



Provincia di Fermo  
Settore Viabilità - Infrastrutture - Urbanistica

**D.M. 49 DEL 16/02/2018 - PROGRAMMA STRAORDINARIO DI  
MANUTENZIONE DELLA RETE VIARIA - ANNUALITÀ 2019**

## LAVORI URGENTI DI CONSOLIDAMENTO DEL CORPO STRADALE DELLA S.P. 61 MONTOTTONESE

**IMPORTO COMPLESSIVO DEL FINANZIAMENTO - € 150.000,00**

PROGETTISTA

Geom. Damiano Pieramici

Ing. Ivano Pignoloni

Dott. Geol Costantino Berardinici

VISTO:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

**IL DIRIGENTE Ing. Ivano Pignoloni**

### ELABORATI TECNICO-RELAZIONALI

ELABORATO:

**Relazione di calcolo**

**R - 03**

NOME FILE:

DM49\_19\_INT10\_SP61\_R03

DATA:

Novembre 2019

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



---

# 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 2 Febbraio 2009, n. 617 "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:

- $\sigma_h$  = pressione orizzontale
- $\sigma_v$  = pressione verticale
- $K$  = coefficiente di spinta dello strato di calcolo
- $\delta$  = coefficiente di attrito terra-parete

La pressione verticale è data dal peso del terreno sovrastante:

- in termini di tensioni totali:

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

$\tau$  = 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:

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

$\tau'$  = 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:

$\tau$  = peso specifico del terreno

$\tau_w$  = peso specifico dell'acqua

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

$\delta H$  = differenza di carico idraulico

$\delta L$  = percorso minimo di filtrazione

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

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

a) **Con superficie del terreno rettilinea**

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

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

avendo indicato con :

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

$\phi$  = angolo d'attrito interno del terreno;

$\delta$  = angolo di attrito terra-muro;

$\varepsilon$  = 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:

$\alpha$  = 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;

$\tau'$  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  $\beta > \phi - \Theta$ :

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

-  $\phi$ : è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio del terreno in condizioni di sforzo efficace;

-  $\alpha, \beta$ : sono gli angoli di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

-  $\delta$ : è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

-  $\Theta$ : 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

$\tau_w$ : 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:

$\sigma_{hp}$  = pressione passiva orizzontale  
 $R_p$  = coefficiente di riduzione della spinta passiva  
 $\sigma_v$  = pressione verticale  
 $K_p$  = coefficiente di spinta passiva dello strato di calcolo  
 $\delta$  = coefficiente di attrito terra-parete  
 $C$  = coesione  
 $R_{ac}$  = rapporto aderenza/coesione

a) per  $\phi > 0$ :

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

b) per  $\phi = 0$ :

$$K_p = 1$$

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

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



---

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

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

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

### Descrizione dell'algoritmo

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

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

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

#### RIGIDEZZA DEL TIRANTE:

Se:

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

ne consegue:

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

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

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

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

Se:

c = coesione  
g peso specifico efficace  
  
Nc, Nq, Ng coefficienti di portanza  
z quota infissione

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

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

$v_l = 1,5$  cm spostamento limite elastico  
Pp = pressione passiva  
Pu = min( $v_l \times K$ , Pp) pressione massima sopportata dal terreno

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

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

Il sistema non lineare risolvibile risulta quindi:

$$K(v) \text{ matrice secante}$$

$$F = \text{forze nodali}$$

$$F = K(v) \cdot v$$

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

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  $\phi$  (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:

$\tau$  = 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  
 $\mu_a$  = 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:

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

*K<sub>a</sub>* : *Coefficiente di spinta attiva*

**K<sub>as</sub>** : *Coefficiente di spinta attiva sismica*

**K<sub>p</sub>** : *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:

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

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

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

**PARATIA CON PALI IN C.A.**

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

**PARATIA CON SEZIONE IN ACCIAIO, BERLINESE E GENERICA**

<b>Nr</b>	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
<b>Quota</b>	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
<b>Mf</b>	: Momento flettente agente sul singolo profilo o palo
<b>N</b>	: Sforzo normale agente sul singolo profilo o palo
<b>T</b>	: Taglio agente sul singolo profilo o palo
<b><math>\sigma M</math></b>	: Tensione normale dovuta a momento flettente
<b><math>\sigma N</math></b>	: Tensione normale dovuta a sforzo normale
<b><math>\tau</math></b>	: Tensione tangenziale
<b><math>\sigma_{ideale}</math></b>	: Tensione ideale. Viene stampato <b>NOVER</b> in caso ecceda il valore limite elastico



---

---

### CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO

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

### CORDOLO IN ACCIAIO

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

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

DATI GENERALI			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	13,65318	Latitudine Nord (Grd)	43,07625
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	0,07	Fattore Stratigr. 'S'	1,50
PARAMETRI SISMICI S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,18	Fattore Stratigr. 'S'	1,44
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA			
Coeff deformab. Alfa	0,78	Coeff. Spostam. Beta	0,54
Coeff. Orizzontale	0,11	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	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA X0
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		
CEMENTO ARMATO CORDOLI			
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA X0
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq

