,90	-0,21	13,42	-0,18
13,93	-0,14	14,45	-0,11	14,97	-0,08	15,49	-0,05	16,01	-0,03
16,53	-0,01	17,05	0,00	17,58	0,00	18,10	0,00	18,63	0,01
19,15	0,01	19,67	0,00	20,20	0,00	20,73	0,00	21,25	0,00
21,77	0,00	22,30	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	31,43	0,86	29,10	1,41	26,78	1,97	24,45	2,52	22,13
3,08	19,82	3,63	17,54	4,19	15,29	4,74	13,09	5,30	10,99
5,83	9,08	6,37	7,32	6,90	5,73	7,43	4,34	7,97	3,15
8,50	2,18	9,10	1,31	9,70	0,68	10,30	0,24	10,82	-0,01
11,34	-0,16	11,86	-0,23	12,38	-0,25	12,90	-0,24	13,42	-0,21
13,93	-0,17	14,45	-0,13	14,97	-0,09	15,49	-0,06	16,01	-0,04
16,53	-0,02	17,05	-0,01	17,58	0,00	18,10	0,01	18,63	0,01
19,15	0,01	19,67	0,00	20,20	0,00	20,73	0,00	21,25	0,00
21,77	0,00	22,30	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	33,75	0,86	31,26	1,41	28,77	1,97	26,29	2,52	23,81
3,08	21,34	3,63	18,90	4,19	16,50	4,74	14,17	5,30	11,92
5,83	9,88	6,37	7,99	6,90	6,29	7,43	4,78	7,97	3,50
8,50	2,43	9,10	1,49	9,70	0,79	10,30	0,30	10,82	0,02
11,34	-0,15	11,86	-0,24	12,38	-0,27	12,90	-0,26	13,42	-0,23
13,93	-0,19	14,45	-0,14	14,97	-0,10	15,49	-0,07	16,01	-0,04
16,53	-0,02	17,05	-0,01	17,58	0,00	18,10	0,01	18,63	0,01
19,15	0,01	19,67	0,01	20,20	0,00	20,73	0,00	21,25	0,00
21,77	0,00	22,30	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	19,33	0,86	17,88	1,41	16,43	1,97	14,98	2,52	13,53
3,08	12,09	3,63	10,67	4,19	9,27	4,74	7,91	5,30	6,61
5,83	5,43	6,37	4,35	6,90	3,39	7,43	2,55	7,97	1,84
8,50	1,25	9,10	0,74	9,70	0,37	10,30	0,12	10,82	-0,03
11,34	-0,11	11,86	-0,15	12,38	-0,16	12,90	-0,15	13,42	-0,13
13,93	-0,10	14,45	-0,08	14,97	-0,05	15,49	-0,03	16,01	-0,02
16,53	-0,01	17,05	0,00	17,58	0,00	18,10	0,00	18,63	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)
19,15	0,00	19,67	0,00	20,20	0,00	20,73	0,00
21,77	0,00	22,30	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)
0,30	19,33	0,86	17,88	1,41	16,43	1,97	14,98
3,08	12,09	3,63	10,67	4,19	9,27	4,74	7,91
5,83	5,43	6,37	4,35	6,90	3,39	7,43	2,55
8,50	1,25	9,10	0,74	9,70	0,37	10,30	0,12
11,34	-0,11	11,86	-0,15	12,38	-0,16	12,90	-0,15
13,93	-0,10	14,45	-0,08	14,97	-0,05	15,49	-0,03
16,53	-0,01	17,05	0,00	17,58	0,00	18,10	0,00
19,15	0,00	19,67	0,00	20,20	0,00	20,73	0,00
21,77	0,00	22,30	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)
0,30	19,33	0,86	17,88	1,41	16,43	1,97	14,98
3,08	12,09	3,63	10,67	4,19	9,27	4,74	7,91
5,83	5,43	6,37	4,35	6,90	3,39	7,43	2,55
8,50	1,25	9,10	0,74	9,70	0,37	10,30	0,12
11,34	-0,11	11,86	-0,15	12,38	-0,16	12,90	-0,15
13,93	-0,10	14,45	-0,08	14,97	-0,05	15,49	-0,03
16,53	-0,01	17,05	0,00	17,58	0,00	18,10	0,00
19,15	0,00	19,67	0,00	20,20	0,00	20,73	0,00
21,77	0,00	22,30	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	14	-5528	-27741	125	0,19	0,30	VERIFICA
Perm	1	14	-5528	-27741	125	0,19	0,20	VERIFICA

VERIFICHE S.L.E.

TENSIONI DI ESERCIZIO PARATIA

Tipo Comb	Cmb σc	Conc σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc Lim Kg/cmq	Cmb σf	Conc σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf Lim Kg/cmq	Verifica
Rara													
Freq	1	14	-5528	-27741	-95,8	168,0	1	14	-5528	-27741	2030	3600	VERIFICA
Perm	1	14	-5528	-27741	-95,8	126,0							VERIFICA

TABULATI DI CALCOLO

PARATIA SPOGLIATOI

COMMITTENTE:

Comune di Sant'Angelo di Brolo

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

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

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

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

- 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 $\phi < 0$:

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

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:

v_l = 1,5 cm spostamento limite elastico
P_p = pressione passiva
P_u = min(v_l×K, P_p) pressione massima sopportata dal terreno

$K \times v \leq P_u$ (fase elastica)
 $P(v) = P_u$ se $K \times v > P_u$ (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 effc.	: <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 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
σideale	: 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 piatta 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)	14,88135	Latitudine Nord (Grd)	38,11961
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Fattore Stratigr. 'S'	1,50
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,19	Fattore Stratigr. 'S'	1,42
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff. deformab. Alfa	0,87	Coeff. Spostam. Beta	0,57
Coeff. Orizzontale	0,13	Coeff. Verticale	0,07
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	C28/35		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0	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	168,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc		
CEMENTO ARMATO CORDOLI				
Classe Calcestruzzo	C28/35		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq

Comune di Sant'Angelo di Brolo

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. Nro: 2115

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

Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	168,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0	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	1,5	cm
Passo minimo armatura staffe	10	cm
Passo massimo armatura staffe	30	cm
Step passo armatura staffe	5	cm
Diametro ferro staffe	8	mm
Tipo staffatura		Elicoidale
Diametro ferro armatura longitudinale	18	mm
Numero minimo ferri per palo	6	--

CEMENTO ARMATO CORDOLI

Copriferro	1,5	cm
Passo minimo armatura staffe	10	cm
Passo massimo armatura staffe	30	cm
Step passo armatura staffe	5	cm
Diametro ferro staffe	8	mm
Diametro ferro armatura longitudinale	16	mm
Numero minimo ferri	3	--

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,60
Interasse pali [m]	0,80
Modulo elastico pali [kg/cmq]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,00
Spessore terrapieno [m]	4,00
Profondita' di infissione [m]	10,00
Quota falda di monte [m]	8,50
Quota falda di valle [m]	8,50
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	0,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0,00
Passo di discretizzazione [m]	0,50
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione [t]	0,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,00
Aggetto minimo [m]	0,10

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

Aggetto lato valle [m]	0,20
Aggetto lato monte [m]	0,10
Altezza [m]	0,80

STRATIGRAFIA**STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cm ²	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effic kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm ²	Descrizione
1	10,00	0,000	0,500	25,00	1800	900	15,00	BOWELS	ok
2	7,50	0,100	0,500	28,00	1850	900	18,00	BOWELS	
3	15,00	1,250	0,500	32,00	1900	900	21,00	BOWELS	

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

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	3000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	1,00
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 mezzeria 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. M1**

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 CARICHI**COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M2**

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
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

Comune di Sant'Angelo di Brolo

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. Nro: 2115

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

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
		Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,50	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
2	1,00	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
3	1,50	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
4	2,00	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
5	2,50	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
6	3,00	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
7	3,50	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
8	4,00	0,39037	0,11182	3,49549	0,45387	0,12969	2,85786
9	4,50			3,49549			2,85786
10	5,00			3,49549			2,85786
11	5,50			3,49549			2,85786
12	6,00			3,49549			2,85786
13	6,50			3,49549			2,85786
14	7,00			3,49549			2,85786
15	7,50			3,49549			2,85786
16	8,00			3,49549			2,85786
17	8,50			3,49549			2,85786
18	9,00			3,49549			2,85786
19	9,50			3,49549			2,85786
20	10,00			3,49549			2,85786
21	10,50			4,75434			3,69500
22	11,00			4,75434			3,69500
23	11,50			4,75434			3,69500
24	12,00			4,75434			3,69500
25	12,50			4,75434			3,69500
26	13,00			4,75434			3,69500
27	13,50			4,75434			3,69500
28	14,00			4,75434			3,69500

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'	
		Pq Kg/m	PI Kg/m	Pq Kg/m	PI Kg/m
1	0,50	0	0	0	0
2	1,00	0	0	0	0
3	1,50	183	0	183	0
4	2,00	579	0	579	0
5	2,50	770	0	770	0
6	3,00	876	0	876	0
7	3,50	943	0	943	0
8	4,00	990	0	990	0

PRESSIONI ORIZZONTALI

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'			Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
		Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m					
1	0,50	0	0	0	0	0	117	0	0	0	0
		351		408		117					

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					
2	1,00	351 703	0	408 817	0	117 233	117	0	0	0	0
3	1,50	703 1054	0	817 1225	0	233 350	117	0	0	0	0
4	2,00	1054 1405	0	1225 1634	0	350 467	117	0	0	0	0
5	2,50	1405 1757	0	1634 2042	0	467 584	117	0	0	0	0
6	3,00	1757 2108	0	2042 2451	0	584 700	117	0	0	0	0
7	3,50	2108 2459	0	2451 2859	0	700 817	117	0	0	0	0
8	4,00	2459 2811	0	2859 3268	0	817 934	117	0	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	0 527	0 -141	0 -33	-478	0 132
2	1,00	527 1328	-141 -356	-215	-1044	132 595
3	1,50	1328 2450	-356 -656	-749	-1739	595 1540
4	2,00	2450 3263	-656 -874	-1876	-2563	1540 2968
5	2,50	3263 3949	-874 -1058	-3810	-3488	2968 4771
6	3,00	3949 4577	-1058 -1226	-6728	-4501	4771 6902
7	3,50	4577 5173	-1226 -1386	-10789	-5596	6902 9340
8	4,00	5173 4963	-1386 -1330	-16141	-6717	9340 12071
9	4,50	-788 -3149	1929 2170	-21980	-6134	12071 11283
10	5,00	-3149 -6293	2170 2412	-27031	-5430	11283 8922
11	5,50	-6293 -8019	2412 2653	-30509	-4606	8922 5232
		-8019	2653			5232

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
12	6,00	-7470	2894	-31982	-3661	1283
13	6,50	-7470 -6271	2894 3135	-31588	-2595	1283 -2216
14	7,00	-6271 -4723	3135 3376	-29626	-1409	-2216 -5015
15	7,50	-4723 -3087	3376 3617	-26483	-103	-5015 -7006
16	8,00	-3087 -1517	3617 3858	-22568	0	-7006 -8198
17	8,50	-1517 -273	3858 3979	-18274	0	-8198 -8654
18	9,00	-273 1054	3979 4100	-13912	0	-8654 -8465
19	9,50	1054 1911	4100 4220	-9813	0	-8465 -7726
20	10,00	1911 3008	4220 4341	-6192	0	-7726 -6694
21	10,50	3008 3663	5264 5410	-3323	0	-6694 -4833
22	11,00	3663 3170	5410 5556	-1370	0	-4833 -3124
23	11,50	3170 2486	5556 5702	-209	0	-3124 -1707
24	12,00	2486 1733	5702 5849	331	0	-1707 -650
25	12,50	1733 973	5849 5995	437	0	-650 28
26	13,00	973 224	5995 6141	300	0	28 330
27	13,50	224 -347	6141 6287	106	0	330 301
28	14,00	-347 -851	6287 6433	0	0	301 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-26	-382	105
2	1,00	-172	-835	476
3	1,50	-599	-1391	1232
4	2,00	-1500	-2051	2374
5	2,50	-3048	-2791	3817
6	3,00	-5383	-3601	5522
7	3,50	-8631	-4477	7472
8	4,00	-12913	-5373	9657
9	4,50	-17584	-4907	9026
10	5,00	-21625	-4344	7138
11	5,50	-24407	-3685	4186
12	6,00	-25586	-2929	1027
13	6,50	-25270	-2076	-1772
14	7,00	-23700	-1128	-4012
15	7,50	-21186	-82	-5605
16	8,00	-18055	0	-6558
17	8,50	-14619	0	-6923
18	9,00	-11130	0	-6772
19	9,50	-7851	0	-6181
20	10,00	-4954	0	-5355
21	10,50	-2659	0	-3867
22	11,00	-1096	0	-2499
23	11,50	-167	0	-1366
24	12,00	264	0	-520
25	12,50	349	0	23
26	13,00	240	0	264

