



REGIONE PUGLIA

Comune di Spinazzola (BT)

Località "Salice"

Progetto definitivo di un impianto agrovoltaiico della potenza complessiva pari a 49.36880 MW, da ubicare in agro di Spinazzola (BT), delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili da ubicare nei Comuni di Banzi e Genzano di Lucania (PZ).

PROPONENTE

SPINAZZOLA SPV s.r.l.
Viale Regina Margherita 125 - 00198 Roma (RM)
PEC spinazzolaspvsl@pec.enel.it
Cf/P.IVA 08379390720

SPINAZZOLA SPV SRL

Codice Autorizzazione Unica 6C4AOU6

ELABORATO

3RG

Relazione Geotecnica

scala

PROGETTISTA

Dott.Ing.Saverio Gramegna
Via Cremona 47, 70022 Altamura (BA)
P.IVA 06306900728
Ordine degli Ingegneri di Bari n.8443
PEC saverio.gramegna@ingpec.eu



IL TECNICO

Dott. Ing. Forgione Donato
Degli Ingegneri Di Pescara – N.814



Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo
	REV0	Luglio 2021	ISTANZA VIA ART.23 D.LGS 152/06 – ISTANZA AUTORIZZAZIONE UNICA ART. 12 D.LGS 387/03

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Richiami teorici

Determinazione della capacità portante

Il carico verticale che grava sul palo va confrontato con il valore di calcolo della resistenza verticale del palo stesso. Il problema che si pone, quindi, è quello di determinare la capacità portante del palo. Determinata la capacità portante, la resistenza di calcolo verticale del palo si ottiene applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portanza di base (o di punta) e portanza per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

Q_T Portanza totale del palo;

Q_P Portanza di base del palo;

Q_L Portanza per attrito laterale del palo;

W_P Peso proprio del palo.

Le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro. Risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico viene assorbita per attrito laterale e quanta per resistenza alla base.

Nel caso di pali soggetti a trazione la resistenza allo sfilamento vale:

$$Q_T = Q_L + W_P$$

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando degli opportuni coefficienti di sicurezza rispettivamente γ_b e γ_s .

I coefficienti γ_b e γ_s rappresentano rispettivamente i valori del coefficiente di sicurezza per la portanza di punta e quello per la portanza laterale.

Quindi nel caso di pali compressi abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_P/\gamma_b + Q_L/\gamma_s - W_P$$

Nel caso invece di pali soggetti a sforzi di trazione abbiamo la seguente relazione:

$$Q_A = Q_L/\gamma_s + W_P$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P (c N_c + q_b N_q)$$

dove A_P è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q_b è la pressione del terreno alla quota della punta del palo ed i coefficienti N_c e N_q sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di profondità.

N_c ed N_q dipendono sia dalla geometria del palo che dalle caratteristiche del terreno angolo di attrito e coesione (ϕ e c).

In letteratura è possibile trovare diverse formule per il calcolo dei valori di N_c ed N_q .

Per pali in argilla in condizioni non drenate ($\phi=0$, $c=c_u$) si assume in genere per N_c il valore proposto da Skempton pari a 9 (valore in corrispondenza della punta del palo) mentre $N_q=1$. Diversi autori hanno proposto altri valori per il fattore N_c ma in generale le variazioni sono abbastanza contenute.

Diverso è il caso del fattore N_q per il quale diversi autori propongono dei valori spesso molto discordanti fra di loro.

In particolare da prove effettuati su pali realizzati in terreni non coesivi, si vede che la variazione della resistenza alla punta non cresce in modo lineare con la profondità, ma raggiunto un certo valore essa si mantiene pressochè costante. Questo fenomeno è stato spiegato da Vesic mettendo in conto un <<effetto arco>> che si manifesta nei dintorni del palo.

Un modo semplice per tener conto del fatto che la resistenza alla punta non può crescere indefinitamente è quello di considerare il diagramma delle pressioni verticali in corrispondenza del palo opportunamente modificato.

In particolare si assume che la pressione verticale σ_v cresca linearmente (pressione geostatica) fino ad una certa profondità z_c ($\sigma_v = \sigma_c$); superata tale profondità il valore della pressione verticale si mantiene costante e pari a σ_c : in pratica si assume un diagramma bilatero per l'andamento della pressione verticale in corrispondenza del palo.

Il valore di z_c (detta anche profondità critica) dipende dal diametro del palo, D , dalla tecnologia di realizzazione (palo infisso o trivellato) dall'angolo di attrito del terreno ϕ .

Nella determinazione di z_c il valore di ϕ da considerare è funzione del valore dell'angolo di attrito prima dell'installazione del palo, ϕ' , secondo le seguenti relazioni:

Per pali infissi $\phi = 3/4 \phi' + 10$

Per pali trivellati $\phi = \phi' - 3$

A parità di diametro influisce il grado di addensamento del terreno (densità relativa D_r) e la resistenza alla punta cresce con il crescere della densità.

Nella sezione successiva descriveremo le relazioni per la determinazione di N_c ed N_q .

Capacità portante per attrito laterale

La portanza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limiti:

$$Q_L = \text{Int}(\tau_a) dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb:

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \text{tg } \delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, e σ_h è la tensione orizzontale alla generica profondità z . La tensione orizzontale σ_h è legata alla pressione verticale σ_v tramite il coefficiente di spinta K_s

$$\sigma_h = K_s \sigma_v$$

Indicando con C il perimetro e con L la lunghezza del palo abbiamo:

$$\text{Int}^L(C(c_a + K_s \sigma_v \text{tg } \delta)) dz$$

Analisi del palo soggetto a forze orizzontali (Portanza trasversale)

La resistenza limite laterale di un palo è determinata dal minimo valore fra il carico orizzontale necessario per produrre il collasso del terreno lungo il fusto del palo ed il carico orizzontale necessario per produrre la plasticizzazione del palo. Il primo meccanismo (plasticizzazione del terreno) si verifica nel caso di pali molto rigidi in terreni poco resistenti (meccanismo di palo corto) mentre il secondo meccanismo si verifica nel caso di pali aventi rigidità non eccessive rispetto al terreno di infissione (meccanismo di palo lungo o intermedio). Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante di rigidità elastica, K_h , espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm. La determinazione di questa costante può essere fatta o tramite prove di carico su piastra o mediante metodi analitici (convenzionali). La variazione della costante di Winkler con la profondità dipende dal tipo di terreno in cui il palo è immerso. Ad esempio nel caso di terreni coesivi in condizioni non drenate K_h assume un valore costante con la profondità mentre nel caso di terreni incoerenti la variazione di K_h è di tipo lineare (crescente con la profondità). In generale l'espressione di K_h assume una forma binomia del tipo:

$$K_h(z) = A + B z^n$$

Per l'analisi di pali caricati trasversalmente si utilizza il modello di Winkler. Il palo viene suddiviso in un determinato numero (100) di elementi tipo trave aventi area ed inerzia pari a quella della sezione trasversale del palo. In corrispondenza di ogni nodo di separazione fra i vari elementi viene inserita una molla orizzontale di opportuna rigidezza che schematizza il terreno. Il comportamento delle molle che schematizzano il terreno non è infinitamente elastico ma è di tipo elastoplastico. La singola molla reagisce fino ad un valore limite di spostamento o di reazione; una volta che è stato superato tale limite la molle non offre ulteriori incrementi di resistenza (diagramma tipo elastoplastico perfetto). Indicando con d_{ye} la lunghezza del tratto di influenza della molla, con D il diametro del palo la molla avrà una rigidezza pari a:

$$K_m = d_{ye} D K_k$$

La resistenza limite del terreno rappresenta il valore limite di resistenza che il terreno può esplicare quando il palo è soggetto ad un carico orizzontale. La resistenza limite $p_u = p_u(z)$ dipende dalle caratteristiche del terreno e dalla geometria del palo. In terreni puramente coesivi ($c=c_u$, $\phi=0$) la resistenza cresce dal valore 0 in sommità fino ad un valore limite in corrispondenza di una profondità pari a circa 3 diametri. Il valore limite in tal caso è variabile fra 8 e 12 c_u . Nel caso di terreni dotati di attrito e coesione la resistenza limite ad una generica profondità z è rappresentata dalla relazione (Brinch Hansen):

$$P_u = q K_{pq} + c K_{pc}$$

dove:

D diametro del palo

q pressione geostatica alla profondità z

c coesione alla profondità z

K_{pq} , K_{pc} coefficienti funzione dell'angolo di attrito del terreno ϕ e del rapporto z/D .

Broms ha eseguito l'analisi considerando il caso sia di palo vincolato in testa che di palo libero immerso in un mezzo omogeneo. Nel caso di terreni coesivi Broms assume in questo caso un diagramma di resistenza nullo fino ad una profondità pari a $1,5D$ e poi valore costante pari a $9c_u D$.

Nel caso di terreni incoerenti Broms assume che la resistenza laterale sia variabile con la profondità dal valore 0 (in testa) fino al valore $3\sigma_v K_p D$ (alla base) essendo K_p il coefficiente di resistenza passiva espresso da $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$.

Calcolo dei cedimenti verticali dei pali

Il calcolo dei cedimenti viene condotto con il metodo degli elementi finiti.

Determinata la portanza laterale e di punta del palo lo stesso viene discretizzato in n elementi tipo trave aventi area ed inerzia corrispondenti alla sezione trasversale del palo e lunghezza pari ad l . Vengono disposte, inoltre, lungo il fusto del palo una serie di molle (una per ogni elemento), coassiali al palo stesso, aventi rigidezza opportuna. Una ulteriore molla viene disposta alla base del palo. Le suddette molle hanno un comportamento elastoplastico. In particolare le molle lungo il fusto saranno in grado di reagire linearmente fino a quando la pressione in corrispondenza di esse non raggiunge il valore limite dell'aderenza palo terreno. Una volta raggiunto tale valore le molle non saranno più in grado di fornire ulteriore resistenza. La molla posta alla base del palo avrà invece una resistenza limite pari alla portanza di punta del palo stesso.

Per la determinazione delle rigidezze delle molle si assume uno spostamento di riferimento pari a $\Delta Y = 0.500$.

La rigidezza della generica molla, posta a profondità z rispetto al piano campagna sarà data da

$$R_l = \frac{(c_a + \sigma_h K_s \tan \delta) \pi D l_e}{\Delta Y}$$

In questa espressione c_a è l'aderenza palo terreno, σ_h è la pressione orizzontale alla profondità z , δ è l'angolo d'attrito palo terreno, K_s è il coefficiente di spinta e D è il diametro del palo.

Indicando con Q_p la portanza alla punta del palo, la rigidezza della molla posta alla base dello stesso è data da:

$$R_p = \frac{Q_p}{\Delta Y}$$

Il processo di soluzione è, naturalmente, di tipo iterativo: a partire da un carico iniziale M_0 si determinano gli spostamenti assiali e quindi le reazioni delle molle. La reazione della molla dovrà essere corretta per tener conto di eventuali plasticizzazioni rispettando le equazioni di equilibrio per ogni passo di carico. Il carico iniziale verrà allora incrementato di un passo opportuno ΔN e si ripeterà il procedimento. Il processo iterativo termina quando tutte le molle risultano plasticizzate.

Dati

Geometria della fondazione

L'impianto fotovoltaico vede l'installazione di sistemi ad inseguitore solare mono assiale "Tracker" con colonne di supporto ad "Omega" in acciaio di dimensioni min. 15cm. Le colonne saranno infisse nel terreno per una lunghezza non inferiore a 2,50m.