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

Fessura Max.Comb.Freq	0,4 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	1,0 cm
Passo minimo armatura staffe	10 cm
Passo massimo armatura staffe	30 cm
Step passo armatura staffe	5 cm
Diametro ferro staffe	10 mm
Tipo staffatura	Circolare
Diametro ferro armatura longitudinale	18 mm
Numero minimo ferri per palo	6 --

  

CEMENTO ARMATO CORDOLI		
Copriferro	2,0 cm	
Passo minimo armatura staffe	10 cm	
Passo massimo armatura staffe	30 cm	
Step passo armatura staffe	5 cm	
Diametro ferro staffe	8 mm	
Diametro ferro armatura longitudinale	16 mm	
Numero minimo ferri	3 --	

**GEOMETRIA PARATIA****GEOMETRIA DIAFRAMMA**

Diametro pali [m]	0,80
Interasse pali [m]	1,60
Modulo elastico pali [kg/cm <sup>2</sup> ]	300000,00
Quota estradosso terrapieno [m]	0,00
Spessore terrapieno [m]	5,00
Profondita' di infissione [m]	13,00
Quota falda di monte [m]	5,00
Quota falda di valle [m]	8,00
Inclinazione terrapieno di monte [°]	15,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]	30,00
Distanza terrapieno orizzontale [m]	30,00
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]	0,00

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

Aggetto lato valle [m]	0,00
Aggetto lato monte [m]	0,00
Altezza [m]	0,80

**STRATIGRAFIA****STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cm <sup>2</sup>	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cm <sup>2</sup>	Descrizione
1	6,00	0,300	0,500	20,00	1720	720	13,00	BOWELS	
2	6,60	0,175	0,500	20,00	1700	700	14,00	BOWELS	
3	1,20	0,840	0,500	24,00	1990	990	15,00	BOWELS	

**STRATIGRAFIA****STRATIGRAFIA**

Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cm <sup>2</sup>	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effc kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cmc	Descrizione
4	1,80	2,050	0,500	26,00	2140	1140	16,00	BOWELS	
5	10,00	3,540	0,500	26,00	2200	1200	17,00	BOWELS	

**PRESSIONI DIRETTE - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1**

CARICHI DIRETTI			CARICHI DIRETTI		
N.ro	Quota m	Carico kg/m	N.ro	Quota m	Carico kg/m
1	0,00	0,00			

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

SOVRACCARICHI	
Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:	3000,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]:	0,00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]:	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:	0,00
Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]:	0
Eccentricita' forza verticale dalla 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	0,50	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
2	1,00	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
3	1,50	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
4	2,00	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
5	2,50	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
6	3,00	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
7	3,50	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
8	4,00	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
9	4,50	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
10	5,00	0,60433	0,39810	0,90625	0,77382	0,25714	0,94609
11	5,50			0,90625			0,94609
12	6,00			0,90625			0,94609
13	6,50			0,91005			0,95006
14	7,00			0,91005			0,95006
15	7,50			0,91005			0,95006
16	8,00			0,91005			0,95006
17	8,51			0,91005			0,95006
18	9,02			0,91005			0,95006
19	9,53			0,91005			0,95006
20	10,04			0,91005			0,95006
21	10,56			0,91005			0,95006
22	11,07			0,91005			0,95006
23	11,58			0,91005			0,95006
24	12,09			0,91005			0,95006
25	12,60			0,91005			0,95006
26	13,20			0,86401			0,91872
27	13,80			0,86401			0,91872
28	14,40			0,84039			0,90285
29	15,00			0,84039			0,90285
30	15,60			0,84039			0,90285
31	16,20			0,84474			0,90753
32	16,80			0,84474			0,90753
33	17,40			0,84474			0,90753
34	18,00			0,84474			0,90753

### PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1

		TABELLA 'A1'		TABELLA 'A2'	
N.ro	Quota m	Pq Kg/m	PI Kg/m	Pq Kg/m	PI Kg/m
1	0,50	1813	0	2321	0
2	1,00	1813	0	2321	0
3	1,50	1813	0	2321	0
4	2,00	1813	0	2321	0
5	2,50	1813	0	2321	0
6	3,00	1813	0	2321	0
7	3,50	1813	0	2321	0
8	4,00	1813	0	2321	0