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
27	13,50	85	0	241
28	14,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	117	-31	0		0
		569	-152	-43	-488	172
2	1,00	569	-152			172
		1204	-322	-240	-1049	615
3	1,50	1204	-322			615
		2052	-550	-750	-1709	1429
4	2,00	2052	-550			1429
		2695	-722	-1761	-2469	2615
5	2,50	2695	-722			2615
		3253	-872	-3441	-3309	4102
6	3,00	3253	-872			4102
		3772	-1011	-5931	-4221	5858
7	3,50	3772	-1011			5858
		4271	-1144	-9363	-5202	7869
8	4,00	4271	-1144			7869
		4073	-1091	-13862	-6202	10126
9	4,50	-683	1929			10126
		-2730	2170	-18754	-5619	9443
10	5,00	-2730	2170			9443
		-5457	2412	-22963	-4915	7396
11	5,50	-5457	2412			7396
		-6699	2653	-25808	-4091	4250
12	6,00	-6699	2653			4250
		-6232	2894	-26979	-3146	953
13	6,50	-6232	2894			953
		-5221	3135	-26591	-2081	-1963
14	7,00	-5221	3135			-1963
		-3921	3376	-24898	-895	-4292

Comune di Sant'Angelo di Brolo

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. N.ro: 2115

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
15	7,50	-3921 -2551	3376 3617	-22225	0	-4292 -5942
16	8,00	-2551 -1240	3617 3858	-18913	0	-5942 -6923
17	8,50	-1240 -203	3858 3979	-15292	0	-6923 -7291
18	9,00	-203 920	3979 4100	-11621	0	-7291 -7117
19	9,50	920 1627	4100 4220	-8179	0	-7117 -6483
20	10,00	1627 2541	4220 4341	-5144	0	-6483 -5607
21	10,50	2541 3083	5264 5410	-2744	0	-5607 -4038
22	11,00	3083 2660	5410 5556	-1115	0	-4038 -2601
23	11,50	2660 2081	5556 5702	-151	0	-2601 -1413
24	12,00	2081 1446	5702 5849	292	0	-1413 -530
25	12,50	1446 807	5849 5995	374	0	-530 36
26	13,00	807 179	5995 6141	255	0	36 284
27	13,50	179 -298	6141 6287	90	0	284 256
28	14,00	-298 -720	6287 6433	0	0	256 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	0,50	-34	-391	137
2	1,00	-192	-839	492

Comune di Sant'Angelo di Brolo

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. Nro: 2115

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
3	1,50	-600	-1367	1143
4	2,00	-1409	-1975	2092
5	2,50	-2753	-2647	3282
6	3,00	-4745	-3377	4687
7	3,50	-7490	-4161	6295
8	4,00	-11089	-4962	8101
9	4,50	-15003	-4495	7554
10	5,00	-18370	-3932	5916
11	5,50	-20647	-3273	3400
12	6,00	-21583	-2517	763
13	6,50	-21273	-1665	-1571
14	7,00	-19918	-716	-3433
15	7,50	-17780	0	-4754
16	8,00	-15131	0	-5539
17	8,50	-12234	0	-5833
18	9,00	-9297	0	-5693
19	9,50	-6543	0	-5186
20	10,00	-4115	0	-4485
21	10,50	-2195	0	-3230
22	11,00	-892	0	-2081
23	11,50	-121	0	-1131
24	12,00	234	0	-424
25	12,50	300	0	29
26	13,00	204	0	227
27	13,50	72	0	205

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
28	14,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	0 531	0 -142	0 -33	-478	0 133
2	1,00	531 1299	-142 -348	-214	-1043	133 590
3	1,50	1299 2346	-348 -629	-737	-1729	590 1502
4	2,00	2346 3125	-629 -837	-1830	-2537	1502 2869
5	2,50	3125 3794	-837 -1017	-3697	-3442	2869 4599
6	3,00	3794 4412	-1017 -1182	-6509	-4433	4599 6650
7	3,50	4412 5004	-1182 -1341	-10423	-5506	6650 9004
8	4,00	5004 4934	-1341 -1322	-15587	-6614	9004 11650
9	4,50	-645 -2576	1929 2170	-21250	-6030	11650 11005
10	5,00	-2576 -5147	2170 2412	-26270	-5327	11005 9075
11	5,50	-5147 -7717	2412 2653	-30004	-4502	9075 5859
12	6,00	-7717 -7756	2653 2894	-31808	-3558	5859 1882
13	6,50	-7756 -6557	2894 3135	-31673	-2492	1882 -1762
14	7,00	-6557 -4989	3135 3376	-29898	-1306	-1762 -4701
		-4989	3376			-4701

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
15	7,50	-3319	3617	-26877	0	-6818
16	8,00	-3319 -1698	3617 3858	-23025	0	-6818 -8115
17	8,50	-1698 -401	3858 3979	-18749	0	-8115 -8649
18	9,00	-401 903	3979 4100	-14373	0	-8649 -8530
19	9,50	903 1832	4100 4220	-10223	0	-8530 -7849
20	10,00	1832 2972	4220 4341	-6531	0	-7849 -6843
21	10,50	2972 3675	5264 5410	-3582	0	-6843 -4991
22	11,00	3675 3216	5410 5556	-1551	0	-4991 -3267
23	11,50	3216 2547	5556 5702	-325	0	-3267 -1824
24	12,00	2547 1796	5702 5849	265	0	-1824 -736
25	12,50	1796 1031	5849 5995	406	0	-736 -27
26	13,00	1031 273	5995 6141	289	0	-27 301
27	13,50	273 -323	6141 6287	104	0	301 291
28	14,00	-323 -835	6287 6433	0	0	291 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-27	-383	106
2	1,00	-171	-834	472
3	1,50	-590	-1383	1201

Comune di Sant'Angelo di Brolo

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. N.ro: 2115

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
4	2,00	-1464	-2029	2295
5	2,50	-2957	-2754	3679
6	3,00	-5207	-3547	5320
7	3,50	-8338	-4405	7204
8	4,00	-12469	-5291	9320
9	4,50	-17000	-4824	8804
10	5,00	-21016	-4261	7260
11	5,50	-24003	-3602	4687
12	6,00	-25446	-2846	1505
13	6,50	-25338	-1994	-1410
14	7,00	-23919	-1045	-3761
15	7,50	-21501	0	-5455
16	8,00	-18420	0	-6492
17	8,50	-14999	0	-6919
18	9,00	-11499	0	-6824
19	9,50	-8178	0	-6279
20	10,00	-5225	0	-5474
21	10,50	-2865	0	-3993
22	11,00	-1241	0	-2613
23	11,50	-260	0	-1459
24	12,00	212	0	-589
25	12,50	325	0	-21
26	13,00	232	0	241
27	13,50	83	0	233
28	14,00	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

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	117 642	-31 -172	0 -48	-493	0 190
2	1,00	642 1350	-172 -362	-267	-1068	190 688
3	1,50	1350 2272	-362 -609	-837	-1753	688 1593
4	2,00	2272 2988	-609 -801	-1963	-2547	1593 2908
5	2,50	2988 3619	-801 -970	-3830	-3431	2908 4560
6	3,00	3619 4211	-970 -1128	-6599	-4398	4560 6518
7	3,50	4211 4783	-1128 -1282	-10420	-5442	6518 8766
8	4,00	4783 4794	-1282 -1285	-15436	-6525	8766 11298
9	4,50	-548 -2189	1929 2170	-20948	-5942	11298 10750
10	5,00	-2189 -4373	2170 2412	-25912	-5238	10750 9109
11	5,50	-4373 -6556	2412 2653	-29784	-4414	9109 6377
12	6,00	-6556 -8209	2653 2894	-32016	-3469	6377 2638
13	6,50	-8209 -6995	2894 3135	-32196	-2404	2638 -1231
14	7,00	-6995 -5382	3135 3376	-30628	-1218	-1231 -4380
15	7,50	-5382 -3645	3376 3617	-27714	0	-4380 -6679

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
16	8,00	-3645 -1942	3617 3858	-23889	0	-6679 -8122
17	8,50	-1942 -561	3858 3979	-19579	0	-8122 -8757
18	9,00	-561 731	3979 4100	-15128	0	-8757 -8722
19	9,50	731 1760	4100 4220	-10860	0	-8722 -8102
20	10,00	1760 2967	4220 4341	-7031	0	-8102 -7115
21	10,50	2967 3739	5264 5410	-3945	0	-7115 -5249
22	11,00	3739 3314	5410 5556	-1793	0	-5249 -3484
23	11,50	3314 2655	5556 5702	-470	0	-3484 -1990
24	12,00	2655 1897	5702 5849	189	0	-1990 -850
25	12,50	1897 1115	5849 5995	374	0	-850 -95
26	13,00	1115 335	5995 6141	281	0	-95 270
27	13,50	335 -297	6141 6287	103	0	270 282
28	14,00	-297 -826	6287 6433	0	0	282 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-38	-395	152
2	1,00	-214	-855	550
3	1,50	-670	-1402	1275
4	2,00	-1570	-2038	2327

Comune di Sant'Angelo di Brolo

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. Nro: 2115

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
5	2,50	-3064	-2745	3648
6	3,00	-5279	-3518	5214
7	3,50	-8336	-4354	7013
8	4,00	-12349	-5220	9038
9	4,50	-16758	-4754	8600
10	5,00	-20730	-4191	7287
11	5,50	-23827	-3531	5102
12	6,00	-25613	-2775	2110
13	6,50	-25757	-1923	-985
14	7,00	-24502	-974	-3504
15	7,50	-22171	0	-5343
16	8,00	-19111	0	-6498
17	8,50	-15663	0	-7006
18	9,00	-12102	0	-6977
19	9,50	-8688	0	-6482
20	10,00	-5625	0	-5692
21	10,50	-3156	0	-4199
22	11,00	-1435	0	-2788
23	11,50	-376	0	-1592
24	12,00	151	0	-680
25	12,50	299	0	-76
26	13,00	225	0	216
27	13,50	83	0	226
28	14,00	0	0	0

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

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	0 351	0 -94	0 -22	-466	0 88
2	1,00	351 885	-94 -237	-143	-991	88 397
3	1,50	885 1633	-237 -438	-499	-1601	397 1027
4	2,00	1633 2175	-438 -583	-1250	-2298	1027 1979
5	2,50	2175 2633	-583 -705	-2540	-3062	1979 3180
6	3,00	2633 3051	-705 -818	-4486	-3884	3180 4601
7	3,50	3051 3449	-818 -924	-7193	-4761	4601 6226
8	4,00	3449 3047	-924 -816	-10761	-5638	6226 8047
9	4,50	-787 -3146	1929 2170	-14588	-5055	8047 7260
10	5,00	-3146 -4608	2170 2412	-17628	-4352	7260 5153
11	5,50	-4608 -4838	2412 2653	-19516	-3527	5153 2737
12	6,00	-4838 -4475	2653 2894	-20195	-2582	2737 361
13	6,50	-4475 -3722	2894 3135	-19755	-1517	361 -1727
14	7,00	-3722 -2765	3135 3376	-18385	-331	-1727 -3379
15	7,50	-2765 -1765	3376 3617	-16323	0	-3379 -4535
16	8,00	-1765 -818	3617 3858	-13820	0	-4535 -5205
17	8,50	-818 -77	3858 3979	-11113	0	-5205 -5433