Geometria della fondazione

Simbologia adottata

<i>Descr</i>	Descrizione del palo
<i>Frm</i>	Forma del palo ((C)=Costante, (R)=Rastremato)
<i>X</i>	Ascissa del baricentro del palo espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata del baricentro del palo espressa in [m]
<i>D</i>	Diametro del palo espresso in [cm]
<i>L</i>	Lunghezza del palo espressa in [m]

Descr	Frm	X	Y	D	L
		[m]	[m]	[m]	[m]
Palo	(C)	0,00	0,00	15,00	2,50

Materiali palo

Acciaio

Tipo	S275	
Tensione caratteristica di snervamento	2804,17	[kg/cmq]
Modulo elastico	2100000,00	[kg/cmq]

Coefficienti di sicurezza sui materiali

Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza sezione	1.00

Caratteristiche pali

Pali in acciaio
 Armatura con ferri longitudinali e staffe
 Vincolo in testa di tipo CERNIERA
 Tipo di palo INFISSO
 Contributo sia della portanza laterale sia della portanza di punta

Descrizione terreni e falda

Simbologia adottata

<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi

c	Coesione del terreno espressa in [kg/cmq]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cmq]
ϕ_{min}, ϕ_{med}	Angolo di attrito interno del terreno minimo e medio espresso in gradi
$\delta_{min}, \delta_{med}$	Angolo di attrito palo-terreno minimo e medio espresso in gradi
c_{min}, c_{med}	Coesione del terreno minima e media espressa in [kg/cmq]
ca_{min}, ca_{med}	Adesione del terreno minima e media espressa in [kg/cmq]

Parametri caratteristici

Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cmqa]	ca [kg/cmqa]
Sabbie	1800,0	1900,0	39,00	26,00	0,100	0,066

Parametri minimi

Descrizione	ϕ_{min} [°]	δ_{min} [°]	c_{min} [kg/cmqa]	ca_{min} [kg/cmqa]
Sabbie	39,00	26,00	0,100	0,066

Parametri medi

Descrizione	ϕ_{med} [°]	δ_{med} [°]	c_{med} [kg/cmqa]	ca_{med} [kg/cmqa]
Sabbie	39,00	26,00	0,100	0,066

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

N	Identificativo strato
$Z1$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
$Z2$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
$Z3$	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno dello strato
Kw	Costante di Winkler espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
α	Coefficiente di espansione laterale

n°	Z1 [m]	Z2 [m]	Z3 [m]	Terreno	Kw [kg/cmqa/cm]	Ks	α
1	-5,0	-5,0	-5,0	Sabbie	6.00	0.37	1.00

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma'_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ'_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_r	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniaassiale delle rocce

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma'_{tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	γ'_c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniaassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali infissi

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1.00	1.45	1.15
Laterale compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	γ_t	1.00	1.45	1.15
Laterale trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

		R1	R2	R3
	γ_T	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1 $\xi_3=1.70$ $\xi_4=1.70$

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

fnd Indice della fondazione
 N_{TOT} Sforzo normale totale espressa in [kg]
 M_{YTOT} Momento in direzione Y espresso in [kgm]
 T_{TOT} Forza di taglio espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Condizione n° 1 - PERMANENTE

Fondazione	N_{TOT}	M_{YTOT}	T_{XTOT}
	[kg]	[kgm]	[kg]
Palo	200,0	310,0	150,0

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR - A1-M1-R3

Cond	γ	Ψ
Condizione n° 1	1.00	1.00

Combinazione n° 2 - SLER

Cond	γ	Ψ
Condizione n° 1	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - SLEF

Cond	γ	Ψ
Condizione n° 1	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - SLEQ

Cond	γ	Ψ
Condizione n° 1	1.00	1.00

Opzioni di calcolo

Analisi in condizioni drenate

Verifica della portanza assiale

Il metodo utilizzato per il calcolo della portanza verticale è: Vesic.

E' stato richiesto di correggere l'angolo di attrito in funzione del tipo di palo (Trivellato/Infisso).

L'andamento della pressione verticale σ_v con la profondità, per il calcolo della portanza di punta, è stata definita come: Pressione geostatica.

Verifica della portanza trasversale

Costante di Winkler orizzontale definita da STRATO

Criterio di rottura palo-terreno: Pressione limite (Pressione passiva con moltiplicatore = 3.00)

Cedimento verticale in testa ai pali

Per il calcolo dei cedimenti è stato utilizzato il metodo degli Elementi Finiti.

Spostamento limite attrito laterale: 0,50 [cm]

Spostamento limite punta: 1,00 [cm]

Risultati

Verifica della portanza assiale

Simbologia adottata

cmb Identificativo della combinazione

N_c, N_q Fattori di capacità portante

$N'c = f(N_c, s_c, d_c)$

$N'q = f(N_q, s_q, d_q)$

dove:

s_c, s_q Fattori di forma

d_c, d_q Fattori di profondità

Pl_{min}, Pl_{med} Portanza laterale minima e media espressa in [kg]

Pp_{min}, Pp_{med} Portanza di punta minima e media espressa in [kg]

Pd Portanza di progetto espressa in [kg]

N Scarico verticale in testa al palo espresso in [kg]

η Coeff. di sicurezza per carichi verticali

cmb	N_c	N_q	$N'c$	$N'q$
1	71.46	59.91	210.77	45.89

cmb	Pl_{med} [kg]	Pp_{med} [kg]	Pl_{min} [kg]	Pp_{min} [kg]	Wp [kg]	Pd [kg]	N [kg]	η
1	1332	7374	1332	7374	84	4369	200	21.845

Verifica della portanza trasversale

Simbologia adottata

cmb Identificativo della combinazione

T_u Taglio resistente ultimo in testa al palo, espresso in [kg]

T_x Taglio agente in testa al palo, espresso in [kg]

$\eta = T_u/T_x$ Coeff. di sicurezza per carichi orizzontali

cmb	T_u [kg]	T_x [kg]	η
1	796	150	5,306

Cedimento verticale in testa ai pali

Simbologia adottata

cmb Identificativo della combinazione
 w Cedimento in testa al palo, espresso in [cm]
 u Spostamento orizzontale in testa al palo, espresso in [cm]

cmb	w	u
	[cm]	[cm]
1	0,0207	0,1161
2	0,0207	0,1161
3	0,0207	0,1161
4	0,0207	0,1161

Spostamenti e pressioni in esercizio

Simbologia adottata

Nr. Identificativo sezione palo
 Y ordinata palo espressa in [cm]
 Ue spostamento in esercizio espresso in [cm]
 Pe pressione in esercizio espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 1

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cm ²]		[m]	[cm]	[kg/cm ²]		[m]	[cm]	[kg/cm ²]
1	0,00	0,1161	0,000	2	0,03	0,1122	0,059	3	0,05	0,1083	0,119
4	0,08	0,1045	0,178	5	0,10	0,1008	0,237	6	0,13	0,0971	0,297
7	0,15	0,0936	0,356	8	0,18	0,0900	0,415	9	0,20	0,0866	0,475
10	0,23	0,0832	0,499	11	0,25	0,0798	0,479	12	0,28	0,0766	0,459
13	0,30	0,0734	0,440	14	0,33	0,0702	0,421	15	0,35	0,0672	0,403
16	0,38	0,0642	0,385	17	0,40	0,0612	0,367	18	0,43	0,0584	0,350
19	0,45	0,0556	0,333	20	0,48	0,0528	0,317	21	0,50	0,0502	0,301
22	0,53	0,0476	0,285	23	0,55	0,0450	0,270	24	0,58	0,0426	0,255
25	0,60	0,0401	0,241	26	0,63	0,0378	0,227	27	0,65	0,0355	0,213
28	0,68	0,0333	0,200	29	0,70	0,0311	0,187	30	0,73	0,0290	0,174
31	0,75	0,0270	0,162	32	0,78	0,0250	0,150	33	0,80	0,0230	0,138
34	0,83	0,0212	0,127	35	0,85	0,0193	0,116	36	0,88	0,0176	0,105
37	0,90	0,0159	0,095	38	0,93	0,0142	0,085	39	0,95	0,0126	0,075
40	0,98	0,0110	0,066	41	1,00	0,0095	0,057	42	1,03	0,0080	0,048
43	1,05	0,0066	0,040	44	1,08	0,0052	0,031	45	1,10	0,0039	0,023
46	1,13	0,0026	0,016	47	1,15	0,0013	0,008	48	1,18	0,0001	0,001
49	1,20	-0,0010	-0,006	50	1,23	-0,0022	-0,013	51	1,25	-0,0033	-0,020
52	1,28	-0,0043	-0,026	53	1,30	-0,0054	-0,032	54	1,33	-0,0064	-0,038
55	1,35	-0,0073	-0,044	56	1,38	-0,0083	-0,050	57	1,40	-0,0092	-0,055
58	1,43	-0,0100	-0,060	59	1,45	-0,0109	-0,065	60	1,48	-0,0117	-0,070
61	1,50	-0,0125	-0,075	62	1,53	-0,0133	-0,080	63	1,55	-0,0140	-0,084
64	1,58	-0,0147	-0,088	65	1,60	-0,0154	-0,093	66	1,63	-0,0161	-0,097
67	1,65	-0,0168	-0,101	68	1,68	-0,0174	-0,104	69	1,70	-0,0180	-0,108
70	1,73	-0,0187	-0,112	71	1,75	-0,0192	-0,115	72	1,78	-0,0198	-0,119
73	1,80	-0,0204	-0,122	74	1,83	-0,0209	-0,126	75	1,85	-0,0215	-0,129
76	1,88	-0,0220	-0,132	77	1,90	-0,0225	-0,135	78	1,93	-0,0231	-0,138
79	1,95	-0,0236	-0,141	80	1,98	-0,0241	-0,144	81	2,00	-0,0245	-0,147
82	2,03	-0,0250	-0,150	83	2,05	-0,0255	-0,153	84	2,08	-0,0260	-0,156
85	2,10	-0,0264	-0,159	86	2,13	-0,0269	-0,161	87	2,15	-0,0273	-0,164
88	2,18	-0,0278	-0,167	89	2,20	-0,0282	-0,169	90	2,23	-0,0287	-0,172
91	2,25	-0,0291	-0,175	92	2,28	-0,0296	-0,177	93	2,30	-0,0300	-0,180
94	2,33	-0,0305	-0,183	95	2,35	-0,0309	-0,185	96	2,38	-0,0313	-0,188
97	2,40	-0,0318	-0,191	98	2,43	-0,0322	-0,193	99	2,45	-0,0326	-0,196
100	2,48	-0,0331	-0,198	101	2,50	-0,0335	-0,201	102			

Combinazione n° 2

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cm ²]		[m]	[cm]	[kg/cm ²]		[m]	[cm]	[kg/cm ²]
1	0,00	0,1161	0,000	2	0,03	0,1122	0,059	3	0,05	0,1083	0,119
4	0,08	0,1045	0,178	5	0,10	0,1008	0,237	6	0,13	0,0971	0,297
7	0,15	0,0936	0,356	8	0,18	0,0900	0,415	9	0,20	0,0866	0,475
10	0,23	0,0832	0,499	11	0,25	0,0798	0,479	12	0,28	0,0766	0,459
13	0,30	0,0734	0,440	14	0,33	0,0702	0,421	15	0,35	0,0672	0,403
16	0,38	0,0642	0,385	17	0,40	0,0612	0,367	18	0,43	0,0584	0,350
19	0,45	0,0556	0,333	20	0,48	0,0528	0,317	21	0,50	0,0502	0,301
22	0,53	0,0476	0,285	23	0,55	0,0450	0,270	24	0,58	0,0426	0,255
25	0,60	0,0401	0,241	26	0,63	0,0378	0,227	27	0,65	0,0355	0,213