**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
9	4,50	1813	0	2321	0
10	5,00	1813	0	2321	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	0 520	-5713	0 665	-5171	0 221	84	0	0	0	0
2	1,00	520 1039	-5713	665 1331	-5171	221 442	84	0	0	0	0
3	1,50	1039 1559	-5713	1331 1996	-5171	442 663	84	0	0	0	0
4	2,00	1559 2079	-5713	1996 2662	-5171	663 885	84	0	0	0	0
5	2,50	2079 2599	-5713	2662 3327	-5171	885 1106	84	0	0	0	0
6	3,00	2599 3118	-5713	3327 3993	-5171	1106 1327	84	0	0	0	0
7	3,50	3118 3638	-5713	3993 4658	-5171	1327 1548	84	0	0	0	0
8	4,00	3638 4158	-5713	4658 5324	-5171	1548 1769	84	0	0	0	0
9	4,50	4158 4678	-5713	5324 5989	-5171	1769 1990	84	0	0	0	0
10	5,00	4678 4895	-5713	5989 6268	-5171	1990 2083	84	500	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 0	0 0	0 0	-393	0 0
2	1,00	0 0	0 0	0	-785	0 0
3	1,50	0 0	0 0	0	-1178	0 0
4	2,00	0 0	0 0	0	-1571	0 0
5	2,50	0 0	0 0	0	-1963	0 0
6	3,00	0 0	0 0	0	-2356	0 0
7	3,50	0 0	0 0	0	-2749	0 0
8	4,00	0 387	0 -89	-24	-3164	0 97

**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
9	4,50	387 1167	-89 -269	-170	-3646	97 485
10	5,00	1167 1707	-269 -394	-626	-4205	485 1338
11	5,50	-536 -905	1870 1953	-1161	-3642	1338 849
12	6,00	-905 -621	1953 2036	-1469	-3037	849 431
13	6,50	-621 -401	2199 2286	-1623	-2309	431 210
14	7,00	-401 -322	2286 2374	-1676	-1536	210 28
15	7,50	-322 -247	2374 2461	-1649	-720	28 -115
16	8,00	-247 -179	2461 2548	-1559	0	-115 -222
17	8,51	-179 -118	2548 2637	-1422	0	-222 -298
18	9,02	-118 -67	2637 2727	-1254	0	-298 -346
19	9,53	-67 -26	2727 2816	-1068	0	-346 -370
20	10,04	-26 7	2816 2905	-876	0	-370 -375
21	10,56	7 47	2905 2994	-685	0	-375 -361
22	11,07	47 68	2994 3083	-507	0	-361 -332
23	11,58	68 76	3083 3173	-347	0	-332 -295
24	12,09	76 72	3173 3262	-206	0	-295 -257
25	12,60	72 112	3262 3351	-84	0	-257 -223
26	13,20	112 119	3601 3760	21	0	-223 -139

**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
27	13,80	119	3760	82	0	-139
		118	3920			-80
28	14,40	118	4195	101	0	-80
		86	4391			-6
29	15,00	86	4391	89	0	-6
		35	4587			30
30	15,60	35	4587	64	0	30
		5	4783			42
31	16,20	5	5100	38	0	42
		-15	5320			40
32	16,80	-15	5320	17	0	40
		-23	5540			28
33	17,40	-23	5540	4	0	28
		-24	5760			14
34	18,00	-24	5760	0	0	14
		-23	5980			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	0	-628	0
2	1,00	0	-1257	0
3	1,50	0	-1885	0
4	2,00	0	-2513	0
5	2,50	0	-3142	0
6	3,00	0	-3770	0
7	3,50	0	-4398	0
8	4,00	-39	-5062	155
9	4,50	-272	-5834	777
10	5,00	-1001	-6728	2141
11	5,50	-1857	-5827	1358
12	6,00	-2351	-4860	690



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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
13	6,50	-2596	-3694	336
14	7,00	-2681	-2458	46
15	7,50	-2638	-1153	-183
16	8,00	-2495	0	-355
17	8,51	-2275	0	-477
18	9,02	-2006	0	-553
19	9,53	-1710	0	-591
20	10,04	-1402	0	-600
21	10,56	-1097	0	-578
22	11,07	-811	0	-531
23	11,58	-554	0	-472
24	12,09	-329	0	-411
25	12,60	-134	0	-357
26	13,20	33	0	-222
27	13,80	131	0	-128
28	14,40	162	0	-9
29	15,00	142	0	49
30	15,60	103	0	68
31	16,20	61	0	63
32	16,80	27	0	45
33	17,40	7	0	23
34	18,00	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	0 0	0 0	0 0	-393	0 0
2	1,00	0 0	0 0	0	-785	0 0
3	1,50	0 0	0 0	0	-1178	0 0
4	2,00	0 0	0 0	0	-1571	0 0
5	2,50	0 494	0 -114	-31	-1992	0 124
6	3,00	494 1357	-114 -313	-208	-2492	124 586
7	3,50	1357 2219	-313 -512	-725	-3091	586 1480
8	4,00	2219 3081	-512 -711	-1796	-3789	1480 2805
9	4,50	3081 3943	-711 -910	-3638	-4587	2805 4561
10	5,00	3943 1736	-910 -401	-6465	-5308	4561 6747
11	5,50	-3068 -5092	1870 1953	-9072	-4745	6747 3971
12	6,00	-5092 -3423	1953 2036	-10405	-4140	3971 1641
13	6,50	-3423 -2160	2199 2286	-10884	-3411	1641 434
14	7,00	-2160 -1689	2286 2374	-10822	-2639	434 -533
15	7,50	-1689 -1250	2374 2461	-10338	-1823	-533 -1271
16	8,00	-1250 -858	2461 2548	-9541	-964	-1271 -1801
17	8,51	-858 -516	2548 2637	-8505	-40	-1801 -2155
18	9,02	-516 -239	2637 2727	-7335	0	-2155 -2350