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
18	9,00	-77 773	3979 4100	-8386	0	-5433 -5263
19	9,50	773 1257	4100 4220	-5853	0	-5263 -4757
20	10,00	1257 1914	4220 4341	-3634	0	-4757 -4089
21	10,50	1914 2289	5264 5410	-1893	0	-4089 -2916
22	11,00	2289 1955	5410 5556	-725	0	-2916 -1854
23	11,50	1955 1515	5556 5702	-45	0	-1854 -985
24	12,00	1515 1040	5702 5849	256	0	-985 -345
25	12,50	1040 568	5849 5995	297	0	-345 59
26	13,00	568 105	5995 6141	196	0	59 228
27	13,50	105 -236	6141 6287	68	0	228 197
28	14,00	-236 -546	6287 6433	0	0	197 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg-m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-18	-373	70
2	1,00	-115	-792	318
3	1,50	-399	-1281	821
4	2,00	-1000	-1838	1583
5	2,50	-2032	-2449	2544
6	3,00	-3588	-3107	3681
7	3,50	-5754	-3809	4981

Comune di Sant'Angelo di Brolo

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. Nro: 2115

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
8	4,00	-8609	-4511	6438
9	4,50	-11670	-4044	5808
10	5,00	-14102	-3481	4122
11	5,50	-15613	-2822	2189
12	6,00	-16156	-2066	289
13	6,50	-15804	-1214	-1381
14	7,00	-14708	-265	-2703
15	7,50	-13058	0	-3628
16	8,00	-11056	0	-4164
17	8,50	-8890	0	-4347
18	9,00	-6709	0	-4210
19	9,50	-4682	0	-3805
20	10,00	-2907	0	-3271
21	10,50	-1515	0	-2333
22	11,00	-580	0	-1483
23	11,50	-36	0	-788
24	12,00	205	0	-276
25	12,50	237	0	47
26	13,00	156	0	182
27	13,50	55	0	157
28	14,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	0 351	0 -94	0 -22	-466	0 88

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
2	1,00	351 885	-94 -237	-143	-991	88 397
3	1,50	885 1633	-237 -438	-499	-1601	397 1027
4	2,00	1633 2175	-438 -583	-1250	-2298	1027 1979
5	2,50	2175 2633	-583 -705	-2540	-3062	1979 3180
6	3,00	2633 3051	-705 -818	-4486	-3884	3180 4601
7	3,50	3051 3449	-818 -924	-7193	-4761	4601 6226
8	4,00	3449 3047	-924 -816	-10761	-5638	6226 8047
9	4,50	-787 -3146	1929 2170	-14588	-5055	8047 7260
10	5,00	-3146 -4608	2170 2412	-17628	-4352	7260 5153
11	5,50	-4608 -4838	2412 2653	-19516	-3527	5153 2737
12	6,00	-4838 -4475	2653 2894	-20195	-2582	2737 361
13	6,50	-4475 -3722	2894 3135	-19755	-1517	361 -1727
14	7,00	-3722 -2765	3135 3376	-18385	-331	-1727 -3379
15	7,50	-2765 -1765	3376 3617	-16323	0	-3379 -4535
16	8,00	-1765 -818	3617 3858	-13820	0	-4535 -5205
17	8,50	-818 -77	3858 3979	-11113	0	-5205 -5433
18	9,00	-77 773	3979 4100	-8386	0	-5433 -5263

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
19	9,50	773 1257	4100 4220	-5853	0	-5263 -4757
20	10,00	1257 1914	4220 4341	-3634	0	-4757 -4089
21	10,50	1914 2289	5264 5410	-1893	0	-4089 -2916
22	11,00	2289 1955	5410 5556	-725	0	-2916 -1854
23	11,50	1955 1515	5556 5702	-45	0	-1854 -985
24	12,00	1515 1040	5702 5849	256	0	-985 -345
25	12,50	1040 568	5849 5995	297	0	-345 59
26	13,00	568 105	5995 6141	196	0	59 228
27	13,50	105 -236	6141 6287	68	0	228 197
28	14,00	-236 -546	6287 6433	0	0	197 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	0,50	-18	-373	70
2	1,00	-115	-792	318
3	1,50	-399	-1281	821
4	2,00	-1000	-1838	1583
5	2,50	-2032	-2449	2544
6	3,00	-3588	-3107	3681
7	3,50	-5754	-3809	4981

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
8	4,00	-8609	-4511	6438
9	4,50	-11670	-4044	5808
10	5,00	-14102	-3481	4122
11	5,50	-15613	-2822	2189
12	6,00	-16156	-2066	289
13	6,50	-15804	-1214	-1381
14	7,00	-14708	-265	-2703
15	7,50	-13058	0	-3628
16	8,00	-11056	0	-4164
17	8,50	-8890	0	-4347
18	9,00	-6709	0	-4210
19	9,50	-4682	0	-3805
20	10,00	-2907	0	-3271
21	10,50	-1515	0	-2333
22	11,00	-580	0	-1483
23	11,50	-36	0	-788
24	12,00	205	0	-276
25	12,50	237	0	47
26	13,00	156	0	182
27	13,50	55	0	157
28	14,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	0 351	0 -94	0 -22	-466	0 88

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
2	1,00	351	-94			88
		885	-237	-143	-991	397
3	1,50	885	-237			397
		1633	-438	-499	-1601	1027
4	2,00	1633	-438			1027
		2175	-583	-1250	-2298	1979
5	2,50	2175	-583			1979
		2633	-705	-2540	-3062	3180
6	3,00	2633	-705			3180
		3051	-818	-4486	-3884	4601
7	3,50	3051	-818			4601
		3449	-924	-7193	-4761	6226
8	4,00	3449	-924			6226
		3047	-816	-10761	-5638	8047
9	4,50	-787	1929			8047
		-3146	2170	-14588	-5055	7260
10	5,00	-3146	2170			7260
		-4608	2412	-17628	-4352	5153
11	5,50	-4608	2412			5153
		-4838	2653	-19516	-3527	2737
12	6,00	-4838	2653			2737
		-4475	2894	-20195	-2582	361
13	6,50	-4475	2894			361
		-3722	3135	-19755	-1517	-1727
14	7,00	-3722	3135			-1727
		-2765	3376	-18385	-331	-3379
15	7,50	-2765	3376			-3379
		-1765	3617	-16323	0	-4535
16	8,00	-1765	3617			-4535
		-818	3858	-13820	0	-5205
17	8,50	-818	3858			-5205
		-77	3979	-11113	0	-5433
18	9,00	-77	3979			-5433
		773	4100	-8386	0	-5263

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
19	9,50	773 1257	4100 4220	-5853	0	-5263 -4757
20	10,00	1257 1914	4220 4341	-3634	0	-4757 -4089
21	10,50	1914 2289	5264 5410	-1893	0	-4089 -2916
22	11,00	2289 1955	5410 5556	-725	0	-2916 -1854
23	11,50	1955 1515	5556 5702	-45	0	-1854 -985
24	12,00	1515 1040	5702 5849	256	0	-985 -345
25	12,50	1040 568	5849 5995	297	0	-345 59
26	13,00	568 105	5995 6141	196	0	59 228
27	13,50	105 -236	6141 6287	68	0	228 197
28	14,00	-236 -546	6287 6433	0	0	197 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	0,50	-18	-373	70
2	1,00	-115	-792	318
3	1,50	-399	-1281	821
4	2,00	-1000	-1838	1583
5	2,50	-2032	-2449	2544
6	3,00	-3588	-3107	3681
7	3,50	-5754	-3809	4981
8	4,00	-8609	-4511	6438

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
9	4,50	-11670	-4044	5808
10	5,00	-14102	-3481	4122
11	5,50	-15613	-2822	2189
12	6,00	-16156	-2066	289
13	6,50	-15804	-1214	-1381
14	7,00	-14708	-265	-2703
15	7,50	-13058	0	-3628
16	8,00	-11056	0	-4164
17	8,50	-8890	0	-4347
18	9,00	-6709	0	-4210
19	9,50	-4682	0	-3805
20	10,00	-2907	0	-3271
21	10,50	-1515	0	-2333
22	11,00	-580	0	-1483
23	11,50	-36	0	-788
24	12,00	205	0	-276
25	12,50	237	0	47
26	13,00	156	0	182
27	13,50	55	0	157
28	14,00	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Momento flettente massimo [kg·m/m]	-32196
Quota di momento flettente massimo [m]	6,50
Spostamento a fondo scavo [mm]	15,73
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Coefficiente di sicurezza dell' infissione	2,0000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	2,9000

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	-14845	25353	28127	53480	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	0,50	-38		50,9	-43200	152	11795	30
2	1,00	-214		50,9	-43200	550	11795	30
3	1,50	-670		50,9	-43200	1275	11795	30
4	2,00	-1570		50,9	-43200	2374	11795	30
5	2,50	-3064		50,9	-43200	3817	11795	30
6	3,00	-5383		50,9	-43200	5522	11795	30
7	3,50	-8631		50,9	-43200	7472	11795	30
8	4,00	-12913		50,9	-43200	9657	11795	30
9	4,50	-17000		50,9	-43200	9026	11795	30
10	5,00	-21625		50,9	-43200	7138	11795	30
11	5,50	-20647		50,9	-43200	5102	11795	30
12	6,00	-25613		50,9	-43200	2110	11795	30
13	6,50	-25757		50,9	-43200	-985	11795	30
14	7,00	-24502		50,9	-43200	-4012	11795	30
15	7,50	-22171		50,9	-43200	-5605	11795	30
16	8,00	-19111		50,9	-43200	-6558	11795	30
17	8,50	-15663		50,9	-43200	-7006	11795	30
18	9,00	-12102		50,9	-43200	-6977	11795	30
19	9,50	-8688		50,9	-43200	-6482	11795	30
20	10,00	-5625		50,9	-43200	-5692	11795	30
21	10,50	-3156		50,9	-43200	-4199	11795	30
22	11,00	-1435		50,9	-43200	-2788	11795	30
23	11,50	-376		50,9	-43200	-1592	11795	30
24	12,00	264		50,9	43200	-680	11795	30
25	12,50	349		50,9	43200	-76	11795	30
26	13,00	240		50,9	43200	264	11795	30
27	13,50	85		50,9	43200	241	11795	30
28	14,00	0		50,9	43200	0	11795	30

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di	Comb.	Volume	DistMax	Ced.x=0	Ced.1/4	Ced.2/4	Ced.3/4
---------	-------	--------	---------	---------	---------	---------	---------

Analisi	N.ro	(mc)	(m)	mm	mm	mm	mm
SLU M1	1	0,134	5,63	95,2	53,6	23,8	6,0
SLU M1	2	0,113	5,63	80,0	45,0	20,0	5,0
SLU M2	1	0,136	5,63	96,7	54,4	24,2	6,0
SLU M2	2	0,141	5,63	99,9	56,2	25,0	6,2
RARA	1	0,083	5,63	58,8	33,1	14,7	3,7
FREQ.	1	0,083	5,63	58,8	33,1	14,7	3,7
PERM.	1	0,083	5,63	58,8	33,1	14,7	3,7