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
28	0,68	0,0333	0,200	29	0,70	0,0311	0,187	30	0,73	0,0290	0,174
31	0,75	0,0270	0,162	32	0,78	0,0250	0,150	33	0,80	0,0230	0,138
34	0,83	0,0212	0,127	35	0,85	0,0193	0,116	36	0,88	0,0176	0,105
37	0,90	0,0159	0,095	38	0,93	0,0142	0,085	39	0,95	0,0126	0,075
40	0,98	0,0110	0,066	41	1,00	0,0095	0,057	42	1,03	0,0080	0,048
43	1,05	0,0066	0,040	44	1,08	0,0052	0,031	45	1,10	0,0039	0,023
46	1,13	0,0026	0,016	47	1,15	0,0013	0,008	48	1,18	0,0001	0,001
49	1,20	-0,0010	-0,006	50	1,23	-0,0022	-0,013	51	1,25	-0,0033	-0,020
52	1,28	-0,0043	-0,026	53	1,30	-0,0054	-0,032	54	1,33	-0,0064	-0,038
55	1,35	-0,0073	-0,044	56	1,38	-0,0083	-0,050	57	1,40	-0,0092	-0,055
58	1,43	-0,0100	-0,060	59	1,45	-0,0109	-0,065	60	1,48	-0,0117	-0,070
61	1,50	-0,0125	-0,075	62	1,53	-0,0133	-0,080	63	1,55	-0,0140	-0,084
64	1,58	-0,0147	-0,088	65	1,60	-0,0154	-0,093	66	1,63	-0,0161	-0,097
67	1,65	-0,0168	-0,101	68	1,68	-0,0174	-0,104	69	1,70	-0,0180	-0,108
70	1,73	-0,0187	-0,112	71	1,75	-0,0192	-0,115	72	1,78	-0,0198	-0,119
73	1,80	-0,0204	-0,122	74	1,83	-0,0209	-0,126	75	1,85	-0,0215	-0,129
76	1,88	-0,0220	-0,132	77	1,90	-0,0225	-0,135	78	1,93	-0,0231	-0,138
79	1,95	-0,0236	-0,141	80	1,98	-0,0241	-0,144	81	2,00	-0,0245	-0,147
82	2,03	-0,0250	-0,150	83	2,05	-0,0255	-0,153	84	2,08	-0,0260	-0,156
85	2,10	-0,0264	-0,159	86	2,13	-0,0269	-0,161	87	2,15	-0,0273	-0,164
88	2,18	-0,0278	-0,167	89	2,20	-0,0282	-0,169	90	2,23	-0,0287	-0,172
91	2,25	-0,0291	-0,175	92	2,28	-0,0296	-0,177	93	2,30	-0,0300	-0,180
94	2,33	-0,0305	-0,183	95	2,35	-0,0309	-0,185	96	2,38	-0,0313	-0,188
97	2,40	-0,0318	-0,191	98	2,43	-0,0322	-0,193	99	2,45	-0,0326	-0,196
100	2,48	-0,0331	-0,198	101	2,50	-0,0335	-0,201	102			

Combinazione n° 3

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
1	0,00	0,1161	0,000	2	0,03	0,1122	0,059	3	0,05	0,1083	0,119
4	0,08	0,1045	0,178	5	0,10	0,1008	0,237	6	0,13	0,0971	0,297
7	0,15	0,0936	0,356	8	0,18	0,0900	0,415	9	0,20	0,0866	0,475
10	0,23	0,0832	0,499	11	0,25	0,0798	0,479	12	0,28	0,0766	0,459
13	0,30	0,0734	0,440	14	0,33	0,0702	0,421	15	0,35	0,0672	0,403
16	0,38	0,0642	0,385	17	0,40	0,0612	0,367	18	0,43	0,0584	0,350
19	0,45	0,0556	0,333	20	0,48	0,0528	0,317	21	0,50	0,0502	0,301
22	0,53	0,0476	0,285	23	0,55	0,0450	0,270	24	0,58	0,0426	0,255
25	0,60	0,0401	0,241	26	0,63	0,0378	0,227	27	0,65	0,0355	0,213
28	0,68	0,0333	0,200	29	0,70	0,0311	0,187	30	0,73	0,0290	0,174
31	0,75	0,0270	0,162	32	0,78	0,0250	0,150	33	0,80	0,0230	0,138
34	0,83	0,0212	0,127	35	0,85	0,0193	0,116	36	0,88	0,0176	0,105
37	0,90	0,0159	0,095	38	0,93	0,0142	0,085	39	0,95	0,0126	0,075
40	0,98	0,0110	0,066	41	1,00	0,0095	0,057	42	1,03	0,0080	0,048
43	1,05	0,0066	0,040	44	1,08	0,0052	0,031	45	1,10	0,0039	0,023
46	1,13	0,0026	0,016	47	1,15	0,0013	0,008	48	1,18	0,0001	0,001
49	1,20	-0,0010	-0,006	50	1,23	-0,0022	-0,013	51	1,25	-0,0033	-0,020
52	1,28	-0,0043	-0,026	53	1,30	-0,0054	-0,032	54	1,33	-0,0064	-0,038
55	1,35	-0,0073	-0,044	56	1,38	-0,0083	-0,050	57	1,40	-0,0092	-0,055
58	1,43	-0,0100	-0,060	59	1,45	-0,0109	-0,065	60	1,48	-0,0117	-0,070
61	1,50	-0,0125	-0,075	62	1,53	-0,0133	-0,080	63	1,55	-0,0140	-0,084
64	1,58	-0,0147	-0,088	65	1,60	-0,0154	-0,093	66	1,63	-0,0161	-0,097
67	1,65	-0,0168	-0,101	68	1,68	-0,0174	-0,104	69	1,70	-0,0180	-0,108
70	1,73	-0,0187	-0,112	71	1,75	-0,0192	-0,115	72	1,78	-0,0198	-0,119
73	1,80	-0,0204	-0,122	74	1,83	-0,0209	-0,126	75	1,85	-0,0215	-0,129
76	1,88	-0,0220	-0,132	77	1,90	-0,0225	-0,135	78	1,93	-0,0231	-0,138
79	1,95	-0,0236	-0,141	80	1,98	-0,0241	-0,144	81	2,00	-0,0245	-0,147
82	2,03	-0,0250	-0,150	83	2,05	-0,0255	-0,153	84	2,08	-0,0260	-0,156
85	2,10	-0,0264	-0,159	86	2,13	-0,0269	-0,161	87	2,15	-0,0273	-0,164
88	2,18	-0,0278	-0,167	89	2,20	-0,0282	-0,169	90	2,23	-0,0287	-0,172
91	2,25	-0,0291	-0,175	92	2,28	-0,0296	-0,177	93	2,30	-0,0300	-0,180
94	2,33	-0,0305	-0,183	95	2,35	-0,0309	-0,185	96	2,38	-0,0313	-0,188
97	2,40	-0,0318	-0,191	98	2,43	-0,0322	-0,193	99	2,45	-0,0326	-0,196
100	2,48	-0,0331	-0,198	101	2,50	-0,0335	-0,201	102			

Combinazione n° 4

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
1	0,00	0,1161	0,000	2	0,03	0,1122	0,059	3	0,05	0,1083	0,119
4	0,08	0,1045	0,178	5	0,10	0,1008	0,237	6	0,13	0,0971	0,297
7	0,15	0,0936	0,356	8	0,18	0,0900	0,415	9	0,20	0,0866	0,475
10	0,23	0,0832	0,499	11	0,25	0,0798	0,479	12	0,28	0,0766	0,459

n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe	n°	Y	Ue	Pe
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
13	0,30	0,0734	0,440	14	0,33	0,0702	0,421	15	0,35	0,0672	0,403
16	0,38	0,0642	0,385	17	0,40	0,0612	0,367	18	0,43	0,0584	0,350
19	0,45	0,0556	0,333	20	0,48	0,0528	0,317	21	0,50	0,0502	0,301
22	0,53	0,0476	0,285	23	0,55	0,0450	0,270	24	0,58	0,0426	0,255
25	0,60	0,0401	0,241	26	0,63	0,0378	0,227	27	0,65	0,0355	0,213
28	0,68	0,0333	0,200	29	0,70	0,0311	0,187	30	0,73	0,0290	0,174
31	0,75	0,0270	0,162	32	0,78	0,0250	0,150	33	0,80	0,0230	0,138
34	0,83	0,0212	0,127	35	0,85	0,0193	0,116	36	0,88	0,0176	0,105
37	0,90	0,0159	0,095	38	0,93	0,0142	0,085	39	0,95	0,0126	0,075
40	0,98	0,0110	0,066	41	1,00	0,0095	0,057	42	1,03	0,0080	0,048
43	1,05	0,0066	0,040	44	1,08	0,0052	0,031	45	1,10	0,0039	0,023
46	1,13	0,0026	0,016	47	1,15	0,0013	0,008	48	1,18	0,0001	0,001
49	1,20	-0,0010	-0,006	50	1,23	-0,0022	-0,013	51	1,25	-0,0033	-0,020
52	1,28	-0,0043	-0,026	53	1,30	-0,0054	-0,032	54	1,33	-0,0064	-0,038
55	1,35	-0,0073	-0,044	56	1,38	-0,0083	-0,050	57	1,40	-0,0092	-0,055
58	1,43	-0,0100	-0,060	59	1,45	-0,0109	-0,065	60	1,48	-0,0117	-0,070
61	1,50	-0,0125	-0,075	62	1,53	-0,0133	-0,080	63	1,55	-0,0140	-0,084
64	1,58	-0,0147	-0,088	65	1,60	-0,0154	-0,093	66	1,63	-0,0161	-0,097
67	1,65	-0,0168	-0,101	68	1,68	-0,0174	-0,104	69	1,70	-0,0180	-0,108
70	1,73	-0,0187	-0,112	71	1,75	-0,0192	-0,115	72	1,78	-0,0198	-0,119
73	1,80	-0,0204	-0,122	74	1,83	-0,0209	-0,126	75	1,85	-0,0215	-0,129
76	1,88	-0,0220	-0,132	77	1,90	-0,0225	-0,135	78	1,93	-0,0231	-0,138
79	1,95	-0,0236	-0,141	80	1,98	-0,0241	-0,144	81	2,00	-0,0245	-0,147
82	2,03	-0,0250	-0,150	83	2,05	-0,0255	-0,153	84	2,08	-0,0260	-0,156
85	2,10	-0,0264	-0,159	86	2,13	-0,0269	-0,161	87	2,15	-0,0273	-0,164
88	2,18	-0,0278	-0,167	89	2,20	-0,0282	-0,169	90	2,23	-0,0287	-0,172
91	2,25	-0,0291	-0,175	92	2,28	-0,0296	-0,177	93	2,30	-0,0300	-0,180
94	2,33	-0,0305	-0,183	95	2,35	-0,0309	-0,185	96	2,38	-0,0313	-0,188
97	2,40	-0,0318	-0,191	98	2,43	-0,0322	-0,193	99	2,45	-0,0326	-0,196
100	2,48	-0,0331	-0,198	101	2,50	-0,0335	-0,201	102			

Spostamenti e pressioni limiti

Simbologia adottata

Nr. Identificativo sezione palo
Y ordinata palo espressa in [cm]
Ur spostamento limite espresso in [cm]
Pr pressione limite espressa in [kg/cmq]