**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	9,53	-239	2727	-6102	0	-2350
		-26	2816			-2419
20	10,04	-26	2816	-4862	0	-2419
		252	2905			-2363
21	10,56	252	2905	-3687	0	-2363
		432	2994			-2188
22	11,07	432	2994	-2626	0	-2188
		512	3083			-1947
23	11,58	512	3083	-1698	0	-1947
		515	3173			-1685
24	12,09	515	3173	-905	0	-1685
		465	3262			-1434
25	12,60	465	3262	-234	0	-1434
		693	3351			-1217
26	13,20	693	3601	315	0	-1217
		706	3760			-705
27	13,80	706	3760	610	0	-705
		671	3920			-362
28	14,40	671	4195	664	0	-362
		459	4391			48
29	15,00	459	4391	552	0	48
		160	4587			234
30	15,60	160	4587	382	0	234
		-11	4783			280
31	16,20	-11	5100	216	0	280
		-117	5320			241
32	16,80	-117	5320	93	0	241
		-145	5540			163
33	17,40	-145	5540	22	0	163
		-138	5760			78
34	18,00	-138	5760	0	0	78
		-120	5980			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	0	-628	0
2	1,00	0	-1257	0
3	1,50	0	-1885	0
4	2,00	0	-2513	0
5	2,50	-49	-3187	198
6	3,00	-333	-3986	938
7	3,50	-1160	-4945	2368
8	4,00	-2874	-6063	4488
9	4,50	-5820	-7340	7297
10	5,00	-10344	-8492	10796
11	5,50	-14514	-7591	6354
12	6,00	-16649	-6624	2626
13	6,50	-17414	-5458	695
14	7,00	-17315	-4222	-852
15	7,50	-16540	-2917	-2034
16	8,00	-15266	-1542	-2882
17	8,51	-13609	-64	-3448
18	9,02	-11735	0	-3760
19	9,53	-9763	0	-3871
20	10,04	-7779	0	-3780
21	10,56	-5900	0	-3501
22	11,07	-4202	0	-3115
23	11,58	-2718	0	-2695
24	12,09	-1449	0	-2295
25	12,60	-374	0	-1948
26	13,20	505	0	-1129

**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
27	13,80	976	0	-579
28	14,40	1062	0	77
29	15,00	883	0	375
30	15,60	611	0	448
31	16,20	346	0	386
32	16,80	149	0	260
33	17,40	34	0	124
34	18,00	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 0	0 0	0 0	-393	0 0
2	1,00	0 0	0 0	0	-785	0 0
3	1,50	0 0	0 0	0	-1178	0 0
4	2,00	0 0	0 0	0	-1571	0 0
5	2,50	0 621	0 -143	-39	-1999	0 155
6	3,00	621 1486	-143 -343	-248	-2514	155 682
7	3,50	1486 2351	-343 -543	-829	-3128	682 1641
8	4,00	2351 3216	-543 -743	-1997	-3842	1641 3033
9	4,50	3216 4081	-743 -942	-3970	-4656	3033 4857
10	5,00	4081 2149	-942 -496	-6972	-5408	4857 7151
11	5,50	-2945 -5532	1870 1953	-9811	-4845	7151 4329

**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	-5532 -3720	1953 2036	-11267	-4240	4329 1797
13	6,50	-3720 -2349	2199 2286	-11794	-3512	1797 485
14	7,00	-2349 -1837	2286 2374	-11733	-2739	485 -567
15	7,50	-1837 -1360	2374 2461	-11213	-1923	-567 -1370
16	8,00	-1360 -935	2461 2548	-10353	-1064	-1370 -1947
17	8,51	-935 -563	2548 2637	-9232	-140	-1947 -2333
18	9,02	-563 -262	2637 2727	-7964	0	-2333 -2546
19	9,53	-262 -31	2727 2816	-6628	0	-2546 -2622
20	10,04	-31 270	2816 2905	-5283	0	-2622 -2562
21	10,56	270 467	2905 2994	-4009	0	-2562 -2375
22	11,07	467 554	2994 3083	-2857	0	-2375 -2114
23	11,58	554 558	3083 3173	-1850	0	-2114 -1830
24	12,09	558 504	3173 3262	-988	0	-1830 -1558
25	12,60	504 752	3262 3351	-258	0	-1558 -1323
26	13,20	752 767	3601 3760	339	0	-1323 -768
27	13,80	767 729	3760 3920	660	0	-768 -395
28	14,40	729 499	4195 4391	719	0	-395 51