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)
0,50	36,90	1,00	33,68	1,50	30,46	2,00	27,24
3,00	20,90	3,50	17,82	4,00	14,86	4,50	12,07
5,50	7,22	6,00	5,25	6,50	3,61	7,00	2,31
8,00	0,59	8,50	0,10	9,00	-0,20	9,50	-0,34
10,50	-0,37	11,00	-0,31	11,50	-0,24	12,00	-0,16
13,00	-0,02	13,50	0,05	14,00	0,11		

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)
0,50	31,08	1,00	28,35	1,50	25,63	2,00	22,91
3,00	17,55	3,50	14,95	4,00	12,45	4,50	10,10
5,50	6,03	6,00	4,38	6,50	3,01	7,00	1,92
8,00	0,48	8,50	0,07	9,00	-0,17	9,50	-0,29
10,50	-0,31	11,00	-0,26	11,50	-0,20	12,00	-0,14
13,00	-0,02	13,50	0,04	14,00	0,09		

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)
0,50	37,22	1,00	33,99	1,50	30,77	2,00	27,55
3,00	21,21	3,50	18,13	4,00	15,16	4,50	12,35
5,50	7,45	6,00	5,45	6,50	3,78	7,00	2,44
8,00	0,66	8,50	0,15	9,00	-0,17	9,50	-0,33
10,50	-0,37	11,00	-0,32	11,50	-0,25	12,00	-0,17
13,00	-0,02	13,50	0,04	14,00	0,11		

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)
0,50	38,21	1,00	34,92	1,50	31,64	2,00	28,36
3,00	21,90	3,50	18,76	4,00	15,73	4,50	12,86
5,50	7,84	6,00	5,77	6,50	4,03	7,00	2,63
8,00	0,75	8,50	0,21	9,00	-0,14	9,50	-0,32
10,50	-0,38	11,00	-0,33	11,50	-0,26	12,00	-0,18
13,00	-0,03	13,50	0,04	14,00	0,11		

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	22,99	1,00	20,96	1,50	18,92	2,00	16,90
3,00	12,90	3,50	10,97	4,00	9,11	4,50	7,36
5,50	4,35	6,00	3,15	6,50	2,15	7,00	1,35
8,00	0,32	8,50	0,03	9,00	-0,14	9,50	-0,23
10,50	-0,23	11,00	-0,19	11,50	-0,15	12,00	-0,10
13,00	-0,01	13,50	0,03	14,00	0,07		

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	22,99	1,00	20,96	1,50	18,92	2,00	16,90
3,00	12,90	3,50	10,97	4,00	9,11	4,50	7,36
5,50	4,35	6,00	3,15	6,50	2,15	7,00	1,35
8,00	0,32	8,50	0,03	9,00	-0,14	9,50	-0,23
10,50	-0,23	11,00	-0,19	11,50	-0,15	12,00	-0,10
13,00	-0,01	13,50	0,03	14,00	0,07		

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

Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)		Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	22,99		1,00	20,96		1,50	18,92		2,00	16,90		2,50	14,89
3,00	12,90		3,50	10,97		4,00	9,11		4,50	7,36		5,00	5,77
5,50	4,35		6,00	3,15		6,50	2,15		7,00	1,35		7,50	0,75
8,00	0,32		8,50	0,03		9,00	-0,14		9,50	-0,23		10,00	-0,25
10,50	-0,23		11,00	-0,19		11,50	-0,15		12,00	-0,10		12,50	-0,05
13,00	-0,01		13,50	0,03		14,00	0,07						

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	12	-2066	-16156	107	0,15	0,30	VERIFICA
Perm	1	12	-2066	-16156	107	0,15	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/cm ²	σ_c Lim Kg/cm ²	Cmb σ_f	Conc σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f Lim Kg/cm ²	Verifica
Rara	1	12	-2066	-16156	-106,3	168,0	1	12	-2066	-16156	1836	3600	VERIFICA
Freq													
Perm	1	12	-2066	-16156	-106,3	126,0							VERIFICA

COMUNE DI Sant'Angelo di Brolo
PROVINCIA DI Messina

PARATIA CAMPO DA TENNIS

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:

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

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

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

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

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

- 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:

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

• **SPINTA DEL SOVRACCARICO CONCENTRATO LINEARE**

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

Essendo:

d_l = distanza del sovraccarico dal muro, in orizzontale

q_l = intensità del carico;

e posto

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

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

a) per $m \leq 0,4$

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

b) per $m > 0,4$

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

- **SPINTA ATTIVA DOVUTA ALLA COESIONE**

La coesione determina una contropinta sulla parete, pari a:

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

essendo:

C = coesione dello strato
 R_{ac} = rapporto aderenza/coesione

- **SPINTA INTERSTIZIALE**

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

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

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

dove:

H_{wm} = quota della falda di monte
 H_{wv} = quota della falda di valle

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

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

- **SPINTA PASSIVA**

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

dove:

σ_{hp} = pressione passiva orizzontale
 R_p = coefficiente di riduzione della spinta passiva
 σ_v = pressione verticale
 K_p = coefficiente di spinta passiva dello strato di calcolo
 δ = coefficiente di attrito terra-parete
 C = coesione
 R_{ac} = rapporto aderenza/coesione

a) per $\phi > 0$:

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

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:

v_l = 1,5 cm spostamento limite elastico
P_p = pressione passiva
P_u = min(v_l × K, P_p) pressione massima sopportata dal terreno

$K \times v \leq P_u$ (fase elastica)
 $P(v) = P_u$ se $K \times v > P_u$ (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

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

c = coesione

allora:

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

• 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 vengono incrementate di un coefficiente parziale pari a 1,50.

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

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

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

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

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

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

- Ka** : *Coefficiente di spinta attiva*
- Kas** : *Coefficiente di spinta attiva sismica*
- Kp** : *Coefficiente di spinta passiva*

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

METODO DI VERIFICA: STATI LIMITI ULTIMI

PARATIA CON SEZIONE RETTANGOLARE IN C.A.

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

PARATIA CON PALI IN C.A.

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

PARATIA CON SEZIONE IN ACCIAIO, BERLINESE E GENERICA

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

CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO

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

CORDOLO IN ACCIAIO

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

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

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

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	: <i>Indica il tipo di combinazione e di tabella dei materiali associata</i>
Comb. N.ro	: <i>Numero combinazione della tabella associata al tipo di analisi (SLU M1, SLU M2, RARA, FREQUENTE, QUASI PERMANENENTE)</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)	14,88135	Latitudine Nord (Grd)	38,11961
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
PARAMETRI SISMICI S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Fattore Stratigr. 'S'	1,50
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,19	Fattore Stratigr. 'S'	1,42
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	0,65	Coeff. Spostam. Beta	0,50
Coeff. Orizzontale	0,10	Coeff. Verticale	0,05
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	C28/35		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0	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	168,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc		
CEMENTO ARMATO CORDOLI				
Classe Calcestruzzo	C28/35		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq

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

Def.Lim.Ult.CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	168,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0	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	1,5	cm
Passo minimo armatura staffe	10	cm
Passo massimo armatura staffe	30	cm
Step passo armatura staffe	5	cm
Diametro ferro staffe	8	mm
Tipo staffatura		Elicoidale
Diametro ferro armatura longitudinale	20	mm
Numero minimo ferri per palo	6	--

CEMENTO ARMATO CORDOLI

Copriferro	1,5	cm
Passo minimo armatura staffe	10	cm
Passo massimo armatura staffe	30	cm
Step passo armatura staffe	5	cm
Diametro ferro staffe	8	mm
Diametro ferro armatura longitudinale	16	mm
Numero minimo ferri	3	--

GEOMETRIA PARATIA**GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,80
Interasse pali [m]	1,00
Modulo elastico pali [kg/cmq]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,30
Spessore terrapieno [m]	5,70
Profondita' di infissione [m]	18,00
Quota falda di monte [m]	9,50
Quota falda di valle [m]	9,50
Inclinazione terrapieno di monte [°]	0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	0,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	0,00
Passo di discretizzazione [m]	0,50
Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione [t]	0,00
Numero file pali	1
Tipo sfalsamento pali	Pali Allineati
Interasse file [m]	1,50
Aggetto minimo [m]	0,10

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

Aggetto lato valle [m]	0,20
Aggetto lato monte [m]	0,20
Altezza [m]	1,00

STRATIGRAFIA**STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cmq	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effic kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm	Descrizione
1	10,00	0,000	0,500	25,00	1800	900	15,00	BOWELS	ok
2	7,50	0,200	0,500	28,00	1850	900	18,00	BOWELS	
3	15,00	1,300	0,500	33,00	1900	900	21,00	BOWELS	

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

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	1000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	1,00
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 mezzeria 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
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
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

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'			TABELLA 'A2'		
		Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,30	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	0,82	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
3	1,34	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
4	1,85	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
5	2,37	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
6	2,89	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
7	3,41	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
8	3,93	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
9	4,45	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
10	4,96	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
11	5,48	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
12	6,00	0,36312	0,07969	3,85477	0,42743	0,09154	3,09546
13	6,50			3,85477			3,09546
14	7,00			3,85477			3,09546
15	7,50			3,85477			3,09546
16	8,00			3,85477			3,09546
17	8,50			3,85477			3,09546
18	9,00			3,85477			3,09546
19	9,50			3,85477			3,09546
20	10,30			3,85477			3,09546
21	10,80			5,01963			3,86209
22	11,30			5,01963			3,86209
23	11,80			5,01963			3,86209
24	12,30			5,01963			3,86209
25	12,80			5,01963			3,86209
26	13,30			5,01963			3,86209
27	13,80			5,01963			3,86209
28	14,30			5,01963			3,86209
29	14,80			5,01963			3,86209
30	15,30			5,01963			3,86209
31	15,80			5,01963			3,86209
32	16,30			5,01963			3,86209
33	16,80			5,01963			3,86209
34	17,30			5,01963			3,86209
35	17,80			5,01963			3,86209
36	18,32			7,69033			5,48725
37	18,83			7,69033			5,48725
38	19,35			7,69033			5,48725
39	19,87			7,69033			5,48725
40	20,38			7,69033			5,48725
41	20,90			7,69033			5,48725
42	21,42			7,69033			5,48725
43	21,93			7,69033			5,48725
44	22,45			7,69033			5,48725
45	22,97			7,69033			5,48725
46	23,48			7,69033			5,48725
47	24,00			7,69033			5,48725

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2020 - Lic. Nro: 36945

N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'	
		Pq Kg/m	PI Kg/m	Pq Kg/m	PI Kg/m
1	0,30	0	0	0	0
2	0,82	0	0	0	0
3	1,34	0	0	0	0
4	1,85	71	0	71	0
5	2,37	201	0	201	0
6	2,89	262	0	262	0
7	3,41	296	0	296	0
8	3,93	318	0	318	0
9	4,45	333	0	333	0
10	4,96	344	0	344	0
11	5,48	352	0	352	0
12	6,00	359	0	359	0

PRESSIONI ORIZZONTALI											
N.ro	Quota m	TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'			Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
		Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m					
1	0,30	0	0	0	0	0	131	0	0	0	0
2	0,82	0	0	0	0	0	131	0	0	0	0
3	1,34	339	0	399	0	85	131	0	0	0	0
4	1,85	677	0	797	0	171	131	0	0	0	0
5	2,37	1016	0	1196	0	256	131	0	0	0	0
6	2,89	1355	0	1595	0	342	131	0	0	0	0
7	3,41	1693	0	1993	0	427	131	0	0	0	0
8	3,93	2032	0	2392	0	512	131	0	0	0	0
9	4,45	2371	0	2791	0	598	131	0	0	0	0
10	4,96	2710	0	3189	0	683	131	0	0	0	0
11	5,48	3048	0	3588	0	768	131	0	0	0	0
12	6,00	3387	0	3987	0	854	131	0	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1						
PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0	0	0	-378	0
2	0,82	0	0	-34	-1065	0
3	1,34	508	-136	-212	-1829	132
		1123	-301			554