n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr	n°	Y	Ur	Pr
	[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]		[m]	[cm]	[kg/cmq]
1	0,00	1,3570	0,000	2	0,03	1,3239	0,059	3	0,05	1,2912	0,119
4	0,08	1,2588	0,178	5	0,10	1,2268	0,237	6	0,13	1,1950	0,297
7	0,15	1,1637	0,356	8	0,18	1,1327	0,415	9	0,20	1,1020	0,475
10	0,23	1,0717	0,534	11	0,25	1,0417	0,593	12	0,28	1,0121	0,653
13	0,30	0,9829	0,712	14	0,33	0,9540	0,771	15	0,35	0,9255	0,831
16	0,38	0,8974	0,890	17	0,40	0,8697	0,949	18	0,43	0,8423	1,009
19	0,45	0,8153	1,068	20	0,48	0,7887	1,127	21	0,50	0,7625	1,187
22	0,53	0,7367	1,246	23	0,55	0,7113	1,305	24	0,58	0,6862	1,365
25	0,60	0,6616	1,424	26	0,63	0,6373	1,483	27	0,65	0,6135	1,543
28	0,68	0,5900	1,602	29	0,70	0,5670	1,661	30	0,73	0,5443	1,721
31	0,75	0,5220	1,780	32	0,78	0,5001	1,840	33	0,80	0,4786	1,899
34	0,83	0,4575	1,958	35	0,85	0,4368	2,018	36	0,88	0,4165	2,077
37	0,90	0,3965	2,136	38	0,93	0,3769	2,196	39	0,95	0,3578	2,147
40	0,98	0,3389	2,034	41	1,00	0,3205	1,923	42	1,03	0,3024	1,814
43	1,05	0,2847	1,708	44	1,08	0,2673	1,604	45	1,10	0,2503	1,502
46	1,13	0,2336	1,402	47	1,15	0,2173	1,304	48	1,18	0,2012	1,207
49	1,20	0,1856	1,113	50	1,23	0,1702	1,021	51	1,25	0,1551	0,931
52	1,28	0,1404	0,842	53	1,30	0,1259	0,755	54	1,33	0,1117	0,670
55	1,35	0,0978	0,587	56	1,38	0,0842	0,505	57	1,40	0,0708	0,425
58	1,43	0,0577	0,346	59	1,45	0,0449	0,269	60	1,48	0,0323	0,194
61	1,50	0,0199	0,119	62	1,53	0,0077	0,046	63	1,55	-0,0042	-0,025
64	1,58	-0,0160	-0,096	65	1,60	-0,0275	-0,165	66	1,63	-0,0389	-0,233
67	1,65	-0,0500	-0,300	68	1,68	-0,0610	-0,366	69	1,70	-0,0719	-0,431
70	1,73	-0,0825	-0,495	71	1,75	-0,0931	-0,558	72	1,78	-0,1035	-0,621
73	1,80	-0,1137	-0,682	74	1,83	-0,1238	-0,743	75	1,85	-0,1338	-0,803
76	1,88	-0,1437	-0,862	77	1,90	-0,1535	-0,921	78	1,93	-0,1632	-0,979
79	1,95	-0,1728	-1,037	80	1,98	-0,1824	-1,094	81	2,00	-0,1918	-1,151
82	2,03	-0,2012	-1,207	83	2,05	-0,2105	-1,263	84	2,08	-0,2198	-1,319
85	2,10	-0,2290	-1,374	86	2,13	-0,2381	-1,429	87	2,15	-0,2473	-1,484
88	2,18	-0,2563	-1,538	89	2,20	-0,2654	-1,592	90	2,23	-0,2744	-1,647
91	2,25	-0,2834	-1,701	92	2,28	-0,2924	-1,754	93	2,30	-0,3014	-1,808
94	2,33	-0,3103	-1,862	95	2,35	-0,3193	-1,916	96	2,38	-0,3282	-1,969
97	2,40	-0,3372	-2,023	98	2,43	-0,3461	-2,077	99	2,45	-0,3550	-2,130
100	2,48	-0,3639	-2,184	101	2,50	-0,3729	-2,237	102			

Sollecitazioni in esercizio

Simbologia adottata

Nr.	Identificativo sezione
Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
N	sforzio normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M	momento espresso in [kgm]

Combinazione n° 1

n°	Y	M	T	N	n°	Y	M	T	N
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	-309,99	150,00	200,00	2	0,00	-313,74	147,77	200,59
3	0,05	-317,44	143,32	201,17	4	0,05	-321,02	136,64	201,75
5	0,10	-324,43	127,74	202,33	6	0,10	-327,63	116,62	202,90
7	0,15	-330,54	103,26	203,47	8	0,15	-333,13	87,69	204,04
9	0,20	-335,32	69,88	204,60	10	0,20	-337,06	51,17	205,16
11	0,25	-338,34	33,21	205,71	12	0,25	-339,17	15,99	206,26
13	0,30	-339,57	-0,52	206,81	14	0,30	-339,56	-16,32	207,35
15	0,35	-339,15	-31,43	207,89	16	0,35	-338,37	-45,87	208,43
17	0,40	-337,22	-59,65	208,96	18	0,40	-335,73	-72,78	209,49
19	0,45	-333,91	-85,28	210,02	20	0,45	-331,78	-97,17	210,54
21	0,50	-329,35	-108,46	211,06	22	0,50	-326,64	-119,17	211,57
23	0,55	-323,66	-129,30	212,08	24	0,55	-320,43	-138,87	212,59
25	0,60	-316,95	-147,91	213,10	26	0,60	-313,26	-156,41	213,60
27	0,65	-309,35	-164,40	214,09	28	0,65	-305,24	-171,89	214,59
29	0,70	-300,94	-178,89	215,08	30	0,70	-296,47	-185,42	215,56
31	0,75	-291,83	-191,49	216,04	32	0,75	-287,04	-197,11	216,52
33	0,80	-282,12	-202,30	217,00	34	0,80	-277,06	-207,06	217,47
35	0,85	-271,88	-211,41	217,94	36	0,85	-266,60	-215,37	218,40
37	0,90	-261,21	-218,94	218,86	38	0,90	-255,74	-222,13	219,32
39	0,95	-250,19	-224,96	219,77	40	0,95	-244,56	-227,44	220,22
41	1,00	-238,88	-229,58	220,67	42	1,00	-233,14	-231,38	221,11
43	1,05	-227,35	-232,87	221,55	44	1,05	-221,53	-234,04	221,98
45	1,10	-215,68	-234,92	222,42	46	1,10	-209,81	-235,50	222,84
47	1,15	-203,92	-235,80	223,27	48	1,15	-198,02	-235,83	223,69
49	1,20	-192,13	-235,60	224,11	50	1,20	-186,24	-235,11	224,52
51	1,25	-180,36	-234,37	224,93	52	1,25	-174,50	-233,40	225,33
53	1,30	-168,67	-232,19	225,74	54	1,30	-162,86	-230,76	226,14
55	1,35	-157,09	-229,11	226,53	56	1,35	-151,36	-227,25	226,92
57	1,40	-145,68	-225,19	227,31	58	1,40	-140,05	-222,94	227,70
59	1,45	-134,48	-220,49	228,08	60	1,45	-128,97	-217,86	228,45
61	1,50	-123,52	-215,05	228,83	62	1,50	-118,14	-212,07	229,20
63	1,55	-112,84	-208,92	229,56	64	1,55	-107,62	-205,61	229,93
65	1,60	-102,48	-202,14	230,28	66	1,60	-97,43	-198,51	230,64
67	1,65	-92,46	-194,74	230,99	68	1,65	-87,59	-190,82	231,34
69	1,70	-82,82	-186,76	231,68	70	1,70	-78,16	-182,57	232,03
71	1,75	-73,59	-178,24	232,36	72	1,75	-69,14	-173,77	232,70
73	1,80	-64,79	-169,19	233,03	74	1,80	-60,56	-164,47	233,35
75	1,85	-56,45	-159,64	233,68	76	1,85	-52,46	-154,68	234,00
77	1,90	-48,59	-149,61	234,31	78	1,90	-44,85	-144,42	234,62
79	1,95	-41,24	-139,12	234,93	80	1,95	-37,76	-133,71	235,24
81	2,00	-34,42	-128,19	235,54	82	2,00	-31,22	-122,56	235,83
83	2,05	-28,15	-116,82	236,13	84	2,05	-25,23	-110,98	236,42
85	2,10	-22,46	-105,03	236,70	86	2,10	-19,83	-98,98	236,99
87	2,15	-17,36	-92,83	237,27	88	2,15	-15,04	-86,58	237,54
89	2,20	-12,87	-80,22	237,81	90	2,20	-10,87	-73,77	238,08
91	2,25	-9,02	-67,21	238,35	92	2,25	-7,34	-60,56	238,61
93	2,30	-5,83	-53,81	238,87	94	2,30	-4,48	-46,95	239,12
95	2,35	-3,31	-40,00	239,37	96	2,35	-2,31	-32,95	239,62
97	2,40	-1,48	-25,81	239,86	98	2,40	-0,84	-18,56	240,10
99	2,45	-0,37	-11,21	240,34	100	2,45	-0,09	-3,77	240,57
101	2,50	0,00	-3,77	240,80	102				

Combinazione n° 2

n°	Y	M	T	N	n°	Y	M	T	N
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	-309,99	150,00	200,00	2	0,00	-313,74	147,77	200,59
3	0,05	-317,44	143,32	201,17	4	0,05	-321,02	136,64	201,75
5	0,10	-324,43	127,74	202,33	6	0,10	-327,63	116,62	202,90
7	0,15	-330,54	103,26	203,47	8	0,15	-333,13	87,69	204,04

n°	Y	M	T	N	n°	Y	M	T	N
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
9	0,20	-335,32	69,88	204,60	10	0,20	-337,06	51,17	205,16
11	0,25	-338,34	33,21	205,71	12	0,25	-339,17	15,99	206,26
13	0,30	-339,57	-0,52	206,81	14	0,30	-339,56	-16,32	207,35
15	0,35	-339,15	-31,43	207,89	16	0,35	-338,37	-45,87	208,43
17	0,40	-337,22	-59,65	208,96	18	0,40	-335,73	-72,78	209,49
19	0,45	-333,91	-85,28	210,02	20	0,45	-331,78	-97,17	210,54
21	0,50	-329,35	-108,46	211,06	22	0,50	-326,64	-119,17	211,57
23	0,55	-323,66	-129,30	212,08	24	0,55	-320,43	-138,87	212,59
25	0,60	-316,95	-147,91	213,10	26	0,60	-313,26	-156,41	213,60
27	0,65	-309,35	-164,40	214,09	28	0,65	-305,24	-171,89	214,59
29	0,70	-300,94	-178,89	215,08	30	0,70	-296,47	-185,42	215,56
31	0,75	-291,83	-191,49	216,04	32	0,75	-287,04	-197,11	216,52
33	0,80	-282,12	-202,30	217,00	34	0,80	-277,06	-207,06	217,47
35	0,85	-271,88	-211,41	217,94	36	0,85	-266,60	-215,37	218,40
37	0,90	-261,21	-218,94	218,86	38	0,90	-255,74	-222,13	219,32
39	0,95	-250,19	-224,96	219,77	40	0,95	-244,56	-227,44	220,22
41	1,00	-238,88	-229,58	220,67	42	1,00	-233,14	-231,38	221,11
43	1,05	-227,35	-232,87	221,55	44	1,05	-221,53	-234,04	221,98
45	1,10	-215,68	-234,92	222,42	46	1,10	-209,81	-235,50	222,84
47	1,15	-203,92	-235,80	223,27	48	1,15	-198,02	-235,83	223,69
49	1,20	-192,13	-235,60	224,11	50	1,20	-186,24	-235,11	224,52
51	1,25	-180,36	-234,37	224,93	52	1,25	-174,50	-233,40	225,33
53	1,30	-168,67	-232,19	225,74	54	1,30	-162,86	-230,76	226,14
55	1,35	-157,09	-229,11	226,53	56	1,35	-151,36	-227,25	226,92
57	1,40	-145,68	-225,19	227,31	58	1,40	-140,05	-222,94	227,70
59	1,45	-134,48	-220,49	228,08	60	1,45	-128,97	-217,86	228,45
61	1,50	-123,52	-215,05	228,83	62	1,50	-118,14	-212,07	229,20
63	1,55	-112,84	-208,92	229,56	64	1,55	-107,62	-205,61	229,93
65	1,60	-102,48	-202,14	230,28	66	1,60	-97,43	-198,51	230,64
67	1,65	-92,46	-194,74	230,99	68	1,65	-87,59	-190,82	231,34
69	1,70	-82,82	-186,76	231,68	70	1,70	-78,16	-182,57	232,03
71	1,75	-73,59	-178,24	232,36	72	1,75	-69,14	-173,77	232,70
73	1,80	-64,79	-169,19	233,03	74	1,80	-60,56	-164,47	233,35
75	1,85	-56,45	-159,64	233,68	76	1,85	-52,46	-154,68	234,00
77	1,90	-48,59	-149,61	234,31	78	1,90	-44,85	-144,42	234,62
79	1,95	-41,24	-139,12	234,93	80	1,95	-37,76	-133,71	235,24
81	2,00	-34,42	-128,19	235,54	82	2,00	-31,22	-122,56	235,83
83	2,05	-28,15	-116,82	236,13	84	2,05	-25,23	-110,98	236,42
85	2,10	-22,46	-105,03	236,70	86	2,10	-19,83	-98,98	236,99
87	2,15	-17,36	-92,83	237,27	88	2,15	-15,04	-86,58	237,54
89	2,20	-12,87	-80,22	237,81	90	2,20	-10,87	-73,77	238,08
91	2,25	-9,02	-67,21	238,35	92	2,25	-7,34	-60,56	238,61
93	2,30	-5,83	-53,81	238,87	94	2,30	-4,48	-46,95	239,12
95	2,35	-3,31	-40,00	239,37	96	2,35	-2,31	-32,95	239,62
97	2,40	-1,48	-25,81	239,86	98	2,40	-0,84	-18,56	240,10
99	2,45	-0,37	-11,21	240,34	100	2,45	-0,09	-3,77	240,57
101	2,50	0,00	-3,77	240,80	102				