29	15,00	499 175	4391 4587	599	0	51 253
30	15,60	175 -11	4587 4783	415	0	253 304

31	16,20	-11 -127	5100 5320	235	0	304 262
32	16,80	-127 -157	5320 5540	101	0	262 177
33	17,40	-157 -150	5540 5760	23	0	177 84
34	18,00	-150 -130	5760 5980	0	0	84 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	0	-628	0
2	1,00	0	-1257	0
3	1,50	0	-1885	0
4	2,00	0	-2513	0
5	2,50	-62	-3199	248
6	3,00	-397	-4022	1091
7	3,50	-1326	-5004	2626
8	4,00	-3196	-6147	4853
9	4,50	-6352	-7449	7771
10	5,00	-11155	-8653	11441
11	5,50	-15698	-7752	6926
12	6,00	-18028	-6784	2876
13	6,50	-18870	-5618	776
14	7,00	-18773	-4383	-906
15	7,50	-17941	-3077	-2192

**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
16	8,00	-16565	-1702	-3116
17	8,51	-14771	-224	-3733
18	9,02	-12742	0	-4074

19	9,53	-10604	0	-4196
20	10,04	-8453	0	-4100
21	10,56	-6415	0	-3799
22	11,07	-4571	0	-3382
23	11,58	-2960	0	-2928
24	12,09	-1581	0	-2493
25	12,60	-413	0	-2117
26	13,20	543	0	-1228
27	13,80	1057	0	-632
28	14,40	1151	0	81
29	15,00	958	0	406
30	15,60	664	0	486
31	16,20	376	0	419
32	16,80	161	0	283
33	17,40	38	0	135
34	18,00	0	0	0

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

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	0 0	0 0	0 0	-393	0 0
		0	0			0



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

**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
2	1,00	0	0	0	-785	0
3	1,50	0 0	0 0	0	-1178	0 0
4	2,00	0 780	0 -180	-49	-1616	0 195
5	2,50	780 1667	-180 -385	-299	-2150	195 807
6	3,00	1667 2553	-385 -589	-966	-2786	807 1862
7	3,50	2553 3440	-589 -794	-2272	-3525	1862 3360
8	4,00	3440 4327	-794 -999	-4437	-4366	3360 5302
9	4,50	4327 5213	-999 -1204	-7684	-5309	5302 7687
10	5,00	5213 3129	-1204 -722	-12234	-6183	7687 10511
11	5,50	-2956 -6095	1870 1953	-16751	-5620	10511 7556
12	6,00	-6095 -5276	1953 2036	-19743	-5015	7556 4416
13	6,50	-5276 -4453	2199 2286	-21417	-4287	4416 2280
14	7,00	-4453 -4092	2286 2374	-21978	-3514	2280 130
15	7,50	-4092 -3125	2374 2461	-21516	-2698	130 -1683
16	8,00	-3125 -2246	2461 2548	-20272	-1839	-1683 -3033
17	8,51	-2246 -1462	2548 2637	-18421	-915	-3033 -3986
18	9,02	-1462 -811	2637 2727	-16187	0	-3986 -4572
19	9,53	-811 -298	2727 2816	-13742	0	-4572 -4858
		-298	2816			-4858

**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
20	10,04	162	2905	-11219	0	-4896
21	10,56	162 660	2905 2994	-8738	0	-4896 -4687
22	11,07	660 922	2994 3083	-6430	0	-4687 -4284
23	11,58	922 1000	3083 3173	-4362	0	-4284 -3793
24	12,09	1000 945	3173 3262	-2555	0	-3793 -3295
25	12,60	945 1459	3262 3351	-996	0	-3295 -2847
26	13,20	1459 1541	3601 3760	331	0	-2847 -1754
27	13,80	1541 1519	3760 3920	1103	0	-1754 -994
28	14,40	1519 1097	4195 4391	1328	0	-994 -48
29	15,00	1097 435	4391 4587	1159	0	-48 413
30	15,60	435 51	4587 4783	832	0	413 556
31	16,20	51 -205	5100 5320	488	0	556 513
32	16,80	-205 -297	5320 5540	217	0	513 363
33	17,40	-297 -309	5540 5760	53	0	363 181
34	18,00	-309 -293	5760 5980	0	0	181 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	0	-628	0
2	1,00	0	-1257	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
3	1,50	0	-1885	0
4	2,00	-78	-2585	312
5	2,50	-479	-3440	1291
6	3,00	-1546	-4458	2979
7	3,50	-3635	-5639	5376
8	4,00	-7100	-6985	8483
9	4,50	-12295	-8494	12299
10	5,00	-19574	-9893	16818
11	5,50	-26801	-8992	12090
12	6,00	-31589	-8025	7066
13	6,50	-34268	-6859	3648
14	7,00	-35165	-5623	208
15	7,50	-34425	-4318	-2693
16	8,00	-32436	-2942	-4852
17	8,51	-29473	-1464	-6378
18	9,02	-25900	0	-7315
19	9,53	-21987	0	-7774
20	10,04	-17950	0	-7833
21	10,56	-13981	0	-7499
22	11,07	-10287	0	-6854
23	11,58	-6979	0	-6068
24	12,09	-4089	0	-5273
25	12,60	-1593	0	-4556
26	13,20	530	0	-2806
27	13,80	1765	0	-1590
28	14,40	2125	0	-77