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
4	1,85	1123	-301	-697	-2685	554
		1825	-489			1318
5	2,37	1825	-489	-1665	-3631	1318
		2425	-650			2419
6	2,89	2425	-650	-3282	-4658	2419
		2985	-800			3821
7	3,41	2985	-800	-5699	-5761	3821
		3525	-945			5507
8	3,93	3525	-945	-9061	-6939	5507
		4056	-1087			7471
9	4,45	4056	-1087	-13513	-8189	7471
		4580	-1227			9709
10	4,96	4580	-1227	-19193	-9513	9709
		5100	-1367			12217
11	5,48	5100	-1367	-26244	-10908	12217
		5618	-1505			14994
12	6,00	5618	-1505	-34802	-12314	14994
		5264	-1410			18039
13	6,50	-870	2749	-43604	-11508	18039
		-3474	2990			17169
14	7,00	-3474	2990	-51538	-10581	17169
		-6942	3231			14565
15	7,50	-6942	3231	-57736	-9533	14565
		-10409	3473			10228
16	8,00	-10409	3473	-61332	-8365	10228
		-11138	3714			4708
17	8,50	-11138	3714	-62143	-7076	4708
		-10082	3955			-674
18	9,00	-10082	3955	-60434	-5667	-674
		-8090	4196			-5372
19	9,50	-8090	4196	-56703	-4167	-5372
		-5884	4317			-8865
20	10,30	-5884	4317	-47639	-1641	-8865
		-4290	4510			-12382
		-4290	5468			-12382

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
21	10,80	-2657	5615	-40704	0	-14520
22	11,30	-2657 -328	5615 5761	-33105	0	-14520 -15278
23	11,80	-328 2333	5761 5907	-25425	0	-15278 -14784
24	12,30	2333 4013	5907 6053	-18327	0	-14784 -13202
25	12,80	4013 4723	6053 6199	-12233	0	-13202 -11019
26	13,30	4723 4750	6199 6346	-7320	0	-11019 -8651
27	13,80	4750 4337	6346 6492	-3594	0	-8651 -6378
28	14,30	4337 3681	6492 6638	-952	0	-6378 -4372
29	14,80	3681 2932	6638 6784	769	0	-4372 -2717
30	15,30	2932 2192	6784 6931	1758	0	-2717 -1434
31	15,80	2192 1528	6931 7077	2198	0	-1434 -502
32	16,30	1528 975	7077 7223	2257	0	-502 124
33	16,80	975 546	7223 7369	2072	0	124 506
34	17,30	546 236	7369 7515	1750	0	506 702
35	17,80	236 61	7515 7662	1370	0	702 769
36	18,32	61 -187	9052 9230	960	0	769 745
37	18,83	-187 -299	9230 9409	600	0	745 619
38	19,35	-299 -316	9409 9587	321	0	619 460

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
39	19,87	-316 -280	9587 9766	125	0	460 306
40	20,38	-280 -220	9766 9944	5	0	306 177
41	20,90	-220 -156	9944 10122	-58	0	177 80
42	21,42	-156 -98	10122 10301	-78	0	80 15
43	21,93	-98 -52	10301 10479	-73	0	15 -24
44	22,45	-52 -17	10479 10658	-53	0	-24 -42
45	22,97	-17 13	10658 10836	-29	0	-42 -43
46	23,48	13 42	10836 11015	-9	0	-43 -29
47	24,00	42 68	11015 11193	0	0	-29 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,82	-34	-1065	132
3	1,34	-212	-1829	554
4	1,85	-697	-2685	1318
5	2,37	-1665	-3631	2419
6	2,89	-3282	-4658	3821
7	3,41	-5699	-5761	5507
8	3,93	-9061	-6939	7471
9	4,45	-13513	-8189	9709

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
10	4,96	-19193	-9513	12217
11	5,48	-26244	-10908	14994
12	6,00	-34802	-12314	18039
13	6,50	-43604	-11508	17169
14	7,00	-51538	-10581	14565
15	7,50	-57736	-9533	10228
16	8,00	-61332	-8365	4708
17	8,50	-62143	-7076	-674
18	9,00	-60434	-5667	-5372
19	9,50	-56703	-4167	-8865
20	10,30	-47639	-1641	-12382
21	10,80	-40704	0	-14520
22	11,30	-33105	0	-15278
23	11,80	-25425	0	-14784
24	12,30	-18327	0	-13202
25	12,80	-12233	0	-11019
26	13,30	-7320	0	-8651
27	13,80	-3594	0	-6378
28	14,30	-952	0	-4372
29	14,80	769	0	-2717
30	15,30	1758	0	-1434
31	15,80	2198	0	-502
32	16,30	2257	0	124
33	16,80	2072	0	506
34	17,30	1750	0	702
35	17,80	1370	0	769

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
36	18,32	960	0	745
37	18,83	600	0	619
38	19,35	321	0	460
39	19,87	125	0	306
40	20,38	5	0	177
41	20,90	-58	0	80
42	21,42	-78	0	15
43	21,93	-73	0	-24
44	22,45	-53	0	-42
45	22,97	-29	0	-43
46	23,48	-9	0	-29
47	24,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	131	-35	0		0
		131	-35	-6	-389	39
2	0,82	131	-35			39
		544	-146	-72	-1087	214
3	1,34	544	-146			214
		1028	-275	-288	-1847	622
4	1,85	1028	-275			622
		1571	-421	-785	-2678	1295
5	2,37	1571	-421			1295
		2045	-548	-1699	-3581	2232
6	2,89	2045	-548			2232
		2492	-668	-3160	-4547	3408
7	3,41	2492	-668			3408
		2927	-784	-5289	-5574	4812

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
8	3,93	2927	-784	-8205	-6662	4812
		3355	-899			6439
9	4,45	3355	-899	-12020	-7808	6439
		3779	-1013			8288
10	4,96	3779	-1013	-16850	-9013	8288
		4200	-1125			10355
11	5,48	4200	-1125	-22808	-10277	10355
		4620	-1238			12640
12	6,00	4620	-1238	-30006	-11544	12640
		4254	-1140			15142
13	6,50	-784	2749	-37382	-10737	15142
		-3132	2990			14359
14	7,00	-3132	2990	-43974	-9810	14359
		-6259	3231			12011
15	7,50	-6259	3231	-49002	-8762	12011
		-9213	3473			8100
16	8,00	-9213	3473	-51726	-7594	8100
		-9150	3714			3408
17	8,50	-9150	3714	-52163	-6305	3408
		-8258	3955			-1007
18	9,00	-8258	3955	-50535	-4896	-1007
		-6600	4196			-4849
19	9,50	-6600	4196	-47258	-3396	-4849
		-4776	4317			-7693
20	10,30	-4776	4317	-39503	-871	-7693
		-3426	4510			-10534
21	10,80	-3426	5468	-33642	0	-10534
		-2057	5615			-12225
22	11,30	-2057	5615	-27267	0	-12225
		-159	5761			-12789
23	11,80	-159	5761	-20853	0	-12789
		2086	5907			-12313
24	12,30	2086	5907	-14960	0	-12313
		3426	6053			-10938
		3426	6053			-10938

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
25	12,80	3972	6199	-9923	0	-9090
26	13,30	3972 3962	6199 6346	-5880	0	-9090 -7106
27	13,80	3962 3597	6346 6492	-2827	0	-7106 -5215
28	14,30	3597 3040	6492 6638	-673	0	-5215 -3554
29	14,80	3040 2410	6638 6784	721	0	-3554 -2190
30	15,30	2410 1794	6784 6931	1512	0	-2190 -1138
31	15,80	1794 1244	6931 7077	1854	0	-1138 -377
32	16,30	1244 789	7077 7223	1886	0	-377 133
33	16,80	789 437	7223 7369	1720	0	133 440
34	17,30	437 184	7369 7515	1445	0	440 596
35	17,80	184 36	7515 7662	1124	0	596 647
36	18,32	36 -165	9052 9230	783	0	647 618
37	18,83	-165 -253	9230 9409	486	0	618 510
38	19,35	-253 -263	9409 9587	256	0	510 377
39	19,87	-263 -231	9587 9766	97	0	377 249
40	20,38	-231 -180	9766 9944	-1	0	249 143
41	20,90	-180 -127	9944 10122	-50	0	143 63
42	21,42	-127 -79	10122 10301	-66	0	63 10

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
43	21,93	-79 -42	10301 10479	-61	0	10 -21
44	22,45	-42 -13	10479 10658	-44	0	-21 -35
45	22,97	-13 12	10658 10836	-24	0	-35 -36
46	23,48	12 35	10836 11015	-7	0	-36 -24
47	24,00	35 56	11015 11193	0	0	-24 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	-6	-389	39
2	0,82	-72	-1087	214
3	1,34	-288	-1847	622
4	1,85	-785	-2678	1295
5	2,37	-1699	-3581	2232
6	2,89	-3160	-4547	3408
7	3,41	-5289	-5574	4812
8	3,93	-8205	-6662	6439
9	4,45	-12020	-7808	8288
10	4,96	-16850	-9013	10355
11	5,48	-22808	-10277	12640
12	6,00	-30006	-11544	15142
13	6,50	-37382	-10737	14359
14	7,00	-43974	-9810	12011
15	7,50	-49002	-8762	8100

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
16	8,00	-51726	-7594	3408
17	8,50	-52163	-6305	-1007
18	9,00	-50535	-4896	-4849
19	9,50	-47258	-3396	-7693
20	10,30	-39503	-871	-10534
21	10,80	-33642	0	-12225
22	11,30	-27267	0	-12789
23	11,80	-20853	0	-12313
24	12,30	-14960	0	-10938
25	12,80	-9923	0	-9090
26	13,30	-5880	0	-7106
27	13,80	-2827	0	-5215
28	14,30	-673	0	-3554
29	14,80	721	0	-2190
30	15,30	1512	0	-1138
31	15,80	1854	0	-377
32	16,30	1886	0	133
33	16,80	1720	0	440
34	17,30	1445	0	596
35	17,80	1124	0	647
36	18,32	783	0	618
37	18,83	486	0	510
38	19,35	256	0	377
39	19,87	97	0	249
40	20,38	-1	0	143
41	20,90	-50	0	63

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
42	21,42	-66	0	10
43	21,93	-61	0	-21
44	22,45	-44	0	-35
45	22,97	-24	0	-36
46	23,48	-7	0	-24
47	24,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,82	0 518	0 -139	-35	-1065	0 134
3	1,34	518 1129	-139 -302	-215	-1831	134 561
4	1,85	1129 1816	-302 -487	-703	-2687	561 1324
5	2,37	1816 2414	-487 -647	-1673	-3631	1324 2420
6	2,89	2414 2977	-647 -798	-3289	-4657	2420 3816
7	3,41	2977 3523	-798 -944	-5703	-5759	3816 5500
8	3,93	3523 4061	-944 -1088	-9062	-6937	5500 7465
9	4,45	4061 4593	-1088 -1231	-13512	-8189	7465 9707
10	4,96	4593 5122	-1231 -1372	-19194	-9514	9707 12225
11	5,48	5122 5649	-1372 -1514	-26252	-10913	12225 15015

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
12	6,00	5649	-1514	-34826	-12337	15015
		5474	-1467			18078
13	6,50	-699	2749	-43690	-11530	18078
		-2792	2990			17379
14	7,00	-2792	2990	-51857	-10603	17379
		-5578	3231			15287
15	7,50	-5578	3231	-58629	-9555	15287
		-8362	3473			11802
16	8,00	-8362	3473	-63310	-8387	11802
		-11145	3714			6925
17	8,50	-11145	3714	-65205	-7098	6925
		-11456	3955			1180
18	9,00	-11456	3955	-64236	-5689	1180
		-9301	4196			-4184
19	9,50	-9301	4196	-60942	-4189	-4184
		-6873	4317			-8225
20	10,30	-6873	4317	-52059	-1664	-8225
		-5253	4510			-12393
21	10,80	-5253	5468	-44953	0	-12393
		-3528	5615			-15077
22	11,30	-3528	5615	-36964	0	-15077
		-839	5761			-16183
23	11,80	-839	5761	-28766	0	-16183
		1901	5907			-15926
24	12,30	1901	5907	-21042	0	-15926
		3965	6053			-14465
25	12,80	3965	6053	-14311	0	-14465
		4924	6199			-12244
26	13,30	4924	6199	-8810	0	-12244
		5090	6346			-9741
27	13,80	5090	6346	-4582	0	-9741
		4734	6492			-7284
28	14,30	4734	6492	-1537	0	-7284
		4078	6638			-5079
		4078	6638			-5079