Combinazione n° 3

n°	Y	M	T	N	n°	Y	M	T	N
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	-309,99	150,00	200,00	2	0,00	-313,74	147,77	200,59
3	0,05	-317,44	143,32	201,17	4	0,05	-321,02	136,64	201,75
5	0,10	-324,43	127,74	202,33	6	0,10	-327,63	116,62	202,90
7	0,15	-330,54	103,26	203,47	8	0,15	-333,13	87,69	204,04
9	0,20	-335,32	69,88	204,60	10	0,20	-337,06	51,17	205,16
11	0,25	-338,34	33,21	205,71	12	0,25	-339,17	15,99	206,26
13	0,30	-339,57	-0,52	206,81	14	0,30	-339,56	-16,32	207,35
15	0,35	-339,15	-31,43	207,89	16	0,35	-338,37	-45,87	208,43
17	0,40	-337,22	-59,65	208,96	18	0,40	-335,73	-72,78	209,49
19	0,45	-333,91	-85,28	210,02	20	0,45	-331,78	-97,17	210,54
21	0,50	-329,35	-108,46	211,06	22	0,50	-326,64	-119,17	211,57
23	0,55	-323,66	-129,30	212,08	24	0,55	-320,43	-138,87	212,59
25	0,60	-316,95	-147,91	213,10	26	0,60	-313,26	-156,41	213,60
27	0,65	-309,35	-164,40	214,09	28	0,65	-305,24	-171,89	214,59
29	0,70	-300,94	-178,89	215,08	30	0,70	-296,47	-185,42	215,56
31	0,75	-291,83	-191,49	216,04	32	0,75	-287,04	-197,11	216,52
33	0,80	-282,12	-202,30	217,00	34	0,80	-277,06	-207,06	217,47
35	0,85	-271,88	-211,41	217,94	36	0,85	-266,60	-215,37	218,40
37	0,90	-261,21	-218,94	218,86	38	0,90	-255,74	-222,13	219,32
39	0,95	-250,19	-224,96	219,77	40	0,95	-244,56	-227,44	220,22
41	1,00	-238,88	-229,58	220,67	42	1,00	-233,14	-231,38	221,11
43	1,05	-227,35	-232,87	221,55	44	1,05	-221,53	-234,04	221,98

n°	Y	M	T	N	n°	Y	M	T	N
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
45	1,10	-215,68	-234,92	222,42	46	1,10	-209,81	-235,50	222,84
47	1,15	-203,92	-235,80	223,27	48	1,15	-198,02	-235,83	223,69
49	1,20	-192,13	-235,60	224,11	50	1,20	-186,24	-235,11	224,52
51	1,25	-180,36	-234,37	224,93	52	1,25	-174,50	-233,40	225,33
53	1,30	-168,67	-232,19	225,74	54	1,30	-162,86	-230,76	226,14
55	1,35	-157,09	-229,11	226,53	56	1,35	-151,36	-227,25	226,92
57	1,40	-145,68	-225,19	227,31	58	1,40	-140,05	-222,94	227,70
59	1,45	-134,48	-220,49	228,08	60	1,45	-128,97	-217,86	228,45
61	1,50	-123,52	-215,05	228,83	62	1,50	-118,14	-212,07	229,20
63	1,55	-112,84	-208,92	229,56	64	1,55	-107,62	-205,61	229,93
65	1,60	-102,48	-202,14	230,28	66	1,60	-97,43	-198,51	230,64
67	1,65	-92,46	-194,74	230,99	68	1,65	-87,59	-190,82	231,34
69	1,70	-82,82	-186,76	231,68	70	1,70	-78,16	-182,57	232,03
71	1,75	-73,59	-178,24	232,36	72	1,75	-69,14	-173,77	232,70
73	1,80	-64,79	-169,19	233,03	74	1,80	-60,56	-164,47	233,35
75	1,85	-56,45	-159,64	233,68	76	1,85	-52,46	-154,68	234,00
77	1,90	-48,59	-149,61	234,31	78	1,90	-44,85	-144,42	234,62
79	1,95	-41,24	-139,12	234,93	80	1,95	-37,76	-133,71	235,24
81	2,00	-34,42	-128,19	235,54	82	2,00	-31,22	-122,56	235,83
83	2,05	-28,15	-116,82	236,13	84	2,05	-25,23	-110,98	236,42
85	2,10	-22,46	-105,03	236,70	86	2,10	-19,83	-98,98	236,99
87	2,15	-17,36	-92,83	237,27	88	2,15	-15,04	-86,58	237,54
89	2,20	-12,87	-80,22	237,81	90	2,20	-10,87	-73,77	238,08
91	2,25	-9,02	-67,21	238,35	92	2,25	-7,34	-60,56	238,61
93	2,30	-5,83	-53,81	238,87	94	2,30	-4,48	-46,95	239,12
95	2,35	-3,31	-40,00	239,37	96	2,35	-2,31	-32,95	239,62
97	2,40	-1,48	-25,81	239,86	98	2,40	-0,84	-18,56	240,10
99	2,45	-0,37	-11,21	240,34	100	2,45	-0,09	-3,77	240,57
101	2,50	0,00	-3,77	240,80	102				

Combinazione n° 4

n°	Y	M	T	N	n°	Y	M	T	N
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	-309,99	150,00	200,00	2	0,00	-313,74	147,77	200,59
3	0,05	-317,44	143,32	201,17	4	0,05	-321,02	136,64	201,75
5	0,10	-324,43	127,74	202,33	6	0,10	-327,63	116,62	202,90
7	0,15	-330,54	103,26	203,47	8	0,15	-333,13	87,69	204,04
9	0,20	-335,32	69,88	204,60	10	0,20	-337,06	51,17	205,16
11	0,25	-338,34	33,21	205,71	12	0,25	-339,17	15,99	206,26
13	0,30	-339,57	-0,52	206,81	14	0,30	-339,56	-16,32	207,35
15	0,35	-339,15	-31,43	207,89	16	0,35	-338,37	-45,87	208,43
17	0,40	-337,22	-59,65	208,96	18	0,40	-335,73	-72,78	209,49
19	0,45	-333,91	-85,28	210,02	20	0,45	-331,78	-97,17	210,54
21	0,50	-329,35	-108,46	211,06	22	0,50	-326,64	-119,17	211,57
23	0,55	-323,66	-129,30	212,08	24	0,55	-320,43	-138,87	212,59
25	0,60	-316,95	-147,91	213,10	26	0,60	-313,26	-156,41	213,60
27	0,65	-309,35	-164,40	214,09	28	0,65	-305,24	-171,89	214,59
29	0,70	-300,94	-178,89	215,08	30	0,70	-296,47	-185,42	215,56
31	0,75	-291,83	-191,49	216,04	32	0,75	-287,04	-197,11	216,52
33	0,80	-282,12	-202,30	217,00	34	0,80	-277,06	-207,06	217,47
35	0,85	-271,88	-211,41	217,94	36	0,85	-266,60	-215,37	218,40
37	0,90	-261,21	-218,94	218,86	38	0,90	-255,74	-222,13	219,32
39	0,95	-250,19	-224,96	219,77	40	0,95	-244,56	-227,44	220,22
41	1,00	-238,88	-229,58	220,67	42	1,00	-233,14	-231,38	221,11
43	1,05	-227,35	-232,87	221,55	44	1,05	-221,53	-234,04	221,98
45	1,10	-215,68	-234,92	222,42	46	1,10	-209,81	-235,50	222,84
47	1,15	-203,92	-235,80	223,27	48	1,15	-198,02	-235,83	223,69
49	1,20	-192,13	-235,60	224,11	50	1,20	-186,24	-235,11	224,52
51	1,25	-180,36	-234,37	224,93	52	1,25	-174,50	-233,40	225,33
53	1,30	-168,67	-232,19	225,74	54	1,30	-162,86	-230,76	226,14
55	1,35	-157,09	-229,11	226,53	56	1,35	-151,36	-227,25	226,92
57	1,40	-145,68	-225,19	227,31	58	1,40	-140,05	-222,94	227,70
59	1,45	-134,48	-220,49	228,08	60	1,45	-128,97	-217,86	228,45
61	1,50	-123,52	-215,05	228,83	62	1,50	-118,14	-212,07	229,20
63	1,55	-112,84	-208,92	229,56	64	1,55	-107,62	-205,61	229,93
65	1,60	-102,48	-202,14	230,28	66	1,60	-97,43	-198,51	230,64
67	1,65	-92,46	-194,74	230,99	68	1,65	-87,59	-190,82	231,34
69	1,70	-82,82	-186,76	231,68	70	1,70	-78,16	-182,57	232,03
71	1,75	-73,59	-178,24	232,36	72	1,75	-69,14	-173,77	232,70
73	1,80	-64,79	-169,19	233,03	74	1,80	-60,56	-164,47	233,35
75	1,85	-56,45	-159,64	233,68	76	1,85	-52,46	-154,68	234,00
77	1,90	-48,59	-149,61	234,31	78	1,90	-44,85	-144,42	234,62
79	1,95	-41,24	-139,12	234,93	80	1,95	-37,76	-133,71	235,24

n°	Y	M	T	N	n°	Y	M	T	N
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
81	2,00	-34,42	-128,19	235,54	82	2,00	-31,22	-122,56	235,83
83	2,05	-28,15	-116,82	236,13	84	2,05	-25,23	-110,98	236,42
85	2,10	-22,46	-105,03	236,70	86	2,10	-19,83	-98,98	236,99
87	2,15	-17,36	-92,83	237,27	88	2,15	-15,04	-86,58	237,54
89	2,20	-12,87	-80,22	237,81	90	2,20	-10,87	-73,77	238,08
91	2,25	-9,02	-67,21	238,35	92	2,25	-7,34	-60,56	238,61
93	2,30	-5,83	-53,81	238,87	94	2,30	-4,48	-46,95	239,12
95	2,35	-3,31	-40,00	239,37	96	2,35	-2,31	-32,95	239,62
97	2,40	-1,48	-25,81	239,86	98	2,40	-0,84	-18,56	240,10
99	2,45	-0,37	-11,21	240,34	100	2,45	-0,09	-3,77	240,57
101	2,50	0,00	-3,77	240,80	102				