**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
29	15,00	1854	0	660
30	15,60	1332	0	890
31	16,20	780	0	821
32	16,80	347	0	580
33	17,40	84	0	290
34	18,00	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 0	0 0	0 0	-393	0 0
2	1,00	0 0	0 0	0	-785	0 0
3	1,50	0 0	0 0	0	-1178	0 0
4	2,00	0 0	0 0	0	-1571	0 0
5	2,50	0 0	0 0	0	-1963	0 0
6	3,00	0 0	0 0	0	-2356	0 0
7	3,50	0 0	0 0	0	-2749	0 0
8	4,00	0 258	0 -60	-16	-3156	0 65
9	4,50	258 778	-60 -180	-113	-3609	65 324
10	5,00	778 1138	-180 -263	-417	-4112	324 892
11	5,50	-357 -604	1870 1953	-774	-3549	892 566
12	6,00	-604 -414	1953 2036	-979	-2945	566 287
		-414	2199			287

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

**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
13	6,50	-267	2286	-1082	-2216	140
14	7,00	-267 -215	2286 2374	-1117	-1444	140 19
15	7,50	-215 -165	2374 2461	-1099	-628	19 -76
16	8,00	-165 -119	2461 2548	-1040	0	-76 -148
17	8,51	-119 -79	2548 2637	-948	0	-148 -199
18	9,02	-79 -45	2637 2727	-836	0	-199 -230
19	9,53	-45 -18	2727 2816	-712	0	-230 -246
20	10,04	-18 5	2816 2905	-584	0	-246 -250
21	10,56	5 31	2905 2994	-457	0	-250 -241
22	11,07	31 46	2994 3083	-338	0	-241 -221
23	11,58	46 50	3083 3173	-231	0	-221 -197
24	12,09	50 48	3173 3262	-137	0	-197 -171
25	12,60	48 75	3262 3351	-56	0	-171 -149
26	13,20	75 79	3601 3760	14	0	-149 -92
27	13,80	79 79	3760 3920	55	0	-92 -53
28	14,40	79 57	4195 4391	67	0	-53 -4
29	15,00	57 23	4391 4587	59	0	-4 20
30	15,60	23 3	4587 4783	43	0	20 28
		3	5100			28

**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
31	16,20	-10	5320	25	0	26
32	16,80	-10 -15	5320 5540	11	0	26 19
33	17,40	-15 -16	5540 5760	3	0	19 9
34	18,00	-16 -15	5760 5980	0	0	9 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	0	-628	0
2	1,00	0	-1257	0
3	1,50	0	-1885	0
4	2,00	0	-2513	0
5	2,50	0	-3142	0
6	3,00	0	-3770	0
7	3,50	0	-4398	0
8	4,00	-26	-5050	103
9	4,50	-181	-5774	518
10	5,00	-667	-6580	1427
11	5,50	-1238	-5679	906
12	6,00	-1567	-4711	460
13	6,50	-1731	-3545	224
14	7,00	-1788	-2310	30
15	7,50	-1758	-1004	-122
16	8,00	-1663	0	-236
17	8,51	-1517	0	-318
18	9,02	-1338	0	-369
19	9,53	-1140	0	-394

**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	10,04	-934	0	-400
21	10,56	-731	0	-385
22	11,07	-541	0	-354
23	11,58	-370	0	-315
24	12,09	-220	0	-274
25	12,60	-89	0	-238
26	13,20	22	0	-148
27	13,80	88	0	-85
28	14,40	108	0	-6
29	15,00	95	0	33
30	15,60	69	0	45
31	16,20	40	0	42
32	16,80	18	0	30
33	17,40	4	0	15
34	18,00	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	0	0	-393	0
		0	0	0		0
2	1,00	0	0	0	-785	0
		0	0			0
3	1,50	0	0	0	-1178	0
		0	0			0
4	2,00	0	0	0	-1571	0
		0	0			0
5	2,50	0	0	0	-1963	0
		0	0			0
6	3,00	0	0	0	-2356	0
		0	0			0