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
29	14,80	3291	6784	488	0	-3235
30	15,30	3291 2494	6784 6931	1690	0	-3235 -1787
31	15,80	2494 1766	6931 7077	2269	0	-1787 -720
32	16,30	1766 1150	7077 7223	2407	0	-720 10
33	16,80	1150 664	7223 7369	2257	0	10 465
34	17,30	664 309	7369 7515	1940	0	465 709
35	17,80	309 132	7515 7662	1547	0	709 804
36	18,32	132 -162	9052 9230	1106	0	804 812
37	18,83	-162 -307	9230 9409	708	0	812 692
38	19,35	-307 -341	9409 9587	392	0	692 524
39	19,87	-341 -310	9587 9766	167	0	524 356
40	20,38	-310 -248	9766 9944	24	0	356 212
41	20,90	-248 -179	9944 10122	-52	0	212 102
42	21,42	-179 -116	10122 10301	-80	0	102 25
43	21,93	-116 -64	10301 10479	-78	0	25 -21
44	22,45	-64 -23	10479 10658	-58	0	-21 -44
45	22,97	-23 12	10658 10836	-33	0	-44 -47
46	23,48	12 46	10836 11015	-10	0	-47 -32

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
47	24,00	46 77	11015 11193	0	0	-32 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,82	-35	-1065	134
3	1,34	-215	-1831	561
4	1,85	-703	-2687	1324
5	2,37	-1673	-3631	2420
6	2,89	-3289	-4657	3816
7	3,41	-5703	-5759	5500
8	3,93	-9062	-6937	7465
9	4,45	-13512	-8189	9707
10	4,96	-19194	-9514	12225
11	5,48	-26252	-10913	15015
12	6,00	-34826	-12337	18078
13	6,50	-43690	-11530	17379
14	7,00	-51857	-10603	15287
15	7,50	-58629	-9555	11802
16	8,00	-63310	-8387	6925
17	8,50	-65205	-7098	1180
18	9,00	-64236	-5689	-4184
19	9,50	-60942	-4189	-8225
20	10,30	-52059	-1664	-12393
21	10,80	-44953	0	-15077

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
22	11,30	-36964	0	-16183
23	11,80	-28766	0	-15926
24	12,30	-21042	0	-14465
25	12,80	-14311	0	-12244
26	13,30	-8810	0	-9741
27	13,80	-4582	0	-7284
28	14,30	-1537	0	-5079
29	14,80	488	0	-3235
30	15,30	1690	0	-1787
31	15,80	2269	0	-720
32	16,30	2407	0	10
33	16,80	2257	0	465
34	17,30	1940	0	709
35	17,80	1547	0	804
36	18,32	1106	0	812
37	18,83	708	0	692
38	19,35	392	0	524
39	19,87	167	0	356
40	20,38	24	0	212
41	20,90	-52	0	102
42	21,42	-80	0	25
43	21,93	-78	0	-21
44	22,45	-58	0	-44
45	22,97	-33	0	-47
46	23,48	-10	0	-32
47	24,00	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

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	131 131	-35 -35	0 -6	-389	0 39
2	0,82	131 615	-35 -165	-76	-1091	39 233
3	1,34	615 1170	-165 -314	-317	-1867	233 695
4	1,85	1170 1784	-314 -478	-876	-2723	695 1461
5	2,37	1784 2329	-478 -624	-1909	-3660	1461 2526
6	2,89	2329 2848	-624 -763	-3565	-4670	2526 3868
7	3,41	2848 3353	-763 -899	-5986	-5752	3868 5474
8	3,93	3353 3852	-899 -1032	-9306	-6903	5474 7341
9	4,45	3852 4347	-1032 -1165	-13661	-8124	7341 9466
10	4,96	4347 4840	-1165 -1297	-19182	-9413	9466 11846
11	5,48	4840 5330	-1297 -1428	-26004	-10770	11846 14481
12	6,00	5330 5197	-1428 -1393	-34256	-12152	14481 17370
13	6,50	-622 -2483	2749 2990	-42785	-11345	17370 16748
14	7,00	-2483 -4960	2990 3231	-50694	-10418	16748 14887
15	7,50	-4960 -7435	3231 3473	-57362	-9370	14887 11788

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
16	8,00	-7435 -9909	3473 3714	-62172	-8202	11788 7452
17	8,50	-9909 -11718	3714 3955	-64505	-6913	7452 1996
18	9,00	-11718 -9557	3955 4196	-63908	-5504	1996 -3501
19	9,50	-9557 -7105	4196 4317	-60922	-4004	-3501 -7665
20	10,30	-7105 -5526	4317 4510	-52410	-1479	-7665 -11996
21	10,80	-5526 -3815	5468 5615	-45454	0	-11996 -14846
22	11,30	-3815 -1047	5615 5761	-37544	0	-14846 -16076
23	11,80	-1047 1641	5761 5907	-29373	0	-16076 -15937
24	12,30	1641 3815	5907 6053	-21612	0	-15937 -14578
25	12,80	3815 4858	6053 6199	-14804	0	-14578 -12412
26	13,30	4858 5082	6199 6346	-9211	0	-12412 -9928
27	13,80	5082 4764	6346 6492	-4889	0	-9928 -7465
28	14,30	4764 4128	6492 6638	-1757	0	-7465 -5241
29	14,80	4128 3350	6638 6784	342	0	-5241 -3369
30	15,30	3350 2552	6784 6931	1604	0	-3369 -1892
31	15,80	2552 1818	6931 7077	2228	0	-1892 -797
32	16,30	1818 1193	7077 7223	2397	0	-797 -43
		1193	7223			-43

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
33	16,80	698	7369	2269	0	431
34	17,30	698 332	7369 7515	1965	0	431 689
35	17,80	332 160	7515 7662	1579	0	689 793
36	18,32	160 -145	9052 9230	1137	0	793 817
37	18,83	-145 -300	9230 9409	735	0	817 702
38	19,35	-300 -341	9409 9587	412	0	702 537
39	19,87	-341 -313	9587 9766	180	0	537 368
40	20,38	-313 -253	9766 9944	33	0	368 221
41	20,90	-253 -184	9944 10122	-48	0	221 108
42	21,42	-184 -120	10122 10301	-79	0	108 29
43	21,93	-120 -67	10301 10479	-78	0	29 -19
44	22,45	-67 -25	10479 10658	-59	0	-19 -43
45	22,97	-25 10	10658 10836	-33	0	-43 -47
46	23,48	10 46	10836 11015	-11	0	-47 -32
47	24,00	46 79	11015 11193	0	0	-32 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	0,30	-6	-389	39

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
2	0,82	-76	-1091	233
3	1,34	-317	-1867	695
4	1,85	-876	-2723	1461
5	2,37	-1909	-3660	2526
6	2,89	-3565	-4670	3868
7	3,41	-5986	-5752	5474
8	3,93	-9306	-6903	7341
9	4,45	-13661	-8124	9466
10	4,96	-19182	-9413	11846
11	5,48	-26004	-10770	14481
12	6,00	-34256	-12152	17370
13	6,50	-42785	-11345	16748
14	7,00	-50694	-10418	14887
15	7,50	-57362	-9370	11788
16	8,00	-62172	-8202	7452
17	8,50	-64505	-6913	1996
18	9,00	-63908	-5504	-3501
19	9,50	-60922	-4004	-7665
20	10,30	-52410	-1479	-11996
21	10,80	-45454	0	-14846
22	11,30	-37544	0	-16076
23	11,80	-29373	0	-15937
24	12,30	-21612	0	-14578
25	12,80	-14804	0	-12412
26	13,30	-9211	0	-9928
27	13,80	-4889	0	-7465

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
28	14,30	-1757	0	-5241
29	14,80	342	0	-3369
30	15,30	1604	0	-1892
31	15,80	2228	0	-797
32	16,30	2397	0	-43
33	16,80	2269	0	431
34	17,30	1965	0	689
35	17,80	1579	0	793
36	18,32	1137	0	817
37	18,83	735	0	702
38	19,35	412	0	537
39	19,87	180	0	368
40	20,38	33	0	221
41	20,90	-48	0	108
42	21,42	-79	0	29
43	21,93	-78	0	-19
44	22,45	-59	0	-43
45	22,97	-33	0	-47
46	23,48	-11	0	-32
47	24,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,82	0 339	0 -91	-23	-1053	0 88

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
3	1,34	339 748	-91 -201	-141	-1779	88 369
4	1,85	748 1217	-201 -326	-465	-2567	369 879
5	2,37	1217 1617	-326 -433	-1110	-3415	879 1613
6	2,89	1617 1990	-433 -533	-2188	-4316	1613 2547
7	3,41	1990 2350	-533 -630	-3799	-5269	2547 3672
8	3,93	2350 2704	-630 -724	-6041	-6271	3672 4981
9	4,45	2704 3053	-724 -818	-9008	-7322	4981 6473
10	4,96	3053 3400	-818 -911	-12796	-8421	6473 8145
11	5,48	3400 3745	-911 -1004	-17496	-9568	8145 9996
12	6,00	3745 3221	-1004 -863	-23201	-10703	9996 12026
13	6,50	-868 -3471	2749 2990	-28997	-9896	12026 11158
14	7,00	-3471 -6201	2990 3231	-33925	-8969	11158 8601
15	7,50	-6201 -6762	3231 3473	-37304	-7921	8601 5298
16	8,00	-6762 -6609	3473 3714	-38991	-6753	5298 1901
17	8,50	-6609 -5934	3714 3955	-39027	-5464	1901 -1281
18	9,00	-5934 -4712	3955 4196	-37579	-4055	-1281 -4034
19	9,50	-4712 -3379	4196 4317	-34952	-2555	-4034 -6057

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
20	10,30	-3379 -2355	4317 4510	-28975	-30	-6057 -8050
21	10,80	-2355 -1334	5468 5615	-24542	0	-8050 -9193
22	11,30	-1334 34	5615 5761	-19775	0	-9193 -9525
23	11,80	34 1711	5761 5907	-15017	0	-9525 -9093
24	12,30	1711 2629	5907 6053	-10686	0	-9093 -8010
25	12,80	2629 2979	6053 6199	-7013	0	-8010 -6609
26	13,30	2979 2934	6199 6346	-4085	0	-6609 -5130
27	13,80	2934 2639	6346 6492	-1890	0	-5130 -3736
28	14,30	2639 2214	6492 6638	-355	0	-3736 -2522
29	14,80	2214 1743	6638 6784	627	0	-2522 -1532
30	15,30	1743 1288	6784 6931	1173	0	-1532 -773
31	15,80	1288 886	6931 7077	1397	0	-773 -228
32	16,30	886 555	7077 7223	1399	0	-228 133
33	16,80	555 301	7223 7369	1263	0	133 347
34	17,30	301 121	7369 7515	1052	0	347 453
35	17,80	121 8	7515 7662	810	0	453 484
36	18,32	8 -133	9052 9230	558	0	484 453
		-133	9230			453