Sollecitazioni limiti

Simbologia adottata

Nr. Identificativo sezione
Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso (in [m])
Nr sforzo normale espresso in [kg]
Tr taglio espresso in [kg]
Mr momento espresso in [kgm]

n°	Y	Mr	Tr	Nr	n°	Y	Mr	Tr	Nr
	[m]	[kgm]	[kg]	[kg]		[m]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	0,00	-1645,00	795,97	8625,72	2	0,00	-1645,00	795,97	8625,72
3	0,05	-1684,74	789,29	8609,89	4	0,05	-1684,74	789,29	8609,89
5	0,10	-1724,04	773,72	8593,67	6	0,10	-1724,04	773,72	8593,67
7	0,15	-1762,45	749,24	8577,06	8	0,15	-1762,45	749,24	8577,06
9	0,20	-1799,52	715,86	8560,08	10	0,20	-1799,52	715,86	8560,08
11	0,25	-1834,81	673,58	8542,71	12	0,25	-1834,81	673,58	8542,71
13	0,30	-1867,88	622,40	8524,96	14	0,30	-1867,88	622,40	8524,96
15	0,35	-1898,28	562,32	8506,82	16	0,35	-1898,28	562,32	8506,82
17	0,40	-1925,56	493,34	8488,31	18	0,40	-1925,56	493,34	8488,31
19	0,45	-1949,28	415,46	8469,41	20	0,45	-1949,28	415,46	8469,41
21	0,50	-1968,99	328,67	8450,12	22	0,50	-1968,99	328,67	8450,12
23	0,55	-1984,26	232,99	8430,46	24	0,55	-1984,26	232,99	8430,46
25	0,60	-1994,63	128,40	8410,41	26	0,60	-1994,63	128,40	8410,41
27	0,65	-1999,66	13,65	8389,98	28	0,65	-1999,66	13,65	8389,98
29	0,70	-1998,90	-107,47	8369,17	30	0,70	-1998,90	-107,47	8369,17
31	0,75	-1991,92	-238,76	8347,97	32	0,75	-1991,92	-238,76	8347,97
33	0,80	-1978,25	-378,95	8326,40	34	0,80	-1978,25	-378,95	8326,40
35	0,85	-1957,47	-528,04	8304,44	36	0,85	-1957,47	-528,04	8304,44
37	0,90	-1929,12	-686,03	8282,09	38	0,90	-1929,12	-686,03	8282,09
39	0,95	-1892,76	-848,85	8259,37	40	0,95	-1892,76	-848,85	8259,37
41	1,00	-1848,41	-997,22	8236,26	42	1,00	-1848,41	-997,22	8236,26
43	1,05	-1796,85	-1129,31	8212,77	44	1,05	-1796,85	-1129,31	8212,77
45	1,10	-1738,88	-1245,77	8188,89	46	1,10	-1738,88	-1245,77	8188,89
47	1,15	-1675,28	-1347,22	8164,63	48	1,15	-1675,28	-1347,22	8164,63
49	1,20	-1606,79	-1434,25	8139,99	50	1,20	-1606,79	-1434,25	8139,99
51	1,25	-1534,12	-1507,44	8114,97	52	1,25	-1534,12	-1507,44	8114,97
53	1,30	-1457,95	-1567,36	8089,57	54	1,30	-1457,95	-1567,36	8089,57
55	1,35	-1378,96	-1614,51	8063,78	56	1,35	-1378,96	-1614,51	8063,78
57	1,40	-1297,76	-1649,40	8037,61	58	1,40	-1297,76	-1649,40	8037,61
59	1,45	-1214,96	-1672,49	8011,06	60	1,45	-1214,96	-1672,49	8011,06
61	1,50	-1131,16	-1684,22	7984,12	62	1,50	-1131,16	-1684,22	7984,12
63	1,55	-1046,90	-1685,01	7956,80	64	1,55	-1046,90	-1685,01	7956,80
65	1,60	-962,74	-1675,23	7929,10	66	1,60	-962,74	-1675,23	7929,10
67	1,65	-879,20	-1655,23	7901,02	68	1,65	-879,20	-1655,23	7901,02
69	1,70	-796,78	-1625,32	7872,55	70	1,70	-796,78	-1625,32	7872,55
71	1,75	-715,98	-1585,81	7843,70	72	1,75	-715,98	-1585,81	7843,70
73	1,80	-637,27	-1536,95	7814,47	74	1,80	-637,27	-1536,95	7814,47
75	1,85	-561,12	-1478,97	7784,86	76	1,85	-561,12	-1478,97	7784,86
77	1,90	-487,98	-1412,09	7754,86	78	1,90	-487,98	-1412,09	7754,86
79	1,95	-418,29	-1336,47	7724,48	80	1,95	-418,29	-1336,47	7724,48
81	2,00	-352,50	-1252,28	7693,72	82	2,00	-352,50	-1252,28	7693,72
83	2,05	-291,01	-1159,65	7662,57	84	2,05	-291,01	-1159,65	7662,57
85	2,10	-234,27	-1058,68	7631,04	86	2,10	-234,27	-1058,68	7631,04
87	2,15	-182,67	-949,47	7599,13	88	2,15	-182,67	-949,47	7599,13
89	2,20	-136,64	-832,08	7566,84	90	2,20	-136,64	-832,08	7566,84
91	2,25	-96,58	-706,56	7534,16	92	2,25	-96,58	-706,56	7534,16
93	2,30	-62,90	-572,96	7501,11	94	2,30	-62,90	-572,96	7501,11
95	2,35	-36,00	-431,29	7467,67	96	2,35	-36,00	-431,29	7467,67
97	2,40	-16,28	-281,58	7433,84	98	2,40	-16,28	-281,58	7433,84
99	2,45	-4,14	-123,84	7399,63	100	2,45	-4,14	-123,84	7399,63
101	2,50	0,00	-41,95	0,00	102				

Diagramma Carico-Cedimento verticale

Simbologia adottata

N Carico sul palo espressa in [kg]
w Cedimento del palo espresso in [cm]

n°	N	w	n°	N	w	n°	N	w	n°	N	w
	[kg]	[cm]		[kg]	[cm]		[kg]	[cm]		[kg]	[cm]
1	890	0,092	2	2193	0,227	3	4147	0,429	4	6532	0,732
5	8532	1,008	6	8630	1,032	7			8		

Diagramma Carico-Cedimento orizzontale

Simbologia adottata

N Carico sul palo espressa in [kg]
u Cedimento del palo espresso in [cm]

n°	N	u	n°	N	u	n°	N	u	n°	N	u
	[kg]	[cm]		[kg]	[cm]		[kg]	[cm]		[kg]	[cm]
1	151	0,117	2	151	0,117	3	155	0,121	4	182	0,147
5	364	0,371	6	376	0,388	7	382	0,397	8	386	0,403
9	414	0,447	10	567	0,734	11	571	0,745	12	574	0,750
13	575	0,753	14	576	0,755	15	582	0,769	16	631	0,883
17	635	0,891	18	636	0,895	19	648	0,925	20	713	1,099
21	715	1,103	22	715	1,105	23	721	1,122	24	750	1,210
25	751	1,212	26	751	1,214	27	754	1,223	28	778	1,297
29	778	1,298	30	778	1,299	31	780	1,303	32	790	1,338
33	791	1,339	34	791	1,339	35	791	1,341	36	795	1,354
37	795	1,354	38	795	1,355	39	795	1,355	40	795	1,355
41	795	1,355	42	796	1,355	43	796	1,357	44	796	1,357
45	796	1,357	46	796	1,357	47	796	1,357	48	796	1,357
49	796	1,357	50	796	1,357	51	796	1,357	52	796	1,357
53	796	1,357	54	796	1,357	55	796	1,357	56	796	1,357

Descrizione armature

La verifica delle sezioni è stata effettuata con il metodo degli stati limite ultimi.

Verifica armature pali

Simbologia adottata

Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso espressa in [m]
CS coefficiente di sicurezza
M momento agente, espresso in [kgm]
N sforzo normale agente, espresso in [kg]
Mu momento ultimo, espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
T taglio agente, espresso in [kg]
V_{Rcd} resistenza di calcolo a taglio-compressione, espresso in [kg]
V_{Rsd} resistenza di calcolo a taglio-trazione, espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]

Verifiche a presso-flessione

Combinazione n° 1

Y	M _u	N _u	T _u	CS
[m]	[kgm]	[kg]	[kg]	
0,00	2000	0	60443	6,45
0,03	2000	0	60443	6,37
0,05	2000	0	60443	6,30
0,08	2000	0	60443	6,23
0,10	2000	0	60443	6,16
0,13	2000	0	60443	6,10
0,15	2000	0	60443	6,05
0,18	2000	0	60443	6,00
0,20	2000	0	60443	5,96
0,23	2000	0	60443	5,93
0,25	2000	0	60443	5,91
0,28	2000	0	60443	5,90

Y	M _u	N _u	T _u	CS
[m]	[kgm]	[kg]	[kg]	
0,30	2000	0	60443	5,89
0,33	2000	0	60443	5,89
0,35	2000	0	60443	5,90
0,38	2000	0	60443	5,91
0,40	2000	0	60443	5,93
0,43	2000	0	60443	5,96
0,45	2000	0	60443	5,99
0,48	2000	0	60443	6,03
0,50	2000	0	60443	6,07
0,53	2000	0	60443	6,12
0,55	2000	0	60443	6,18
0,58	2000	0	60443	6,24
0,60	2000	0	60443	6,31
0,63	2000	0	60443	6,38
0,65	2000	0	60443	6,47
0,68	2000	0	60443	6,55
0,70	2000	0	60443	6,65
0,73	2000	0	60443	6,75
0,75	2000	0	60443	6,85
0,78	2000	0	60443	6,97
0,80	2000	0	60443	7,09
0,83	2000	0	60443	7,22
0,85	2000	0	60443	7,36
0,88	2000	0	60443	7,50
0,90	2000	0	60443	7,66
0,93	2000	0	60443	7,82
0,95	2000	0	60443	7,99
0,98	2000	0	60443	8,18
1,00	2000	0	60443	8,37
1,03	2000	0	60443	8,58
1,05	2000	0	60443	8,80
1,08	2000	0	60443	9,03
1,10	2000	0	60443	9,27
1,13	2000	0	60443	9,53
1,15	2000	0	60443	9,81
1,18	2000	0	60443	10,10
1,20	2000	0	60443	10,41
1,23	2000	0	60443	10,74
1,25	2000	0	60443	11,09
1,28	2000	0	60443	11,46
1,30	2000	0	60443	11,86
1,33	2000	0	60443	12,28
1,35	2000	0	60443	12,73
1,38	2000	0	60443	13,21
1,40	2000	0	60443	13,73
1,43	2000	0	60443	14,28
1,45	2000	0	60443	14,87
1,48	2000	0	60443	15,51
1,50	2000	0	60443	16,19
1,53	2000	0	60443	16,93
1,55	2000	0	60443	17,72
1,58	2000	0	60443	18,58
1,60	2000	0	60443	19,52
1,63	2000	0	60443	20,53
1,65	2000	0	60443	21,63
1,68	2000	0	60443	22,83
1,70	2000	0	60443	24,15
1,73	2000	0	60443	25,59
1,75	2000	0	60443	27,18
1,78	2000	0	60443	28,93
1,80	2000	0	60443	30,87
1,83	2000	0	60443	33,02
1,85	2000	0	60443	35,43
1,88	2000	0	60443	38,13
1,90	2000	0	60443	41,16
1,93	2000	0	60443	44,59
1,95	2000	0	60443	48,50
1,98	2000	0	60443	52,96
2,00	2000	0	60443	58,11
2,03	2000	0	60443	64,07
2,05	2000	0	60443	71,04
2,08	2000	0	60443	79,27
2,10	2000	0	60443	89,06
2,13	2000	0	60443	100,85
2,15	2000	0	60443	115,23
2,18	2000	0	60443	133,02

Y	M _u	N _u	T _u	CS
[m]	[kgm]	[kg]	[kg]	
2,20	2000	0	60443	155,39
2,23	2000	0	60443	184,07
2,25	2000	0	60443	221,70
2,28	2000	0	60443	272,45
2,30	2000	0	60443	343,25
2,33	2000	0	60443	446,28
2,35	2000	0	60443	604,66
2,38	2000	0	60443	866,71
2,40	2000	0	60443	1000,00
2,43	2000	0	60443	1000,00
2,45	2000	0	60443	1000,00
2,48	2000	0	60443	1000,00
2,50	2000	0	60443	100,00