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

**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg-m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
7	3,50	0 0	0 0	0	-2749	0 0
8	4,00	0 258	0 -60	-16	-3156	0 65
9	4,50	258 778	-60 -180	-113	-3609	65 324
10	5,00	778 1138	-180 -263	-417	-4112	324 892
11	5,50	-357 -604	1870 1953	-774	-3549	892 566
12	6,00	-604 -414	1953 2036	-979	-2945	566 287
13	6,50	-414 -267	2199 2286	-1082	-2216	287 140
14	7,00	-267 -215	2286 2374	-1117	-1444	140 19
15	7,50	-215 -165	2374 2461	-1099	-628	19 -76
16	8,00	-165 -119	2461 2548	-1040	0	-76 -148
17	8,51	-119 -79	2548 2637	-948	0	-148 -199
18	9,02	-79 -45	2637 2727	-836	0	-199 -230
19	9,53	-45 -18	2727 2816	-712	0	-230 -246
20	10,04	-18 5	2816 2905	-584	0	-246 -250
21	10,56	5 31	2905 2994	-457	0	-250 -241
22	11,07	31 46	2994 3083	-338	0	-241 -221
23	11,58	46 50	3083 3173	-231	0	-221 -197
24	12,09	50 48	3173 3262	-137	0	-197 -171



**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
25	12,60	48 75	3262 3351	-56	0	-171 -149
26	13,20	75 79	3601 3760	14	0	-149 -92
27	13,80	79 79	3760 3920	55	0	-92 -53
28	14,40	79 57	4195 4391	67	0	-53 -4
29	15,00	57 23	4391 4587	59	0	-4 20
30	15,60	23 3	4587 4783	43	0	20 28
31	16,20	3 -10	5100 5320	25	0	28 26
32	16,80	-10 -15	5320 5540	11	0	26 19
33	17,40	-15 -16	5540 5760	3	0	19 9
34	18,00	-16 -15	5760 5980	0	0	9 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	0	-628	0
2	1,00	0	-1257	0
3	1,50	0	-1885	0
4	2,00	0	-2513	0
5	2,50	0	-3142	0
6	3,00	0	-3770	0
7	3,50	0	-4398	0
8	4,00	-26	-5050	103
9	4,50	-181	-5774	518

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

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
10	5,00	-667	-6580	1427
11	5,50	-1238	-5679	906
12	6,00	-1567	-4711	460
13	6,50	-1731	-3545	224
14	7,00	-1788	-2310	30
15	7,50	-1758	-1004	-122
16	8,00	-1663	0	-236
17	8,51	-1517	0	-318
18	9,02	-1338	0	-369
19	9,53	-1140	0	-394
20	10,04	-934	0	-400
21	10,56	-731	0	-385
22	11,07	-541	0	-354
23	11,58	-370	0	-315
24	12,09	-220	0	-274
25	12,60	-89	0	-238
26	13,20	22	0	-148
27	13,80	88	0	-85
28	14,40	108	0	-6
29	15,00	95	0	33
30	15,60	69	0	45
31	16,20	40	0	42
32	16,80	18	0	30
33	17,40	4	0	15
34	18,00	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 0	0 0	0 0	-393	0 0
2	1,00	0 0	0 0	0	-785	0 0
3	1,50	0 0	0 0	0	-1178	0 0
4	2,00	0 0	0 0	0	-1571	0 0
5	2,50	0 0	0 0	0	-1963	0 0
6	3,00	0 0	0 0	0	-2356	0 0
7	3,50	0 0	0 0	0	-2749	0 0
8	4,00	0 258	0 -60	-16	-3156	0 65
9	4,50	258 778	-60 -180	-113	-3609	65 324
10	5,00	778 1138	-180 -263	-417	-4112	324 892
11	5,50	-357 -604	1870 1953	-774	-3549	892 566
12	6,00	-604 -414	1953 2036	-979	-2945	566 287
13	6,50	-414 -267	2199 2286	-1082	-2216	287 140
14	7,00	-267 -215	2286 2374	-1117	-1444	140 19
15	7,50	-215 -165	2374 2461	-1099	-628	19 -76
16	8,00	-165 -119	2461 2548	-1040	0	-76 -148
17	8,51	-119 -79	2548 2637	-948	0	-148 -199
18	9,02	-79 -45	2637 2727	-836	0	-199 -230