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
37	18,83	-191	9409	342	0	370
38	19,35	-191 -194	9409 9587	176	0	370 270
39	19,87	-194 -168	9587 9766	63	0	270 177
40	20,38	-168 -130	9766 9944	-6	0	177 100
41	20,90	-130 -90	9944 10122	-40	0	100 43
42	21,42	-90 -56	10122 10301	-50	0	43 5
43	21,93	-56 -29	10301 10479	-45	0	5 -17
44	22,45	-29 -8	10479 10658	-32	0	-17 -26
45	22,97	-8 9	10658 10836	-18	0	-26 -26
46	23,48	9 26	10836 11015	-5	0	-26 -17
47	24,00	26 40	11015 11193	0	0	-17 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,82	-23	-1053	88
3	1,34	-141	-1779	369
4	1,85	-465	-2567	879
5	2,37	-1110	-3415	1613
6	2,89	-2188	-4316	2547
7	3,41	-3799	-5269	3672

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
8	3,93	-6041	-6271	4981
9	4,45	-9008	-7322	6473
10	4,96	-12796	-8421	8145
11	5,48	-17496	-9568	9996
12	6,00	-23201	-10703	12026
13	6,50	-28997	-9896	11158
14	7,00	-33925	-8969	8601
15	7,50	-37304	-7921	5298
16	8,00	-38991	-6753	1901
17	8,50	-39027	-5464	-1281
18	9,00	-37579	-4055	-4034
19	9,50	-34952	-2555	-6057
20	10,30	-28975	-30	-8050
21	10,80	-24542	0	-9193
22	11,30	-19775	0	-9525
23	11,80	-15017	0	-9093
24	12,30	-10686	0	-8010
25	12,80	-7013	0	-6609
26	13,30	-4085	0	-5130
27	13,80	-1890	0	-3736
28	14,30	-355	0	-2522
29	14,80	627	0	-1532
30	15,30	1173	0	-773
31	15,80	1397	0	-228
32	16,30	1399	0	133
33	16,80	1263	0	347

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
34	17,30	1052	0	453
35	17,80	810	0	484
36	18,32	558	0	453
37	18,83	342	0	370
38	19,35	176	0	270
39	19,87	63	0	177
40	20,38	-6	0	100
41	20,90	-40	0	43
42	21,42	-50	0	5
43	21,93	-45	0	-17
44	22,45	-32	0	-26
45	22,97	-18	0	-26
46	23,48	-5	0	-17
47	24,00	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	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,82	0 339	0 -91	-23	-1053	0 88
3	1,34	339 748	-91 -201	-141	-1779	88 369
4	1,85	748 1217	-201 -326	-465	-2567	369 879
5	2,37	1217 1617	-326 -433	-1110	-3415	879 1613
6	2,89	1617 1990	-433 -533	-2188	-4316	1613 2547

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
7	3,41	1990 2350	-533 -630	-3799	-5269	2547 3672
8	3,93	2350 2704	-630 -724	-6041	-6271	3672 4981
9	4,45	2704 3053	-724 -818	-9008	-7322	4981 6473
10	4,96	3053 3400	-818 -911	-12796	-8421	6473 8145
11	5,48	3400 3745	-911 -1004	-17496	-9568	8145 9996
12	6,00	3745 3221	-1004 -863	-23201	-10703	9996 12026
13	6,50	-868 -3471	2749 2990	-28997	-9896	12026 11158
14	7,00	-3471 -6201	2990 3231	-33925	-8969	11158 8601
15	7,50	-6201 -6762	3231 3473	-37304	-7921	8601 5298
16	8,00	-6762 -6609	3473 3714	-38991	-6753	5298 1901
17	8,50	-6609 -5934	3714 3955	-39027	-5464	1901 -1281
18	9,00	-5934 -4712	3955 4196	-37579	-4055	-1281 -4034
19	9,50	-4712 -3379	4196 4317	-34952	-2555	-4034 -6057
20	10,30	-3379 -2355	4317 4510	-28975	-30	-6057 -8050
21	10,80	-2355 -1334	5468 5615	-24542	0	-8050 -9193
22	11,30	-1334 34	5615 5761	-19775	0	-9193 -9525
23	11,80	34 1711	5761 5907	-15017	0	-9525 -9093

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
24	12,30	1711 2629	5907 6053	-10686	0	-9093 -8010
25	12,80	2629 2979	6053 6199	-7013	0	-8010 -6609
26	13,30	2979 2934	6199 6346	-4085	0	-6609 -5130
27	13,80	2934 2639	6346 6492	-1890	0	-5130 -3736
28	14,30	2639 2214	6492 6638	-355	0	-3736 -2522
29	14,80	2214 1743	6638 6784	627	0	-2522 -1532
30	15,30	1743 1288	6784 6931	1173	0	-1532 -773
31	15,80	1288 886	6931 7077	1397	0	-773 -228
32	16,30	886 555	7077 7223	1399	0	-228 133
33	16,80	555 301	7223 7369	1263	0	133 347
34	17,30	301 121	7369 7515	1052	0	347 453
35	17,80	121 8	7515 7662	810	0	453 484
36	18,32	8 -133	9052 9230	558	0	484 453
37	18,83	-133 -191	9230 9409	342	0	453 370
38	19,35	-191 -194	9409 9587	176	0	370 270
39	19,87	-194 -168	9587 9766	63	0	270 177
40	20,38	-168 -130	9766 9944	-6	0	177 100
		-130	9944			100

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
41	20,90	-90	10122	-40	0	43
42	21,42	-90 -56	10122 10301	-50	0	43 5
43	21,93	-56 -29	10301 10479	-45	0	5 -17
44	22,45	-29 -8	10479 10658	-32	0	-17 -26
45	22,97	-8 9	10658 10836	-18	0	-26 -26
46	23,48	9 26	10836 11015	-5	0	-26 -17
47	24,00	26 40	11015 11193	0	0	-17 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,82	-23	-1053	88
3	1,34	-141	-1779	369
4	1,85	-465	-2567	879
5	2,37	-1110	-3415	1613
6	2,89	-2188	-4316	2547
7	3,41	-3799	-5269	3672
8	3,93	-6041	-6271	4981
9	4,45	-9008	-7322	6473
10	4,96	-12796	-8421	8145
11	5,48	-17496	-9568	9996
12	6,00	-23201	-10703	12026
13	6,50	-28997	-9896	11158

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
14	7,00	-33925	-8969	8601
15	7,50	-37304	-7921	5298
16	8,00	-38991	-6753	1901
17	8,50	-39027	-5464	-1281
18	9,00	-37579	-4055	-4034
19	9,50	-34952	-2555	-6057
20	10,30	-28975	-30	-8050
21	10,80	-24542	0	-9193
22	11,30	-19775	0	-9525
23	11,80	-15017	0	-9093
24	12,30	-10686	0	-8010
25	12,80	-7013	0	-6609
26	13,30	-4085	0	-5130
27	13,80	-1890	0	-3736
28	14,30	-355	0	-2522
29	14,80	627	0	-1532
30	15,30	1173	0	-773
31	15,80	1397	0	-228
32	16,30	1399	0	133
33	16,80	1263	0	347
34	17,30	1052	0	453
35	17,80	810	0	484
36	18,32	558	0	453
37	18,83	342	0	370
38	19,35	176	0	270
39	19,87	63	0	177

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
40	20,38	-6	0	100
41	20,90	-40	0	43
42	21,42	-50	0	5
43	21,93	-45	0	-17
44	22,45	-32	0	-26
45	22,97	-18	0	-26
46	23,48	-5	0	-17
47	24,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,30	0 0	0 0	0 0	-378	0 0
2	0,82	0 339	0 -91	-23	-1053	0 88
3	1,34	339 748	-91 -201	-141	-1779	88 369
4	1,85	748 1217	-201 -326	-465	-2567	369 879
5	2,37	1217 1617	-326 -433	-1110	-3415	879 1613
6	2,89	1617 1990	-433 -533	-2188	-4316	1613 2547
7	3,41	1990 2350	-533 -630	-3799	-5269	2547 3672
8	3,93	2350 2704	-630 -724	-6041	-6271	3672 4981
9	4,45	2704 3053	-724 -818	-9008	-7322	4981 6473
10	4,96	3053 3400	-818 -911	-12796	-8421	6473 8145

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
11	5,48	3400 3745	-911 -1004	-17496	-9568	8145 9996
12	6,00	3745 3221	-1004 -863	-23201	-10703	9996 12026
13	6,50	-868 -3471	2749 2990	-28997	-9896	12026 11158
14	7,00	-3471 -6201	2990 3231	-33925	-8969	11158 8601
15	7,50	-6201 -6762	3231 3473	-37304	-7921	8601 5298
16	8,00	-6762 -6609	3473 3714	-38991	-6753	5298 1901
17	8,50	-6609 -5934	3714 3955	-39027	-5464	1901 -1281
18	9,00	-5934 -4712	3955 4196	-37579	-4055	-1281 -4034
19	9,50	-4712 -3379	4196 4317	-34952	-2555	-4034 -6057
20	10,30	-3379 -2355	4317 4510	-28975	-30	-6057 -8050
21	10,80	-2355 -1334	5468 5615	-24542	0	-8050 -9193
22	11,30	-1334 34	5615 5761	-19775	0	-9193 -9525
23	11,80	34 1711	5761 5907	-15017	0	-9525 -9093
24	12,30	1711 2629	5907 6053	-10686	0	-9093 -8010
25	12,80	2629 2979	6053 6199	-7013	0	-8010 -6609
26	13,30	2979 2934	6199 6346	-4085	0	-6609 -5130
27	13,80	2934 2639	6346 6492	-1890	0	-5130 -3736

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
28	14,30	2639 2214	6492 6638	-355	0	-3736 -2522
29	14,80	2214 1743	6638 6784	627	0	-2522 -1532
30	15,30	1743 1288	6784 6931	1173	0	-1532 -773
31	15,80	1288 886	6931 7077	1397	0	-773 -228
32	16,30	886 555	7077 7223	1399	0	-228 133
33	16,80	555 301	7223 7369	1263	0	133 347
34	17,30	301 121	7369 7515	1052	0	347 453
35	17,80	121 8	7515 7662	810	0	453 484
36	18,32	8 -133	9052 9230	558	0	484 453
37	18,83	-133 -191	9230 9409	342	0	453 370
38	19,35	-191 -194	9409 9587	176	0	370 270
39	19,87	-194 -168	9587 9766	63	0	270 177
40	20,38	-168 -130	9766 9944	-6	0	177 100
41	20,90	-130 -90	9944 10122	-40	0	100 43
42	21,42	-90 -56	10122 10301	-50	0	43 5
43	21,93	-56 -29	10301 10479	-45	0	5 -17
44	22,45	-29 -8	10479 10658	-32	0	-17 -26
		-8	10658			-26

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
45	22,97	9	10836	-18	0	-26
46	23,48	9 26	10836 11015	-5	0	-26 -17
47	24,00	26 40	11015 11193	0	0	-17 0

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,30	0	-378	0
2	0,82	-23	-1053	88
3	1,34	-141	-1779	369
4	1,85	-465	-2567	879
5	2,37	-1110	-3415	1613
6	2,89	-2188	-4316	2547
7	3,41	-3799	-5269	3672
8	3,93	-6041	-6271	4981
9	4,45	-9008	-7322	6473
10	4,96	-12796	-8421	8145
11	5,48	-17496	-9568	9996
12	6,00	-23201	-10703	12026
13	6,50	-28997	-9896	11158
14	7,00	-33925	-8969	8601
15	7,50	-37304	-7921	5298
16	8,00	-38991	-6753	1901
17	8,50	-39027	-5464	-1281
18	9,00	-37579	-4055	-4034
19	9,50	-34952	-2555	-6057