Combinazione n° 2

Y	σ _r	τ _r	σ _{id}
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
0,00	148,44	3,49	148,56
0,03	150,19	3,44	150,31
0,05	151,92	3,34	152,03
0,08	153,59	3,18	153,69
0,10	155,19	2,97	155,28
0,13	156,68	2,71	156,75
0,15	158,05	2,40	158,10
0,18	159,26	2,04	159,30
0,20	160,29	1,63	160,31
0,23	161,11	1,19	161,13
0,25	161,72	0,77	161,73
0,28	162,12	0,37	162,12
0,30	162,32	0,01	162,32
0,33	162,32	0,38	162,32
0,35	162,15	0,73	162,15
0,38	161,79	1,07	161,80
0,40	161,27	1,39	161,29
0,43	160,60	1,69	160,62
0,45	159,76	1,99	159,80
0,48	158,79	2,26	158,83
0,50	157,67	2,52	157,73
0,53	156,43	2,77	156,50
0,55	155,06	3,01	155,14
0,58	153,57	3,23	153,67
0,60	151,97	3,44	152,09
0,63	150,27	3,64	150,40
0,65	148,46	3,83	148,61
0,68	146,57	4,00	146,73
0,70	144,59	4,16	144,77
0,73	142,53	4,32	142,72
0,75	140,39	4,46	140,60
0,78	138,18	4,59	138,41
0,80	135,90	4,71	136,15
0,83	133,57	4,82	133,83
0,85	131,18	4,92	131,45
0,88	128,74	5,01	129,03
0,90	126,25	5,10	126,56
0,93	123,72	5,17	124,05
0,95	121,16	5,24	121,50
0,98	118,56	5,29	118,91
1,00	115,93	5,34	116,30
1,03	113,28	5,39	113,66
1,05	110,61	5,42	111,01
1,08	107,92	5,45	108,33
1,10	105,21	5,47	105,64
1,13	102,50	5,48	102,94
1,15	99,78	5,49	100,23
1,18	97,05	5,49	97,52
1,20	94,33	5,48	94,81
1,23	91,61	5,47	92,10
1,25	88,89	5,46	89,39
1,28	86,18	5,43	86,69
1,30	83,49	5,40	84,01
1,33	80,80	5,37	81,34
1,35	78,14	5,33	78,68
1,38	75,49	5,29	76,04

Y	σ_f	τ_f	σ_{fd}
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
1,40	72,86	5,24	73,43
1,43	70,26	5,19	70,83
1,45	67,68	5,13	68,26
1,48	65,14	5,07	65,73
1,50	62,62	5,01	63,22
1,53	60,13	4,94	60,74
1,55	57,68	4,86	58,29
1,58	55,27	4,79	55,89
1,60	52,89	4,71	53,52
1,63	50,56	4,62	51,19
1,65	48,26	4,53	48,90
1,68	46,01	4,44	46,65
1,70	43,81	4,35	44,45
1,73	41,65	4,25	42,30
1,75	39,54	4,15	40,19
1,78	37,48	4,05	38,13
1,80	35,48	3,94	36,13
1,83	33,52	3,83	34,17
1,85	31,62	3,72	32,27
1,88	29,78	3,60	30,42
1,90	27,99	3,48	28,63
1,93	26,26	3,36	26,90
1,95	24,60	3,24	25,23
1,98	22,99	3,11	23,61
2,00	21,45	2,98	22,06
2,03	19,97	2,85	20,57
2,05	18,55	2,72	19,14
2,08	17,21	2,58	17,78
2,10	15,93	2,44	16,48
2,13	14,71	2,30	15,25
2,15	13,57	2,16	14,08
2,18	12,50	2,02	12,98
2,20	11,51	1,87	11,95
2,23	10,58	1,72	10,99
2,25	9,73	1,56	10,10
2,28	8,96	1,41	9,29
2,30	8,26	1,25	8,54
2,33	7,64	1,09	7,88
2,35	7,11	0,93	7,29
2,38	6,65	0,77	6,78
2,40	6,27	0,60	6,36
2,43	5,98	0,43	6,02
2,45	5,77	0,26	5,79
2,48	5,64	0,09	5,65
2,50	5,61	0,09	5,61

Combinazione n° 3

Y	σ_f	τ_f	σ_{fd}
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
0,00	148,44	3,49	148,56
0,03	150,19	3,44	150,31
0,05	151,92	3,34	152,03
0,08	153,59	3,18	153,69
0,10	155,19	2,97	155,28
0,13	156,68	2,71	156,75
0,15	158,05	2,40	158,10
0,18	159,26	2,04	159,30
0,20	160,29	1,63	160,31
0,23	161,11	1,19	161,13
0,25	161,72	0,77	161,73
0,28	162,12	0,37	162,12
0,30	162,32	0,01	162,32
0,33	162,32	0,38	162,32
0,35	162,15	0,73	162,15
0,38	161,79	1,07	161,80
0,40	161,27	1,39	161,29
0,43	160,60	1,69	160,62
0,45	159,76	1,99	159,80
0,48	158,79	2,26	158,83
0,50	157,67	2,52	157,73
0,53	156,43	2,77	156,50
0,55	155,06	3,01	155,14
0,58	153,57	3,23	153,67

Y	σ_f	τ_f	σ_{fd}
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
0,60	151,97	3,44	152,09
0,63	150,27	3,64	150,40
0,65	148,46	3,83	148,61
0,68	146,57	4,00	146,73
0,70	144,59	4,16	144,77
0,73	142,53	4,32	142,72
0,75	140,39	4,46	140,60
0,78	138,18	4,59	138,41
0,80	135,90	4,71	136,15
0,83	133,57	4,82	133,83
0,85	131,18	4,92	131,45
0,88	128,74	5,01	129,03
0,90	126,25	5,10	126,56
0,93	123,72	5,17	124,05
0,95	121,16	5,24	121,50
0,98	118,56	5,29	118,91
1,00	115,93	5,34	116,30
1,03	113,28	5,39	113,66
1,05	110,61	5,42	111,01
1,08	107,92	5,45	108,33
1,10	105,21	5,47	105,64
1,13	102,50	5,48	102,94
1,15	99,78	5,49	100,23
1,18	97,05	5,49	97,52
1,20	94,33	5,48	94,81
1,23	91,61	5,47	92,10
1,25	88,89	5,46	89,39
1,28	86,18	5,43	86,69
1,30	83,49	5,40	84,01
1,33	80,80	5,37	81,34
1,35	78,14	5,33	78,68
1,38	75,49	5,29	76,04
1,40	72,86	5,24	73,43
1,43	70,26	5,19	70,83
1,45	67,68	5,13	68,26
1,48	65,14	5,07	65,73
1,50	62,62	5,01	63,22
1,53	60,13	4,94	60,74
1,55	57,68	4,86	58,29
1,58	55,27	4,79	55,89
1,60	52,89	4,71	53,52
1,63	50,56	4,62	51,19
1,65	48,26	4,53	48,90
1,68	46,01	4,44	46,65
1,70	43,81	4,35	44,45
1,73	41,65	4,25	42,30
1,75	39,54	4,15	40,19
1,78	37,48	4,05	38,13
1,80	35,48	3,94	36,13
1,83	33,52	3,83	34,17
1,85	31,62	3,72	32,27
1,88	29,78	3,60	30,42
1,90	27,99	3,48	28,63
1,93	26,26	3,36	26,90
1,95	24,60	3,24	25,23
1,98	22,99	3,11	23,61
2,00	21,45	2,98	22,06
2,03	19,97	2,85	20,57
2,05	18,55	2,72	19,14
2,08	17,21	2,58	17,78
2,10	15,93	2,44	16,48
2,13	14,71	2,30	15,25
2,15	13,57	2,16	14,08
2,18	12,50	2,02	12,98
2,20	11,51	1,87	11,95
2,23	10,58	1,72	10,99
2,25	9,73	1,56	10,10
2,28	8,96	1,41	9,29
2,30	8,26	1,25	8,54
2,33	7,64	1,09	7,88
2,35	7,11	0,93	7,29
2,38	6,65	0,77	6,78
2,40	6,27	0,60	6,36
2,43	5,98	0,43	6,02
2,45	5,77	0,26	5,79
2,48	5,64	0,09	5,65

Y	σ_f	τ_f	σ_{fd}
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
2,50	5,61	0,09	5,61

Combinazione n° 4

Y	σ_f	τ_f	σ_{fd}
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
0,00	148,44	3,49	148,56
0,03	150,19	3,44	150,31
0,05	151,92	3,34	152,03
0,08	153,59	3,18	153,69
0,10	155,19	2,97	155,28
0,13	156,68	2,71	156,75
0,15	158,05	2,40	158,10
0,18	159,26	2,04	159,30
0,20	160,29	1,63	160,31
0,23	161,11	1,19	161,13
0,25	161,72	0,77	161,73
0,28	162,12	0,37	162,12
0,30	162,32	0,01	162,32
0,33	162,32	0,38	162,32
0,35	162,15	0,73	162,15
0,38	161,79	1,07	161,80
0,40	161,27	1,39	161,29
0,43	160,60	1,69	160,62
0,45	159,76	1,99	159,80
0,48	158,79	2,26	158,83
0,50	157,67	2,52	157,73
0,53	156,43	2,77	156,50
0,55	155,06	3,01	155,14
0,58	153,57	3,23	153,67
0,60	151,97	3,44	152,09
0,63	150,27	3,64	150,40
0,65	148,46	3,83	148,61
0,68	146,57	4,00	146,73
0,70	144,59	4,16	144,77
0,73	142,53	4,32	142,72
0,75	140,39	4,46	140,60
0,78	138,18	4,59	138,41
0,80	135,90	4,71	136,15
0,83	133,57	4,82	133,83
0,85	131,18	4,92	131,45
0,88	128,74	5,01	129,03
0,90	126,25	5,10	126,56
0,93	123,72	5,17	124,05
0,95	121,16	5,24	121,50
0,98	118,56	5,29	118,91
1,00	115,93	5,34	116,30
1,03	113,28	5,39	113,66
1,05	110,61	5,42	111,01
1,08	107,92	5,45	108,33
1,10	105,21	5,47	105,64
1,13	102,50	5,48	102,94
1,15	99,78	5,49	100,23
1,18	97,05	5,49	97,52
1,20	94,33	5,48	94,81
1,23	91,61	5,47	92,10
1,25	88,89	5,46	89,39
1,28	86,18	5,43	86,69
1,30	83,49	5,40	84,01
1,33	80,80	5,37	81,34
1,35	78,14	5,33	78,68
1,38	75,49	5,29	76,04
1,40	72,86	5,24	73,43
1,43	70,26	5,19	70,83
1,45	67,68	5,13	68,26
1,48	65,14	5,07	65,73
1,50	62,62	5,01	63,22
1,53	60,13	4,94	60,74
1,55	57,68	4,86	58,29
1,58	55,27	4,79	55,89
1,60	52,89	4,71	53,52
1,63	50,56	4,62	51,19
1,65	48,26	4,53	48,90
1,68	46,01	4,44	46,65

Y	σ_f	τ_f	σ_{fd}
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
1,70	43,81	4,35	44,45
1,73	41,65	4,25	42,30
1,75	39,54	4,15	40,19
1,78	37,48	4,05	38,13
1,80	35,48	3,94	36,13
1,83	33,52	3,83	34,17
1,85	31,62	3,72	32,27
1,88	29,78	3,60	30,42
1,90	27,99	3,48	28,63
1,93	26,26	3,36	26,90
1,95	24,60	3,24	25,23
1,98	22,99	3,11	23,61
2,00	21,45	2,98	22,06
2,03	19,97	2,85	20,57
2,05	18,55	2,72	19,14
2,08	17,21	2,58	17,78
2,10	15,93	2,44	16,48
2,13	14,71	2,30	15,25
2,15	13,57	2,16	14,08
2,18	12,50	2,02	12,98
2,20	11,51	1,87	11,95
2,23	10,58	1,72	10,99
2,25	9,73	1,56	10,10
2,28	8,96	1,41	9,29
2,30	8,26	1,25	8,54
2,33	7,64	1,09	7,88
2,35	7,11	0,93	7,29
2,38	6,65	0,77	6,78
2,40	6,27	0,60	6,36
2,43	5,98	0,43	6,02
2,45	5,77	0,26	5,79
2,48	5,64	0,09	5,65
2,50	5,61	0,09	5,61