**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	9,53	-45 -18	2727 2816	-712	0	-230 -246
20	10,04	-18 5	2816 2905	-584	0	-246 -250
21	10,56	5 31	2905 2994	-457	0	-250 -241
22	11,07	31 46	2994 3083	-338	0	-241 -221
23	11,58	46 50	3083 3173	-231	0	-221 -197
24	12,09	50 48	3173 3262	-137	0	-197 -171
25	12,60	48 75	3262 3351	-56	0	-171 -149
26	13,20	75 79	3601 3760	14	0	-149 -92
27	13,80	79 79	3760 3920	55	0	-92 -53
28	14,40	79 57	4195 4391	67	0	-53 -4
29	15,00	57 23	4391 4587	59	0	-4 20
30	15,60	23 3	4587 4783	43	0	20 28
31	16,20	3 -10	5100 5320	25	0	28 26
32	16,80	-10 -15	5320 5540	11	0	26 19
33	17,40	-15 -16	5540 5760	3	0	19 9
34	18,00	-16 -15	5760 5980	0	0	9 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	0	-628	0
2	1,00	0	-1257	0
3	1,50	0	-1885	0
4	2,00	0	-2513	0
5	2,50	0	-3142	0
6	3,00	0	-3770	0
7	3,50	0	-4398	0
8	4,00	-26	-5050	103
9	4,50	-181	-5774	518
10	5,00	-667	-6580	1427
11	5,50	-1238	-5679	906
12	6,00	-1567	-4711	460
13	6,50	-1731	-3545	224
14	7,00	-1788	-2310	30
15	7,50	-1758	-1004	-122
16	8,00	-1663	0	-236
17	8,51	-1517	0	-318
18	9,02	-1338	0	-369
19	9,53	-1140	0	-394
20	10,04	-934	0	-400
21	10,56	-731	0	-385
22	11,07	-541	0	-354
23	11,58	-370	0	-315
24	12,09	-220	0	-274
25	12,60	-89	0	-238
26	13,20	22	0	-148

**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
27	13,80	88	0	-85
28	14,40	108	0	-6
29	15,00	95	0	33
30	15,60	69	0	45
31	16,20	40	0	42
32	16,80	18	0	30
33	17,40	4	0	15
34	18,00	0	0	0

**VERIFICHE DI SICUREZZA**

RISULTATI DI CALCOLO	
Momento flettente massimo [kg·m/m]	-21978
Quota di momento flettente massimo [m]	7,00
Spostamento a fondo scavo [mm]	7,39
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	3,2320
Moltiplicatore di collasso dei carichi	4,0000

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

Nr.	Quota (m)	Mf (kgm)	N (Kg)	Aa (cmq)	Comb. Mom.	eps Acc. (%)	eps CLS (%)	T (kg)	Tu (Kg)	Comb. Tagl.	passo st. (cm.)
1	0,50	0		15,3	1	0,0000	0,0000	0	25077	3	30
2	1,00	0		15,3	1	0,0000	0,0000	0	25077	3	30
3	1,50	0		15,3	2	0,0000	0,0000	0	25077	3	30
4	2,00	-78		15,3	3	0,0010	-,0003	312	25077	3	30
5	2,50	-479		15,3	3	0,0059	-,0017	1291	25077	3	30
6	3,00	-1546		15,3	3	0,0190	-,0055	2979	25077	3	30
7	3,50	-3635		15,3	3	0,0447	-,0130	5376	25077	3	30
8	4,00	-7100		15,3	3	0,0875	-,0257	8483	25077	3	30
9	4,50	-12295		15,3	3	0,1519	-,0452	12299	25077	3	30
10	5,00	-19574		15,3	3	0,6326	-,1330	16818	25077	3	30
11	5,50	-26801		20,4	3	0,8576	-,1885	12090	25077	3	30
12	6,00	-31589		25,4	3	0,6337	-,1651	7066	25077	3	30
13	6,50	-34268		28,0	3	0,5960	-,1649	3648	25077	3	30
14	7,00	-35165		28,0	3	0,7269	-,1901	208	25077	3	30
15	7,50	-34425		28,0	3	0,6179	-,1692	-2693	25077	3	30
16	8,00	-32436		25,4	3	0,7706	-,1902	-4852	25077	3	30
17	8,51	-29473		22,9	3	0,7831	-,1840	-6378	25077	3	30
18	9,02	-25900		20,4	3	0,6854	-,1583	-7315	25077	3	30
19	9,53	-21987		17,8	3	0,5103	-,1212	-7774	25077	3	30
20	10,04	-17950		15,3	3	0,2848	-,0784	-7833	25077	3	30
21	10,56	-13981		15,3	3	0,1729	-,0517	-7499	25077	3	30
22	11,07	-10287		15,3	3	0,1270	-,0376	-6854	25077	3	30
23	11,58	-6979		15,3	3	0,0860	-,0253	-6068	25077	3	30
24	12,09	-4089		15,3	3	0,0503	-,0147	-5273	25077	3	30
25	12,60	-1593		15,3	3	0,0196	-,0057	-4556	25077	3	30
26	13,20	543		15,3	2	0,0067	-,0019	-2806	25077	3	30
27	13,80	1765		15,3	3	0,0217	-,0063	-1590	25077	3	30
28	14,40	2125		15,3	3	0,0261	-,0076	-77	25077	3	30
29	15,00	1854		15,3	3	0,0228	-,0066	660	25077	3	30
30	15,60	1332		15,3	3	0,0164	-,0047	890	25077	3	30
31	16,20	780		15,3	3	0,0096	-,0028	821	25077	3	30
32	16,80	347		15,3	3	0,0043	-,0012	580	25077	3	30
33	17,40	84		15,3	3	0,0010	-,0003	290	25077	3	30
34	18,00	0		15,3	3	0,0000	0,0000	0	25077	3	30