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
20	10,30	-28975	-30	-8050
21	10,80	-24542	0	-9193
22	11,30	-19775	0	-9525
23	11,80	-15017	0	-9093
24	12,30	-10686	0	-8010
25	12,80	-7013	0	-6609
26	13,30	-4085	0	-5130
27	13,80	-1890	0	-3736
28	14,30	-355	0	-2522
29	14,80	627	0	-1532
30	15,30	1173	0	-773
31	15,80	1397	0	-228
32	16,30	1399	0	133
33	16,80	1263	0	347
34	17,30	1052	0	453
35	17,80	810	0	484
36	18,32	558	0	453
37	18,83	342	0	370
38	19,35	176	0	270
39	19,87	63	0	177
40	20,38	-6	0	100
41	20,90	-40	0	43
42	21,42	-50	0	5
43	21,93	-45	0	-17
44	22,45	-32	0	-26
45	22,97	-18	0	-26

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
46	23,48	-5	0	-17
47	24,00	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA**RISULTATI DI CALCOLO**

Momento flettente massimo [kg·m/m]	-65205
Quota di momento flettente massimo [m]	8,50
Spostamento a fondo scavo [mm]	16,56
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	3,1034
Moltiplicatore di collasso dei carichi	2,8000

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	-45240	310590	145476	456066	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	0,30	-6		62,8	-76625	39	19146	25
2	0,82	-76		62,8	-76625	233	19146	25
3	1,34	-317		62,8	-76625	695	19146	25
4	1,85	-876		62,8	-76625	1461	19146	25
5	2,37	-1909		62,8	-76625	2526	19146	25
6	2,89	-3565		62,8	-76625	3868	19146	25
7	3,41	-5986		62,8	-76625	5507	19146	25
8	3,93	-9306		62,8	-76625	7471	19146	25
9	4,45	-13661		62,8	-76625	9709	19146	25
10	4,96	-19194		62,8	-76625	12225	19146	25
11	5,48	-26252		62,8	-76625	15015	19146	25
12	6,00	-34826		62,8	-76625	18078	19146	25
13	6,50	-43690		62,8	-76625	17379	19146	25
14	7,00	-51857		62,8	-76625	15287	19146	25
15	7,50	-58629		62,8	-76625	11802	19146	25
16	8,00	-62172		62,8	-76625	6925	19146	25
17	8,50	-65205		62,8	-76625	1996	19146	25
18	9,00	-64236		62,8	-76625	-5372	19146	25
19	9,50	-60942		62,8	-76625	-8865	19146	25
20	10,30	-52410		62,8	-76625	-12393	19146	25
21	10,80	-45454		62,8	-76625	-15077	19146	25
22	11,30	-37544		62,8	-76625	-16183	19146	25

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.)
23	11,80	-29373		62,8	-76625	-15926	19146	25
24	12,30	-21612		62,8	-76625	-14578	19146	25
25	12,80	-14804		62,8	-76625	-12412	19146	25
26	13,30	-9211		62,8	-76625	-9928	19146	25
27	13,80	-4889		62,8	-76625	-7465	19146	25
28	14,30	-1757		62,8	-76625	-5241	19146	25
29	14,80	769		62,8	76625	-3369	19146	25
30	15,30	1758		62,8	76625	-1892	19146	25
31	15,80	2269		62,8	76625	-797	19146	25
32	16,30	2407		62,8	76625	-43	19146	25
33	16,80	2269		62,8	76625	506	19146	25
34	17,30	1965		62,8	76625	709	19146	25
35	17,80	1579		62,8	76625	804	19146	25
36	18,32	1137		62,8	76625	817	19146	25
37	18,83	735		62,8	76625	702	19146	25
38	19,35	412		62,8	76625	537	19146	25
39	19,87	180		62,8	76625	368	19146	25
40	20,38	33		62,8	76625	221	19146	25
41	20,90	-58		62,8	-76625	108	19146	25
42	21,42	-80		62,8	-76625	29	19146	25
43	21,93	-78		62,8	-76625	-19	19146	25
44	22,45	-59		62,8	-76625	-44	19146	25
45	22,97	-33		62,8	-76625	-47	19146	25
46	23,48	-11		62,8	-76625	-32	19146	25
47	24,00	0		62,8	76625	0	15955	30

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced. 1/4 mm	Ced. 2/4 mm	Ced. 3/4 mm
SLU M1	1	0,221	7,16	123,3	69,4	30,8	7,7
SLU M1	2	0,184	7,16	102,8	57,8	25,7	6,4
SLU M2	1	0,239	7,16	133,4	75,0	33,4	8,3
SLU M2	2	0,240	7,16	134,0	75,4	33,5	8,4
RARA	1	0,136	7,16	75,9	42,7	19,0	4,7
FREQ.	1	0,136	7,16	75,9	42,7	19,0	4,7
PERM.	1	0,136	7,16	75,9	42,7	19,0	4,7

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

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	47,96	0,82	44,88	1,34	41,79	1,85	38,71	2,37	35,63
2,89	32,56	3,41	29,50	3,93	26,47	4,45	23,48	4,96	20,55
5,48	17,71	6,00	14,99	6,50	12,50	7,00	10,20	7,50	8,11
8,00	6,26	8,50	4,66	9,00	3,32	9,50	2,22	10,30	0,95
10,80	0,42	11,30	0,05	11,80	-0,18	12,30	-0,30	12,80	-0,35

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)
13,30	-0,35	13,80	-0,31	14,30	-0,26	14,80	-0,20	15,30	-0,15
15,80	-0,10	16,30	-0,06	16,80	-0,03	17,30	-0,01	17,80	0,00
18,32	0,01	18,83	0,01	19,35	0,01	19,87	0,01	20,38	0,01
20,90	0,00	21,42	0,00	21,93	0,00	22,45	0,00	22,97	0,00
23,48	0,00	24,00	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)
0,30	40,19	0,82	37,58	1,34	34,98	1,85	32,38	2,37	29,78
2,89	27,19	3,41	24,61	3,93	22,06	4,45	19,55	4,96	17,09
5,48	14,70	6,00	12,42	6,50	10,34	7,00	8,42	7,50	6,68
8,00	5,14	8,50	3,82	9,00	2,71	9,50	1,81	10,30	0,76
10,80	0,32	11,30	0,02	11,80	-0,16	12,30	-0,26	12,80	-0,29
13,30	-0,29	13,80	-0,26	14,30	-0,21	14,80	-0,17	15,30	-0,12
15,80	-0,08	16,30	-0,05	16,80	-0,03	17,30	-0,01	17,80	0,00
18,32	0,00	18,83	0,01	19,35	0,01	19,87	0,01	20,38	0,00
20,90	0,00	21,42	0,00	21,93	0,00	22,45	0,00	22,97	0,00
23,48	0,00	24,00	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	51,29	0,82	48,03	1,34	44,78	1,85	41,52	2,37	38,27
2,89	35,03	3,41	31,80	3,93	28,60	4,45	25,43	4,96	22,33
5,48	19,32	6,00	16,43	6,50	13,78	7,00	11,31	7,50	9,06
8,00	7,05	8,50	5,30	9,00	3,82	9,50	2,60	10,30	1,16
10,80	0,55	11,30	0,13	11,80	-0,15	12,30	-0,30	12,80	-0,36
13,30	-0,37	13,80	-0,34	14,30	-0,29	14,80	-0,23	15,30	-0,17
15,80	-0,12	16,30	-0,07	16,80	-0,04	17,30	-0,02	17,80	0,00
18,32	0,00	18,83	0,01	19,35	0,01	19,87	0,01	20,38	0,01
20,90	0,00	21,42	0,00	21,93	0,00	22,45	0,00	22,97	0,00
23,48	0,00	24,00	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	51,36	0,82	48,11	1,34	44,86	1,85	41,60	2,37	38,36
2,89	35,12	3,41	31,90	3,93	28,70	4,45	25,55	4,96	22,46
5,48	19,45	6,00	16,56	6,50	13,92	7,00	11,46	7,50	9,20
8,00	7,18	8,50	5,42	9,00	3,92	9,50	2,69	10,30	1,22
10,80	0,60	11,30	0,16	11,80	-0,13	12,30	-0,29	12,80	-0,36
13,30	-0,37	13,80	-0,34	14,30	-0,29	14,80	-0,23	15,30	-0,17
15,80	-0,12	16,30	-0,08	16,80	-0,04	17,30	-0,02	17,80	-0,01
18,32	0,00	18,83	0,01	19,35	0,01	19,87	0,01	20,38	0,01
20,90	0,00	21,42	0,00	21,93	0,00	22,45	0,00	22,97	0,00
23,48	0,00	24,00	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	29,83	0,82	27,89	1,34	25,95	1,85	24,01	2,37	22,07
2,89	20,13	3,41	18,21	3,93	16,30	4,45	14,42	4,96	12,59
5,48	10,81	6,00	9,10	6,50	7,56	7,00	6,13	7,50	4,85
8,00	3,72	8,50	2,74	9,00	1,93	9,50	1,28	10,30	0,52
10,80	0,21	11,30	0,00	11,80	-0,13	12,30	-0,20	12,80	-0,22
13,30	-0,21	13,80	-0,19	14,30	-0,15	14,80	-0,12	15,30	-0,09
15,80	-0,06	16,30	-0,04	16,80	-0,02	17,30	-0,01	17,80	0,00
18,32	0,00	18,83	0,01	19,35	0,01	19,87	0,00	20,38	0,00
20,90	0,00	21,42	0,00	21,93	0,00	22,45	0,00	22,97	0,00
23,48	0,00	24,00	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	29,83	0,82	27,89	1,34	25,95	1,85	24,01	2,37	22,07
2,89	20,13	3,41	18,21	3,93	16,30	4,45	14,42	4,96	12,59
5,48	10,81	6,00	9,10	6,50	7,56	7,00	6,13	7,50	4,85

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)	Quota m	SpostOriz (mm)
8,00	3,72	8,50	2,74	9,00	1,93	9,50	1,28	10,30	0,52	10,30	0,52
10,80	0,21	11,30	0,00	11,80	-0,13	12,30	-0,20	12,80	-0,22	12,80	-0,22
13,30	-0,21	13,80	-0,19	14,30	-0,15	14,80	-0,12	15,30	-0,09	15,30	-0,09
15,80	-0,06	16,30	-0,04	16,80	-0,02	17,30	-0,01	17,80	0,00	17,80	0,00
18,32	0,00	18,83	0,01	19,35	0,01	19,87	0,00	20,38	0,00	20,38	0,00
20,90	0,00	21,42	0,00	21,93	0,00	22,45	0,00	22,97	0,00	22,97	0,00
23,48	0,00	24,00	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)	Quota m	SpostOriz (mm)
0,30	29,83	0,82	27,89	1,34	25,95	1,85	24,01	2,37	22,07	2,37	22,07
2,89	20,13	3,41	18,21	3,93	16,30	4,45	14,42	4,96	12,59	4,96	12,59
5,48	10,81	6,00	9,10	6,50	7,56	7,00	6,13	7,50	4,85	7,50	4,85
8,00	3,72	8,50	2,74	9,00	1,93	9,50	1,28	10,30	0,52	10,30	0,52
10,80	0,21	11,30	0,00	11,80	-0,13	12,30	-0,20	12,80	-0,22	12,80	-0,22
13,30	-0,21	13,80	-0,19	14,30	-0,15	14,80	-0,12	15,30	-0,09	15,30	-0,09
15,80	-0,06	16,30	-0,04	16,80	-0,02	17,30	-0,01	17,80	0,00	17,80	0,00
18,32	0,00	18,83	0,01	19,35	0,01	19,87	0,00	20,38	0,00	20,38	0,00
20,90	0,00	21,42	0,00	21,93	0,00	22,45	0,00	22,97	0,00	22,97	0,00
23,48	0,00	24,00	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	17	-5464	-39027	119	0,24	0,40	VERIFICA
Perm	1	17	-5464	-39027	119	0,24	0,30	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/cm ²	σ_c Lim Kg/cm ²	Cmb σ_f	Conc σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f Lim Kg/cm ²	Verifica
Rara													
Freq	1	17	-5464	-39027	-124,6	168,0	1	17	-5464	-39027	2595	3600	VERIFICA
Perm	1	17	-5464	-39027	-124,6	126,0							VERIFICA