Verifiche a taglio

Combinazione n° 1

Inviluppo verifiche

Inviluppo

Y	A_f	M_u	N_u	CS	V_{Rd}	CS_T
[m]	[cm ²]	[kgm]	[kg]		[kg]	
0,00	0,00	2000	0	6.45	0	402.97
0,03	0,00	2000	0	6.37	0	409.04
0,05	0,00	2000	0	6.30	0	421.74
0,08	0,00	2000	0	6.23	0	442.34
0,10	0,00	2000	0	6.16	0	473.17
0,13	0,00	2000	0	6.10	0	518.31
0,15	0,00	2000	0	6.05	0	585.33
0,18	0,00	2000	0	6.00	0	689.31
0,20	0,00	2000	0	5.96	0	864.90
0,23	0,00	2000	0	5.93	0	1181.12
0,25	0,00	2000	0	5.91	0	1819.81
0,28	0,00	2000	0	5.90	0	3780.47
0,30	0,00	2000	0	5.89	0	116713.44
0,33	0,00	2000	0	5.89	0	3703.77
0,35	0,00	2000	0	5.90	0	1923.02
0,38	0,00	2000	0	5.91	0	1317.74
0,40	0,00	2000	0	5.93	0	1013.35
0,43	0,00	2000	0	5.96	0	830.49
0,45	0,00	2000	0	5.99	0	708.73
0,48	0,00	2000	0	6.03	0	622.02
0,50	0,00	2000	0	6.07	0	557.28
0,53	0,00	2000	0	6.12	0	507.22
0,55	0,00	2000	0	6.18	0	467.47
0,58	0,00	2000	0	6.24	0	435.24
0,60	0,00	2000	0	6.31	0	408.66
0,63	0,00	2000	0	6.38	0	386.44
0,65	0,00	2000	0	6.47	0	367.65
0,68	0,00	2000	0	6.55	0	351.63
0,70	0,00	2000	0	6.65	0	337.87

Y	A _r	M _u	N _u	CS	V _{Rd}	CS _T
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]		[kg]	
0,73	0,00	2000	0	6.75	0	325.97
0,75	0,00	2000	0	6.85	0	315.64
0,78	0,00	2000	0	6.97	0	306.64
0,80	0,00	2000	0	7.09	0	298.78
0,83	0,00	2000	0	7.22	0	291.91
0,85	0,00	2000	0	7.36	0	285.90
0,88	0,00	2000	0	7.50	0	280.65
0,90	0,00	2000	0	7.66	0	276.08
0,93	0,00	2000	0	7.82	0	272.11
0,95	0,00	2000	0	7.99	0	268.68
0,98	0,00	2000	0	8.18	0	265.76
1,00	0,00	2000	0	8.37	0	263.28
1,03	0,00	2000	0	8.58	0	261.23
1,05	0,00	2000	0	8.80	0	259.56
1,08	0,00	2000	0	9.03	0	258.26
1,10	0,00	2000	0	9.27	0	257.30
1,13	0,00	2000	0	9.53	0	256.66
1,15	0,00	2000	0	9.81	0	256.33
1,18	0,00	2000	0	10.10	0	256.30
1,20	0,00	2000	0	10.41	0	256.55
1,23	0,00	2000	0	10.74	0	257.09
1,25	0,00	2000	0	11.09	0	257.90
1,28	0,00	2000	0	11.46	0	258.97
1,30	0,00	2000	0	11.86	0	260.32
1,33	0,00	2000	0	12.28	0	261.93
1,35	0,00	2000	0	12.73	0	263.82
1,38	0,00	2000	0	13.21	0	265.97
1,40	0,00	2000	0	13.73	0	268.41
1,43	0,00	2000	0	14.28	0	271.12
1,45	0,00	2000	0	14.87	0	274.13
1,48	0,00	2000	0	15.51	0	277.44
1,50	0,00	2000	0	16.19	0	281.06
1,53	0,00	2000	0	16.93	0	285.02
1,55	0,00	2000	0	17.72	0	289.31
1,58	0,00	2000	0	18.58	0	293.97
1,60	0,00	2000	0	19.52	0	299.02
1,63	0,00	2000	0	20.53	0	304.48
1,65	0,00	2000	0	21.63	0	310.38
1,68	0,00	2000	0	22.83	0	316.75
1,70	0,00	2000	0	24.15	0	323.64
1,73	0,00	2000	0	25.59	0	331.08
1,75	0,00	2000	0	27.18	0	339.12
1,78	0,00	2000	0	28.93	0	347.83
1,80	0,00	2000	0	30.87	0	357.26
1,83	0,00	2000	0	33.02	0	367.50
1,85	0,00	2000	0	35.43	0	378.63
1,88	0,00	2000	0	38.13	0	390.76
1,90	0,00	2000	0	41.16	0	404.01
1,93	0,00	2000	0	44.59	0	418.52
1,95	0,00	2000	0	48.50	0	434.47
1,98	0,00	2000	0	52.96	0	452.06
2,00	0,00	2000	0	58.11	0	471.53
2,03	0,00	2000	0	64.07	0	493.19
2,05	0,00	2000	0	71.04	0	517.40
2,08	0,00	2000	0	79.27	0	544.64
2,10	0,00	2000	0	89.06	0	575.47
2,13	0,00	2000	0	100.85	0	610.64
2,15	0,00	2000	0	115.23	0	651.11
2,18	0,00	2000	0	133.02	0	698.14
2,20	0,00	2000	0	155.39	0	753.43
2,23	0,00	2000	0	184.07	0	819.36
2,25	0,00	2000	0	221.70	0	899.26
2,28	0,00	2000	0	272.45	0	998.07
2,30	0,00	2000	0	343.25	0	1123.34
2,33	0,00	2000	0	446.28	0	1287.28
2,35	0,00	2000	0	604.66	0	1510.96
2,38	0,00	2000	0	866.71	0	1834.19
2,40	0,00	2000	0	1000.00	0	2342.26
2,43	0,00	2000	0	1000.00	0	3256.82
2,45	0,00	2000	0	1000.00	0	5389.94
2,48	0,00	2000	0	1000.00	0	16029.25
2,50	0,00	2000	0	100.00	0	16029.25

Y	A _r	σ _c	σ _f	τ _c	σ _{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
0,00	0,00	148,56	148,44	3,49	0,00

Y	A_r	σ_c	σ_r	τ_c	σ_{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
0,03	0,00	150,31	150,19	3,44	0,00
0,05	0,00	152,03	151,92	3,34	0,00
0,08	0,00	153,69	153,59	3,18	0,00
0,10	0,00	155,28	155,19	2,97	0,00
0,13	0,00	156,75	156,68	2,71	0,00
0,15	0,00	158,10	158,05	2,40	0,00
0,18	0,00	159,30	159,26	2,04	0,00
0,20	0,00	160,31	160,29	1,63	0,00
0,23	0,00	161,13	161,11	1,19	0,00
0,25	0,00	161,73	161,72	0,77	0,00
0,28	0,00	162,12	162,12	0,37	0,00
0,30	0,00	162,32	162,32	0,01	0,00
0,33	0,00	162,32	162,32	0,38	0,00
0,35	0,00	162,15	162,15	0,73	0,00
0,38	0,00	161,80	161,79	1,07	0,00
0,40	0,00	161,29	161,27	1,39	0,00
0,43	0,00	160,62	160,60	1,69	0,00
0,45	0,00	159,80	159,76	1,99	0,00
0,48	0,00	158,83	158,79	2,26	0,00
0,50	0,00	157,73	157,67	2,52	0,00
0,53	0,00	156,50	156,43	2,77	0,00
0,55	0,00	155,14	155,06	3,01	0,00
0,58	0,00	153,67	153,57	3,23	0,00
0,60	0,00	152,09	151,97	3,44	0,00
0,63	0,00	150,40	150,27	3,64	0,00
0,65	0,00	148,61	148,46	3,83	0,00
0,68	0,00	146,73	146,57	4,00	0,00
0,70	0,00	144,77	144,59	4,16	0,00
0,73	0,00	142,72	142,53	4,32	0,00
0,75	0,00	140,60	140,39	4,46	0,00
0,78	0,00	138,41	138,18	4,59	0,00
0,80	0,00	136,15	135,90	4,71	0,00
0,83	0,00	133,83	133,57	4,82	0,00
0,85	0,00	131,45	131,18	4,92	0,00
0,88	0,00	129,03	128,74	5,01	0,00
0,90	0,00	126,56	126,25	5,10	0,00
0,93	0,00	124,05	123,72	5,17	0,00
0,95	0,00	121,50	121,16	5,24	0,00
0,98	0,00	118,91	118,56	5,29	0,00
1,00	0,00	116,30	115,93	5,34	0,00
1,03	0,00	113,66	113,28	5,39	0,00
1,05	0,00	111,01	110,61	5,42	0,00
1,08	0,00	108,33	107,92	5,45	0,00
1,10	0,00	105,64	105,21	5,47	0,00
1,13	0,00	102,94	102,50	5,48	0,00
1,15	0,00	100,23	99,78	5,49	0,00
1,18	0,00	97,52	97,05	5,49	0,00
1,20	0,00	94,81	94,33	5,48	0,00
1,23	0,00	92,10	91,61	5,47	0,00
1,25	0,00	89,39	88,89	5,46	0,00
1,28	0,00	86,69	86,18	5,43	0,00
1,30	0,00	84,01	83,49	5,40	0,00
1,33	0,00	81,34	80,80	5,37	0,00
1,35	0,00	78,68	78,14	5,33	0,00
1,38	0,00	76,04	75,49	5,29	0,00
1,40	0,00	73,43	72,86	5,24	0,00
1,43	0,00	70,83	70,26	5,19	0,00
1,45	0,00	68,26	67,68	5,13	0,00
1,48	0,00	65,73	65,14	5,07	0,00
1,50	0,00	63,22	62,62	5,01	0,00
1,53	0,00	60,74	60,13	4,94	0,00
1,55	0,00	58,29	57,68	4,86	0,00
1,58	0,00	55,89	55,27	4,79	0,00
1,60	0,00	53,52	52,89	4,71	0,00
1,63	0,00	51,19	50,56	4,62	0,00
1,65	0,00	48,90	48,26	4,53	0,00
1,68	0,00	46,65	46,01	4,44	0,00
1,70	0,00	44,45	43,81	4,35	0,00
1,73	0,00	42,30	41,65	4,25	0,00
1,75	0,00	40,19	39,54	4,15	0,00
1,78	0,00	38,13	37,48	4,05	0,00
1,80	0,00	36,13	35,48	3,94	0,00
1,83	0,00	34,17	33,52	3,83	0,00
1,85	0,00	32,27	31,62	3,72	0,00
1,88	0,00	30,42	29,78	3,60	0,00
1,90	0,00	28,63	27,99	3,48	0,00

Y	A_f	σ_c	σ_f	τ_c	σ_{stf}
[m]	[cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1,93	0,00	26,90	26,26	3,36	0,00
1,95	0,00	25,23	24,60	3,24	0,00
1,98	0,00	23,61	22,99	3,11	0,00
2,00	0,00	22,06	21,45	2,98	0,00
2,03	0,00	20,57	19,97	2,85	0,00
2,05	0,00	19,14	18,55	2,72	0,00
2,08	0,00	17,78	17,21	2,58	0,00
2,10	0,00	16,48	15,93	2,44	0,00
2,13	0,00	15,25	14,71	2,30	0,00
2,15	0,00	14,08	13,57	2,16	0,00
2,18	0,00	12,98	12,50	2,02	0,00
2,20	0,00	11,95	11,51	1,87	0,00
2,23	0,00	10,99	10,58	1,72	0,00
2,25	0,00	10,10	9,73	1,56	0,00
2,28	0,00	9,29	8,96	1,41	0,00
2,30	0,00	8,54	8,26	1,25	0,00
2,33	0,00	7,88	7,64	1,09	0,00
2,35	0,00	7,29	7,11	0,93	0,00
2,38	0,00	6,78	6,65	0,77	0,00
2,40	0,00	6,36	6,27	0,60	0,00
2,43	0,00	6,02	5,98	0,43	0,00
2,45	0,00	5,79	5,77	0,26	0,00
2,48	0,00	5,65	5,64	0,09	0,00
2,50	0,00	5,61	5,61	0,09	0,00

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo del palo viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle sollecitazioni, dovute al carico applicato;
- Verifica a portanza verticale;
- Verifica a portanza trasversale;
- Calcolo dei cedimenti;
- Progetto e verifica delle armature del palo.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	CARL - Carico Limite e Cedimenti
Versione	10.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Forgione Donato
Licenza	AIU4726I9

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Il progettista



The image shows a handwritten signature in black ink over a horizontal line. To the right of the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the text: 'ING. FORGIONE DONATO' around the top inner edge, 'PROF. ING.' around the bottom inner edge, and 'AIU4726I9' in the center. There are also two small stars on the right side of the stamp.